

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده تربیت بدنی

پایان نامه کارشناسی ارشد فعالیت بدنی و تندرستی

”تأثیر شش هفته تمرینات کششی بر شدت درد و تواتر گرفتگی عضلات پا در زنان
میان سال مبتلا به سندروم متابولیک“

نگارنده: رقیه قلیزاده

استاد راهنما:

دکتر علی حسنی

استاد مشاور

دکتر حمید اراضی

بهمن ۱۳۹۵

تقدیم اثر

تقدیم به تمام کسانی که دوستان دارم و دوستم دارند.

خدای رابی شاکرم که از روی کرم، پدر و مادری فداکار نصیبم ساخته،

تا دسیه درخت پر بار وجودشان بیایم،

و از ریشه آن ها شاخ و برگ گیرم، و از سایه وجودشان در راه کسب علم و دانش تلاش نمایم.

والدینی که بودنشان تاج افتخاری است بر سرم، و نشان دلیلی است بر بودنم،

چرا که این دو وجود، پس از پروردگار، پایه هستی ام بوده اند وستم را گرفتند،

و راه رفتن را در این وادی زندگی پر از فراز و نشیب آموختند.

آموذگاری که برایم زندگی، بودن و انسان بودن را معنا کردند.

حال، این برگ سبزی تقدیم به پدر و مادر گرامی ام

و به خواهران مهربانم

آن ها که مشوق و همراهم در این راه بودند.

تقدیم به وجود باز رشتان...

مشکر و قدردانی

ذلک فضل من الله وکفی بانه علما

الهی ضعیفان را پناهی، قاصدان را بر سر راهی، مؤمنان را گواهی، چه عزیز است آن کس که تو خواهی. الهی هر که تو را شناسد کار او باریک و هر که تو را نشناسد راه او تاریک. الهی از پیش خطر و از پس راهم نیست دستم گیر که جز تو پناهم نیست. الهی توانایی ده که در راه نیستم و مینائی ده که در چاه نیستم. الهی بر عجز خود آگاهم و بر بیچارگی خود گواهم؛ خواست، خواست تو ست؛ من چه خواهم. الهی به قدردانی تو نادانم.

و اکنون که در سایه لطف الهی بخارش این پایان نامه را به پایان رسانده‌ام بر خود واجب میدانم از زحمات بی دریغ اساتید بزرگوارم جناب آقای دکتر علی حسینی به عنوان استاد راهنما و نیز جناب آقای دکتر حمید اراضی به عنوان استاد مشاور که از چشمه علم بیکرانشان بر من بخشیدند، مشکر و قدردانی نمایم. نمی توانم معنای بالاتر از تقدیر و مشکرب زبانه جاری سازم و سپاس خود را در وصف استادان خویش آشکار نمایم، که هر چه کویم و سراپیم، کم گفته‌ام.

و در پایان از تمام دوستان و بزرگان که همواره مورد لطف و مهربانی شان، هستم مشکر می نمایم.

تعهد نامه

اینجانب رقیه قلیزاده دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش فیزیولوژی ورزشی - سلامتی و تندرستی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شاهرود نویسنده پایان نامه، تأثیر شش هفته تمرینات کششی بر شدت درد و تواتر گرفتگی عضلات پا در زنان میان سال مبتلابه سندروم متابولیک تحت راهنمایی دکتر علی حسنی متعهد می شوم

- تحقیقات در این پایان نامه 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 پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University Of Technology » به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آن ها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه 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

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه های رایانه ای، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

اختلال تنظیم متابولیک همراه با مقادیر بالای گلوکز، تری گلیسیرید، فشارخون و کاهش HDL موجب تغییرات پاتولوژیک ثانویه در اعضای متعدد بدن می‌گردد. از این‌رو مبتلایان به سندروم متابولیک بیشتر از افراد عادی در معرض عوارض شناخته‌شده و نشده این بیماری قرار می‌گیرند. ازجمله این عوارض، گرفتگی عضلات پا (گرفتگی شبانه عضلات) است که یک انقباض دردناک، پایدار و غیرارادی عضلات همسترینگ و ساق پاها که معمولاً در هنگام خواب رخ می‌دهد و می‌تواند باعث اختلال خواب شود. مطالعات نشان می‌دهند که فعالیت بدنی به‌صورت منظم در کاهش بروز گرفتگی‌های عضلانی مؤثر باشد. در این راستا تمرینات کششی با افزایش الاستیسیته عضله و دامنه حرکتی عضلات اسکلتی چه‌بسا بتواند بر عوارض ناشی از سندروم متابولیک در زنان کم‌تحرک اثر داشته باشد. پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با دو گروه (تجربی و کنترل) بود. جامعه آماری پژوهش حاضر را کلیه بیماران سندروم متابولیکی شهرستان فومن تشکیل دادند. ۲۴ زن غیرفعال داوطلب با دامنه سنی ۵۰ تا ۶۰ سال پس از اندازه‌گیری‌های اولیه، به‌طور هدفمند انتخاب و به‌طور تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. در ابتدا و انتهای مطالعه، شاخص‌های سندروم متابولیک، سطوح الکترولیت‌های پلاسما (کلسیم، منیزیم، پتاسیم و آهن)، گرفتگی عضلات پا شامل درد (پرسشنامه درد مک‌گیل)، تواتر و شدت (مقیاس سنجش بصری) گرفتگی عضلات پا و کیفیت خواب (پرسشنامه خواب پترزبورگ) مورد ارزیابی قرار گرفت. برنامه تمرین کششی به مدت ۶ هفته (دو هفته اول ۳ جلسه، دو هفته دوم ۴ جلسه و دو هفته آخر ۵ جلسه در هفته) و هر جلسه ۴۵ تا ۵۰ دقیقه انجام شد. تجزیه و تحلیل آماری این پژوهش با استفاده از آزمون کوواریانس (ANCOVA)، در سطح معنی‌داری $p < 0.05$ و با استفاده از نرم‌افزار spss20 انجام شد. در این مطالعه ۲۴ زن چاق با میانگین سنی 56.87 ± 8.65 سال، قد 154.08 ± 0.4 و وزن 75.29 ± 9.56 کیلوگرم شرکت داشتند. نتایج پژوهش حاضر نشان داد تمرینات کششی باعث کاهش معنادار شدت و تواتر گرفتگی عضلات پا و

کیفیت خواب شد ($P < 0.05$)؛ این در حالی است که تغییرات درد، شاخص‌های سندروم متابولیک، شاخص‌های آنترپومتریک و الکترولیت‌های پلاسما (کلسیم، منیزیم، پتاسیم و آهن) قبل و بعد از تمرین در گروه تجربی معنی‌دار نبود ($P > 0.05$). به‌طور کلی، با توجه به اختلالاتی که عوارض طولانی‌مدت گرفتگی بر سلامت زنان در میان‌سالی ایجاد می‌کند و در نظر گرفتن نبود درمان دارویی مناسب، انجام تمرینات کششی ساده و کم‌خطر که منجر به کاهش درد فوری در این بیماران می‌شود، می‌تواند زمینه مناسبی را برای بهبود کیفیت خواب، سلامت و کاهش تواتر گرفتگی‌ها از طریق افزایش الاستیسیته و دامنه حرکتی عضلات اسکلتی در افراد میان‌سال ایجاد کند.

واژگان کلیدی: گرفتگی عضلات پا، سندروم متابولیک، تمرینات کششی، زنان میان‌سال، کیفیت خواب، الکترولیت‌های پلاسما (کلسیم، منیزیم، پتاسیم و آهن).

لیست مقالات

مقالات همایشی

- ✓ تأثیر شش هفته تمرینات کششی بر کیفیت خواب زنان میان سال مبتلا به سندرم متابولیک دارای گرفتگی شبانه عضلات پا
- ✓ تأثیر تمرینات کششی بر کیفیت خواب و شدت گرفتگی عضلات پا در زنان میان سال مبتلا به سندرم متابولیک

فهرست مطالب

فصل اول:	۱
۱-۱ مقدمه:	۲
۲-۱ بیان مسئله:	۴
۳-۱ ضرورت و اهمیت اجرای تحقیق:	۶
۴-۱ اهداف تحقیق:	۸
۱-۴-۱ هدف کلی	۸
۱-۴-۲ اهداف اختصاصی	۸
۱-۵ پیش فرض های پژوهش	۹
۶-۱ فرضیات پژوهش	۹
۷-۱ محدودیت های پژوهش	۱۱
۱-۷-۱ محدودیت های قابل کنترل	۱۱
۲-۷-۱ محدودیت های خارج از کنترل	۱۱
۸-۱ تعاریف واژه ها و اصطلاحات پژوهش	۱۲
۱-۸-۱ تمرین کششی غیرفعال	۱۲
۲-۸-۱ سندروم متابولیک	۱۲
۳-۸-۱ گرفتگی عضلات پا	۱۳
۴-۸-۱ کیفیت خواب	۱۳
۵-۸-۱ الکترولیت های خون	۱۴
۶-۸-۱ درد	۱۴
فصل دوم:	۱۷
۱-۲ مقدمه	۱۷
۲-۲ مبانی نظری	۱۸

۱۹.....	۲-۲-۱ سندروم متابولیک
۱۹.....	۲-۲-۱-۱ تشخیص سندروم متابولیک
۲۱.....	۲-۲-۱-۲ شاخص‌های خطر سندروم متابولیک
۲۲.....	۲-۲-۱-۲-۱ چاقی
۲۳.....	۲-۲-۱-۲-۲ مقاومت انسولینی و دیابت نوع دو
۲۳.....	۲-۲-۱-۲-۳ فشارخون بالا
۲۴.....	۲-۲-۱-۲-۴ نارسایی چربی خون
۲۵.....	۲-۲-۱-۳ اپیدمیولوژی سندروم متابولیک
۲۵.....	۲-۲-۱-۴ پیامدهای بالینی سندروم متابولیک
۲۶.....	۲-۲-۲ گرفتگی عضلات
۲۷.....	۲-۲-۲-۱ گرفتگی عضلات پا (گرفتگی شبانه عضلات پا)
۲۷.....	۲-۲-۲-۲ پاتوفیزیولوژی گرفتگی عضلات پا
۳۰.....	۲-۲-۲-۳ علل گرفتگی عضلات پا
۳۱.....	۲-۲-۲-۴ تشخیص گرفتگی عضلات پا
۳۲.....	۲-۲-۲-۵ کیفیت خواب و گرفتگی عضلات پا
۳۳.....	۲-۲-۳ رابطه سندروم متابولیک و گرفتگی عضلات پا
۳۴.....	۲-۲-۳-۱ مواد معدنی
۳۴.....	۲-۲-۳-۱-۱ نقش کلسیم در سندروم متابولیک و گرفتگی عضلات پا
۳۵.....	۲-۲-۳-۱-۲ نقش منیزیم در سندروم متابولیک و گرفتگی عضلات پا
۳۵.....	۲-۲-۳-۱-۳ نقش پتاسیم در سندروم متابولیک و گرفتگی عضلات پا
۳۶.....	۲-۲-۳-۱-۴ نقش آهن در سندروم متابولیک و گرفتگی عضلات پا
۳۷.....	۲-۲-۴ فعالیت بدنی و گرفتگی عضلات پا
۳۸.....	۳-۲ پیشینه پژوهش
۳۹.....	۳-۲-۱ پژوهش‌های داخلی
۴۰.....	۳-۲-۲ پژوهش‌های خارجی
۴۶.....	۲-۴ جمع‌بندی
۴۷.....	فصل سوم:

۴۸	۱-۳ مقدمه
۴۸	۲-۳ روش پژوهش
۴۸	۳-۳ جامعه پژوهش
۴۸	۴-۳ نمونه پژوهش و نحوه انتخاب آزمودنیها
۵۰	۵-۳ متغیرهای پژوهش:
۵۰	۳-۶ چگونگی جمع‌آوری داده‌ها
۵۱	۱-۶-۳ خون‌گیری و تجزیه و تحلیل شیمیایی
۵۲	۲-۶-۳ اندازه‌گیری‌های آنترپومتریک:
۵۲	۳-۶-۳ اندازه‌گیری فشارخون:
۵۳	۴-۶-۳ اندازه‌گیری درد ناشی گرفتگی عضلات پا
۵۴	۵-۶-۳ اندازه‌گیری تواتر گرفتگی عضلات پا
۵۴	۶-۶-۳ اندازه‌گیری شدت گرفتگی عضلات پا
۵۵	۷-۶-۳ کیفیت خواب
۵۵	۷-۳ برنامه مداخله‌ای برای گروه تمرین:
۵۷	۱-۷-۳ برنامه تمرینات کششی
۵۷	۱-۱-۷-۳ تمرین اول
۵۷	۲-۱-۷-۳ تمرین دوم
۵۸	۳-۱-۷-۳ تمرین سوم
۵۸	۴-۱-۷-۳ تمرین چهارم
۵۹	۸-۳ روش آماری
۶۱	فصل چهارم:
۶۱	۱-۴ مقدمه
۶۲	۲-۴ تجزیه و تحلیل توصیفی یافته‌های پژوهش
۶۴	۳-۴ بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌های مورد اندازه‌گیری
۶۵	۴-۴ آزمون فرضیه‌ها
۶۵	۴-۴-۱ فرضیه اول: شاخص‌های گرفتگی عضلات پا
۶۸	۲-۴-۴ فرضیه دوم: شاخص‌های خطر متابولیک

۷۲.....	۴-۴-۳ فرضیه سوم: الکترولیت‌های پلاسما.....
۷۵.....	۴-۴-۴ فرضیه چهارم: شاخص‌های آنتروپومتریک
۷۷.....	۵-۴-۴ فرضیه پنجم: انسولین و مقاومت انسولینی
۷۹.....	۵-۴-۶ فرضیه ششم کیفیت خواب:.....
۸۱.....	فصل پنجم:
۸۲.....	۵-۱ مقدمه:
۸۲.....	۵-۲ خلاصه پژوهش
۸۳.....	۵-۳ بحث و نتیجه‌گیری
۸۳.....	۵-۳-۱ تأثیر تمرینات کششی بر شاخص‌های گرفتگی عضلات پا
۸۶.....	۵-۳-۲ تأثیر تمرینات کششی بر شاخص‌های خطر متابولیک
۸۷.....	۵-۳-۳ تأثیر تمرینات کششی بر تغییرات الکترولیت‌های پلاسما
۹۰.....	۵-۳-۴ تأثیر تمرینات کششی بر شاخص‌های آنتروپومتریک
۹۲.....	۵-۳-۵ تأثیر تمرینات کششی بر انسولین و مقاومت انسولینی.....
۹۳.....	۵-۳-۶ تأثیر تمرینات کششی بر کیفیت خواب
۹۴.....	۵-۴ نتیجه‌گیری کلی.....
۹۵.....	۵-۵ پیشنهادات پژوهش
۹۵.....	پیشنهادهای کاربردی
۹۵.....	پیشنهادهای پژوهشی
۹۷.....	پیوست ها.....
۱۰۹	منابع
۱۲۰	Abstract.....

فهرست جداول

جدول (۱-۲) شاخص بالینی تشخیص سندروم متابولیک بر مبنای ملاک‌های سازمان بهداشت جهانی، ATPIII و فدراسیون بین‌المللی دیابت	۲۱
جدول (۲-۲): مشخصه‌های معمول افراد دارای شاخص‌های خطر متابولیک	۲۶
جدول (۱-۳) جزییات برنامه تمرین کششی	۵۷
جدول (۴-۱) ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها	۶۲
جداول (۴-۲) نتایج آزمون کلموگروف-اسمیرنوف ویژگی‌های فردی و متغیرهای مورد مطالعه در حالت پایه	۶۴
جدول (۴-۴) نتایج آزمون تی همبسته در دو گروه برای مقایسه سطح شاخص‌های گرفتگی عضلات پا در پیش‌آزمون و پس‌آزمون	۶۵
جدول (۴-۵) نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسه اختلاف داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون شاخص‌های گرفتگی عضلات پا	۶۶
جدول (۴-۶) نتایج آزمون تی همبسته در دو گروه برای مقایسه سطح شاخص‌های سندروم متابولیک در پیش‌آزمون و پس‌آزمون	۶۸
جدول (۴-۷) نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسه اختلاف داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون شاخص‌های سندروم متابولیک	۷۰
جدول (۴-۸) نتایج آزمون تی همبسته در دو گروه برای مقایسه سطح الکترولیت‌های پلاسما در پیش‌آزمون و پس‌آزمون	۷۲
جدول (۴-۹) نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسه اختلاف داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون الکترولیت‌های پلاسما	۷۴
جدول (۴-۱۰) نتایج آزمون تی همبسته در دو گروه برای مقایسه سطح شاخص‌های آنترپومتریک در پیش‌آزمون و پس‌آزمون	۷۶
جدول (۴-۱۱) نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسه اختلاف داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون الکترولیت‌های پلاسما	۷۶
جدول (۴-۱۲) نتایج آزمون تی همبسته در دو گروه برای مقایسه سطح انسولین و مقاومت انسولینی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون	۷۷
جدول (۴-۱۳) نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسه اختلاف داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون انسولین و مقاومت انسولینی	۷۸
جدول (۴-۱۴) نتایج آزمون تی همبسته در دو گروه برای مقایسه سطح کیفیت خواب در پیش‌آزمون و پس‌آزمون	۷۹
جدول (۴-۱۵) نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسه اختلاف داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون کیفیت خواب	۷۹

فصل اول:

طرح پژوهش

۱-۱ مقدمه

پیشرفت علم و دانش، صنعت و فن‌آوری و در پی آن ارتقای سطح آسایش و آسان‌تر شدن امور زندگی، تغییرات زیادی را در زندگی انسان به وجود آورده است [۱]. از جمله ویژگی‌های زندگی جدید، جایگزینی ماشین و ابزارآلات صنعتی و رایانه به جای انسان است، که سبب شده تا فعالیت روزانه بسیاری از افراد کاهش یابد و فعالیت‌های شغلی با حداقل حرکت انجام شود و تأثیرات منفی بر بهداشت و سلامت فرد بگذارد [۲]. در آمریکا ۲۵٪ افراد در هیچ‌گونه فعالیت فیزیکی شرکت نمی‌کنند و تنها ۲۳٪ افراد فعالیت منظم به میزان حداقل ۳۰ دقیقه در روز و ۵ بار در هفته دارند در بررسی شهر تهران ۸۰٪ مردان و ۸۵٪ زنان هیچ‌گونه فعالیت بدنی در خارج از محیط کار یا منزل ندارند [۳].

به‌طور تقریبی ۸۰٪ از بیماری‌های غیر واگیردار در کشورهای در حال توسعه به‌ویژه ایران رخ می‌دهد. مطالعات علمی نشان داده است، زندگی بدون تحرک به‌عنوان عامل خطر بیماری‌های غیر واگیردار شناسایی شده است که از جمله آن می‌توان به اختلال‌های قلبی عروقی، چاقی، دیابت نوع ۲، فشارخون بالا، برخی از سرطان‌ها و سندروم متابولیک اشاره نمود [۴].

سندروم متابولیک و شاخص‌های آن، از بین بیماری‌های مختلف، از مهم‌ترین دلایل مرگ‌ومیر در جهان در قرن ۲۱ به شمار می‌آیند. بروز هم‌زمان عوامل خطر متعدد متابولیکی شامل هایپر گلیسمی^۱، دیس لیپیدمی^۲، هایپر تانسیون^۳ و چاقی شکمی را سندروم متابولیک می‌نامند [۵].

در حال حاضر، این بیماری روند رو به رشدی در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه دارد. به علت تفاوت نژاد و تعاریف مختلف، شیوع این سندروم متفاوت است، بنا بر اعلام فدراسیون جهانی دیابت، یک‌چهارم بزرگ‌سالان جهان دچار سندروم متابولیک هستند [۶]. بر اساس مطالعات صورت گرفته،

1. Hyperglycemia
2. Dyslipidemia
3. Hypertension

شیوع این سندروم در ایران از سال ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۹ میلادی از ۳۰/۱٪ به ۳۴/۷٪ افزایش یافته است؛ که از کشورهای نظیر یونان (۱۹٪/۸)، آمریکا (۲۳٪/۷)، پرتغال (۲۳٪/۹) و فلسطین (۱۷٪) بیشتر است. ابتلا به این عارضه با بالا رفتن سن افزایش می‌یابد. به‌طوری‌که برآورد شده است حدود ۴۰٪ از افرادی که به سن ۶۰ سالگی می‌رسند مبتلابه سندروم متابولیک باشند. به‌طور کلی، در ایران نیز بیش از ۳۰٪ افراد میان‌سال مبتلابه سندروم متابولیک هستند که این نسبت حتی از آمار کشورهای پیشرفته نیز بالاتر است [۶].

مهم‌ترین عوامل بروز سندروم متابولیک سن و وزن افراد است [۷]. با توجه به دانش ما، سندروم متابولیک منجر به پیامدهای گوناگونی در بدن فرد مبتلا می‌شود. از جمله این بیماری‌ها می‌توان به کبد چرب، هایپراوریسمی^۱، سندروم تخمدان پلی کیستیک، آکانتوز نیگریکانس^۲، جنون و نعوظ زود هنگام در مردان اشاره نمود [۸]. باین‌حال، از پیامدهایی که تاکنون به آن توجه زیادی نشده است گرفتگی عضلات ساق پا می‌باشد.

بر اساس منابع علمی در دسترس محقق، مطالعه مالانا و همکاران^۳ (۲۰۰۹) اولین مطالعه‌ای بوده که به بررسی نقش سندروم متابولیک در گسترش گرفتگی شبانه عضلات می‌پردازد [۹]. گرفتگی عضلات اختلالی شایع است که توسط گروه‌های مختلف جامعه گزارش شده است که همچنین، بر اساس پژوهش‌های صورت گرفته، به میزان ۳۸٪ تا ۵۰٪ در زنان بیش‌تر است و با بالا رفتن سن نیز، افزایش می‌یابد. [۱۰، ۱۱]. گرفتگی، فشردن یا انقباض ناگهانی و ناخوشایند یک عضله است که بین چند ثانیه تا چند دقیقه به طول می‌انجامد. گرفتگی‌ها اغلب با سختی قابل‌لمسی همراه هستند که در بعضی موارد حتی در عضله قابل‌رؤیت می‌باشند [۱۱-۱۳]. گرفتگی عضلات به‌صورت غیرارادی و دردناک به‌سرعت در طول عضله گسترش می‌یابد [۱۱، ۱۴]. محل معمول گرفتگی‌ها اندام‌های تحتانی

1. Hyperuricemia
2. Acanthosis nigricans
3. Malana et al

است که معمولاً با سرعت و شدت آغاز می‌شود [۱۵]؛ و همچنین، در پاره‌ای از زمان‌ها هاله‌ای از درد با شدتی کمتر احساس می‌شود [۱۶]. شواهد و مطالعات نشان می‌دهند که فعالیت بدنی به صورت منظم در کاهش بروز گرفتگی‌های عضلانی مؤثر باشد [۱۷]. در این راستا تمرینات کششی با افزایش الاستیسیته عضله و دامنه حرکتی عضلات اسکلتی چه‌بسا بتواند بر عوارض ناشی از سندروم متابولیک در زنان کم‌تحرك اثر داشته باشد.

۱-۲ بیان مسئله:

در طی دو دهه اخیر، شیوع عوامل خطرزای متابولیک همراه با شیوع چاقی در کل جهان افزایش فزاینده‌ای یافته است و در حال حاضر یکی از جدی‌ترین مسائل مربوط به سلامت عمومی است. شیوع سندروم متابولیک در بزرگسالان ایرانی بالاست؛ در مطالعات کارخانه و همکاران (۲۰۱۵) این شیوع بین ۲۰٪ تا ۳۵/۸٪ در زنان به‌دست‌آمده است [۱۸]. سندروم متابولیک به وجود چندین عامل خطرزای متابولیک اطلاق می‌شود که شامل چاقی (عمدتاً در ناحیه‌ای مرکزی بدن)، فشارخون و چربی خون بالا و مقاومت انسولینی هستند [۱۹]. درباره تعریف سندروم متابولیک تا حدودی تفاوت نظر وجود دارد. سندروم متابولیک بر اساس ملاک ATP III¹ (۲۰۰۱) به‌عنوان وجود سه تا پنج شاخص خطر متابولیکی در فرد شناخته می‌شود؛ دور کمر (بیشتر از ۸۸ سانتی‌متر در زنان)، کلسترول-HDL (کمتر از ۵۰ میلی‌گرم برصد میلی‌لیتر)، تری‌گلیسیرید (بیشتر از ۱۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)، فشارخون (بیشتر از ۱۳۰/۸۵ میلی‌لیتر جیوه) و گلوکز ناشتا (بیش از ۱۱۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر، این مقدار در سال ۲۰۰۴ به ۱۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر تغییر یافت) [۲۰]. در حال حاضر مشخص نیست که سندروم متابولیک یک بیماری یا یک وضعیت پاتوفیزیولوژیک مجزاست. به‌هرحال سندروم متابولیک اصطلاحی بالینی است که از آن در مراکز بالینی، سلامتی و آمادگی استفاده می‌شود. اختلال تنظیم متابولیک همراه با دیابت موجب تغییرات پاتولوژی ثانویه در اعضای متعدد

1. Adult treatment panel (III)

بدن می‌گردد که بار عظیمی به فرد مبتلا به سندروم متابولیک و بر سیستم مراقبتی بهداشتی تحمیل می‌نماید. بروز عوارض سندروم متابولیک با مقادیر بالای گلوکز خون، تری گلیسیرید، فشارخون، و کاهش HDL ارتباط دارد [۸]. به همین دلیل بیماران سندروم متابولیکی بیشتر از افراد عادی در معرض عوارض شناخته‌شده و نشده این بیماری قرار می‌گیرند. از جمله عوارضی که کمتر به آن توجه شده است گرفتگی عضلات پا است. نتایج مطالعات متعددی نشان می‌دهد که گرفتگی عضلات پا در میان زنان میان‌سال مبتلا به سندروم متابولیک به میزان بالایی شایع است [۹]. گرفتگی عضلات پا انقباض دردناک، موضعی، قابل لمس و غیرارادی عضلات اسکلتی است که معمولاً عضلات ساق پا را درگیر می‌کند و منجر به اسپاسم‌های ناگهانی عضلانی می‌شود. گرفتگی عضلات پا عموماً چند بار در هفته یا کمتر و معمولاً در شب رخ داده و تنها چند ثانیه تا چند دقیقه طول می‌کشد. مکانیسم گرفتگی هنوز مشخص نیست، اما دلایل احتمالی آن شامل تغییرات فیزیولوژیک در عملکرد عصبی-عضلانی، سستی مفاصل در مراحل آخر بارداری، اختلال خون‌رسانی به اندام تحتانی، افزایش فشار بر عضلات پا بر اثر افزایش وزن، فشار بر رگ‌های خونی و اعصاب و در آخر عدم تعادل بین جذب و دفع الکترولیت‌ها و ویتامین‌ها است [۹، ۱۷، ۲۱]. در واقع اوج شروع گرفتگی عضلات در دوره میان‌سالی است، اما در میان زنان مسن و همچنین افرادی که از بیماری‌های عصبی و قلبی عروقی رنج می‌برند، نیز شایع است [۲۲]. نتایج مطالعات مقطعی، مؤید گرفتگی عضلات پا در افراد مبتلا به اختلالات سندروم متابولیک است [۱۵]. سازوکار گرفتگی عضلات پا در اختلال سندروم متابولیک هنوز به طور کامل شناخته‌شده نیست؛ اما نتایج مطالعات پاتوفیزیولوژیکی نشان می‌دهند علت گرفتگی عضلات پا در افراد مبتلا به سندروم متابولیک، بر هم خوردن تعادل الکترولیت‌های خون است که سرعت ایمپالس‌های عصبی و انقباض عضلات را در اندام تحتانی را دچار اختلال می‌کند [۲۳]؛ مشاهدات بالینی نیز نشان می‌دهند که هیپر-گلیسمی، بیماری‌های عروقی، اختلالات غدد درون‌ریز محیطی مؤثر بر تیروئید ناشی از سندروم متابولیک می‌تواند با گرفتگی عضلات پا همراه باشد [۲۴]. نتایج بسیاری از تحقیقات انجام‌شده نیز نشان دادند، سندروم متابولیک با ایجاد اختلال در انقباض عضلات،

باعث گرفتگی عضلانی می‌شود؛ در این میان عدم تعادل میان جذب و دفع الکترولیت‌ها و اختلال در عملکرد الکترولیت‌های سرم پلاسما می‌تواند مستعد کننده گرفتگی عضلات پا باشد [۲۵]. از سوی دیگر بر اساس مطالعات لیند و همکاران سطح الکترولیت‌های همچون کلسیم، منیزیم، پتاسیم و آهن به‌طور گسترده‌ای با اجزا منحصربه‌فرد سندروم متابولیک در ارتباط است و تغییرات سطح سرمی آن‌ها می‌تواند نقش گسترده‌ای در این سندروم و عوارض بی‌شمار آن داشته باشد. [۲۶].

بر اساس شواهد پژوهشی موجود می‌توان از روش‌های درمانی دارویی و غیر دارویی برای بهبود گرفتگی عضلات استفاده کرد [۲۷]. از جمله درمان‌های دارویی می‌توان به مصرف گیاه گنه گنه (کنین)^۱، ویتامین B کمپلکس، مسدودکننده‌های کانال کلسیم، داروهای ضد صرع، سولفات کنین، مهارکننده‌ها، کراتین و منیزیم اشاره کرد [۱۵، ۲۵، ۲۷]؛ که به‌زعم مطالعات متعدد مؤثر نبودند. در یک پژوهش مشخص شد ۵۱٪ افرادی که از گنه گنه (کنین) برای درمان استفاده می‌کنند، همچنین از یک یا چند دارو که خود منجر به گرفتگی می‌شوند نیز استفاده می‌کنند که این امر خود دلیلی بر تشدید گرفتگی‌ها است [۱۵]. اگرچه کنین به نسبت سایر داروهایی که مورد آزمایش قرار گرفته‌اند، تأثیر چشمگیری بر کاهش گرفتگی عضلات دارد؛ اما ریسک بالای استفاده این دارو قابل‌اغماض نیست. در اواخر سال ۲۰۰۶ سازمان غذا و دارو FDA^۲ فروش کنین و مشتقات تأیید نشده آن را به علت خطرات جانبی ممنوع ساخت [۹]. درزمینه‌ی تأثیر روش‌های غیر دارویی می‌توان به اجرای تمرینات کششی اشاره نمود که مطالعات محدودی در این رابطه صورت گرفته که نتایج متناقضی را نیز به همراه داشته است [۱۵].

۳-۱ ضرورت و اهمیت اجرای تحقیق:

در سال‌های اخیر شیوع سندروم متابولیک در بیشتر کشورها افزایش یافته که منجر به افزایش

1. Quinine

2. Food and Drug Administration

هزینه‌های درمانی می‌شود، به‌طوری‌که برآورد شده است که در ایالات متحده هر فرد مبتلا به سندروم متابولیک سالانه متحمل ۴۰۰۰ دلار هزینه درمانی می‌شود و شیوع بالاتر آن در ایران چشمگیرتر از بسیاری از کشورها می‌باشد. ابتلا به سندروم متابولیک در درازمدت موجب اختلالات غیرقابل برگشت در سیستم‌ها و ارگان‌های حیاتی بدن می‌شود که ممکن است برای سلامت فرد تهدیدکننده باشد [۲۸]. همان‌گونه که بیان شد ازجمله پیامدهای ناشناخته سندروم متابولیک، گرفتگی عضلات ساق پا می‌باشد که براساس مطالعات صورت گرفته، اوج شروع گرفتگی عضلات در دوره میان‌سالی است، اما ممکن است برای اولین بار در سنین پیری نیز دیده شود [۱۴]. در بسیاری از موارد گرفتگی عضلات پا هیچ تقاضای مراقبت پزشکی ندارد؛ اما در برخی مواقع مدت‌زمان طولانی و انقباض دردناکی را به همراه دارد منجر به اختلال خواب و زندگی می‌شود [۲۹].

شیوع روزافزون سندروم متابولیک و پیامدهای ناشی از آن به شیوه رایج زندگی کنونی مردم کشور ما برمی‌گردد که در عین بی‌حرکی به استفاده از غذاهای چرب و فست فود نیز روی آورده‌اند [۳۰] و همچنین با توجه به اختلالاتی که عوارض طولانی‌مدت گرفتگی بر کیفیت خواب و سلامت افراد میان‌سال ایجاد می‌کند و در نظر گرفتن نبود مکمل‌های دارویی مناسب و پیامدهای ناشی از مداخله دارویی کنین در افراد بیمار [۳۱]، لذا انجام تمرینات کششی ساده و کم‌خطر که منجر به کاهش درد فوری در این بیماران می‌شود زمینه مناسبی را برای بهبود سطح کیفیت خواب و سلامت در افراد مبتلا به این اختلال ایجاد می‌کند. لازم به ذکر است عمده تحقیقاتی که تاکنون صورت گرفته است به بررسی علل گرفتگی عضلات و درمان دارویی آن پرداخته است؛ و کمتر پژوهشی منحصرأً به تأثیر تمرینات کششی در بهبود شاخص‌های گرفتگی عضلات پا با منشأ اختلالات سندروم متابولیک پرداخته است؛ بنابراین، با در نظر گرفتن تأثیر تمرینات کششی به‌عنوان یک تکنیک ساده و کم‌خطر که احتمالاً بهبود کیفیت خواب و اختلالات ناشی از گرفتگی‌های پا در زندگی روزمره را به‌همراه دارد و همچنین، افراد مبتلا به سندروم متابولیک قادر خواهند بود به‌راحتی آن را انجام دهند؛ در پژوهش

حاضر، به بررسی تأثیرات احتمالی یک دوره تمرینات کششی ایستا بر کاهش شدت درد و تواتر گرفتگی عضلات پا و همچنین بهبود اختلالات ناشی از آن پرداخته خواهد شد.

۱-۴ اهداف تحقیق

۱-۴-۱ هدف کلی

هدف کلی این پژوهش عبارت است از بررسی تأثیر شش هفته تمرینات کششی بر شاخص‌های گرفتگی عضلات پا (شدت، تواتر و درد ناشی از گرفتگی عضلات پا) و کیفیت خواب در زنان میان‌سال مبتلا به سندروم متابولیک.

۱-۴-۲ اهداف اختصاصی

- (۱) بررسی تأثیر تمرینات کششی بر شاخص‌های گرفتگی عضلات پا (شدت، تواتر و درد ناشی از گرفتگی عضلات پا) در زنان میان‌سال مبتلا به سندروم متابولیک
- (۲) بررسی تأثیر تمرینات کششی بر شاخص‌های خطر متابولیک (دور کمر، تری گلیسیرید، قند خون ناشتا، فشارخون و کلسترول-HDL) در زنان میان‌سال مبتلا به سندروم متابولیک
- (۳) بررسی تأثیر تمرینات کششی بر الکترولیت‌های پلاسما (کلسیم، منیزیم، پتاسیم و آهن) در زنان میان‌سال مبتلا به سندروم متابولیک
- (۴) بررسی تأثیر تمرینات کششی بر شاخص‌های آنتروپومتریک (وزن و BMI) در زنان میان‌سال مبتلا به سندروم متابولیک
- (۵) بررسی تأثیر تمرینات کششی بر انسولین و مقاومت انسولینی در زنان میان‌سال مبتلا به سندروم متابولیک
- (۶) بررسی تأثیر تمرینات کششی بر کیفیت خواب در زنان میان‌سال مبتلا به سندروم متابولیک

۵-۱ پیش فرض های پژوهش

- (۱) ابزارهای مورد استفاده در پژوهش، ابزار مناسبی برای دستیابی به اهداف پژوهش بودند.
- (۲) آزمودنی ها با دقت و صداقت موارد خواسته شده از آنها را رعایت کردند.
- (۳) آزمودنی ها کاملاً با روش و نحوه اجرای پژوهش آشنا بودند.

۱-۶ فرضیات پژوهش

- (۱) یک دوره تمرینات کششی بر شاخص های گرفتگی عضلات پا (درد، تواتر و شدت گرفتگی عضلات پا)، در زنان میان سال مبتلا به سندروم تأثیر معنی داری دارد.
زیرفرض ۱-۱: یک دوره تمرینات کششی بر درد ناشی از گرفتگی عضلات پا، در زنان میان سال مبتلا به سندروم تأثیر معنی داری دارد.
زیرفرض ۱-۲: یک دوره تمرینات کششی بر تواتر گرفتگی عضلات پا، در زنان میان سال مبتلا به سندروم تأثیر معنی داری دارد.
زیرفرض ۱-۳: یک دوره تمرینات کششی بر شدت گرفتگی عضلات پا، در زنان میان سال مبتلا به سندروم تأثیر معنی داری دارد.
- (۲) یک دوره تمرینات کششی بر شاخص های خطر سندروم متابولیک (گلوکز، تری گلیسرید، HDL، دور کمر و فشارخون)، در زنان میان سال مبتلا به سندروم متابولیک تأثیر معنی داری دارد.
زیر فرض ۲-۱: یک دوره تمرینات کششی بر گلوکز ناشتا خون زنان میان سال مبتلا به سندروم تأثیر معنی داری دارد.
زیرفرض ۲-۲: یک دوره تمرینات کششی بر HDL سرم پلاسما زنان میان سال مبتلا به سندروم تأثیر معنی داری دارد.
زیرفرض ۲-۳: یک دوره تمرینات کششی بر تری گلیسرید سرم پلاسما در زنان میان سال مبتلا به

سندروم تأثیر معنی داری دارد.

زیرفرض ۲-۴: یک دوره تمرینات کششی بر دور کمر در زنان میان سال مبتلا به سندروم تأثیر معنی داری دارد.

زیرفرض ۲-۵: یک دوره تمرینات کششی بر فشار خون در زنان میان سال مبتلا به سندروم تأثیر معنی داری دارد.

۳) یک دوره تمرینات کششی بر سطوح الکترولیت های پلاسما (کلسیم، منیزیم، پتاسیم و آهن) در زنان میان سال مبتلا به سندروم متابولیک تأثیر معنی داری دارد.

زیرفرض ۳-۱: یک دوره تمرینات کششی بر سطح کلسیم پلاسما در زنان میان سال مبتلا به سندروم متابولیک تأثیر معنی داری دارد.

زیرفرض ۳-۲: یک دوره تمرینات کششی بر سطح منیزیم پلاسما در زنان میان سال مبتلا به سندروم متابولیک تأثیر معنی داری دارد.

زیرفرض ۳-۳: یک دوره تمرینات کششی بر سطح پتاسیم پلاسما در زنان میان سال مبتلا به سندروم متابولیک تأثیر معنی داری دارد.

زیرفرض ۳-۴: یک دوره تمرینات کششی بر سطح آهن پلاسما در زنان میان سال مبتلا به سندروم متابولیک تأثیر معنی داری دارد.

۴) یک دوره تمرینات کششی بر شاخص های آنتروپومتریک (وزن، BMI)، در زنان میان سال مبتلا به سندروم متابولیک تأثیر معنی داری دارد.

زیر فرض ۵-۱: یک دوره تمرینات کششی بر مقدار وزن زنان میان سال مبتلا به سندروم متابولیک تأثیر معنی داری دارد.

زیرفرض ۵-۲: یک دوره تمرینات کششی بر مقدار BMI زنان میان سال مبتلا به سندروم متابولیک تأثیر معنی داری دارد.

(۵) یک دوره تمرینات کششی بر انسولین و مقاومت انسولینی در زنان میان سال مبتلا به سندروم متابولیک تأثیر معنی داری دارد.

زیرفرض ۵-۱: یک دوره تمرینات کششی بر انسولین در زنان میان سال مبتلا به سندروم متابولیک تأثیر معنی داری دارد.

زیرفرض ۵-۲: یک دوره تمرینات کششی بر مقاومت انسولینی در زنان میان سال مبتلا به سندروم متابولیک تأثیر معنی داری دارد.

(۶) یک دوره تمرینات کششی بر کیفیت خواب در زنان میان سال مبتلا به سندروم متابولیک تأثیر معنی داری دارد.

۷-۱ محدودیت های پژوهش

۱-۷-۱ محدودیت های قابل کنترل

- (۱) تمام آزمودنی ها زن بودند.
- (۲) هیچ یک از آزمودنی ها سابقه مصرف دخانیات، نارسایی کلیه، پوکی استخوان، اختلالات ادراکی و عضلانی اسکلتی، بیماری های ارتوپدیک و سرطان نداشتند.
- (۳) تمام آزمودنی ها فاقد سابقه فعالیت ورزشی منظم به مدت یک سال تا شروع مطالعه بودند.
- (۴) سن آزمودنی ها کمتر از ۶۱ سال بود.
- (۵) آزمودنی ها سابقه مصرف مکمل های دارویی اعم از انواع ویتامین ها، مواد معدنی و اسیدهای آمینه در یک سال گذشته نداشتند.

۲-۷-۱ محدودیت های خارج از کنترل

- (۱) انجام فعالیت بدنی هم زمان با برنامه تمرینی پژوهش حاضر توسط آزمودنی ها قابل کنترل نبود.
- (۲) اطمینان از صحت اطلاعات وارد شده در پرسشنامه مربوط به سوابق پزشکی و اطلاعات

شخصی، پرسشنامه کیفیت خواب و شدت درد توسط آزمودنی‌ها قابل کنترل نبود.

(۳) اطمینان از صحت اطلاعات وارد شده در مقیاس اندازه‌گیری شدت و تواتر گرفتگی عضلات پا قابل کنترل نبود.

(۴) عدم کنترل فشارهای روانی که ممکن است برخی از آزمودنی‌ها با آن مواجه شده باشند.

۸-۱ تعاریف واژه‌ها و اصطلاحات پژوهش

۱-۸-۱ تمرین کششی غیرفعال

تعریف مفهومی: حرکات کششی غیرفعال از نوع ایستا هستند و به حرکاتی گفته می‌شود که فرد وضعیتی خاص را با کمک سایر اندام‌های بدن خود، فرد دیگر یا وسیله حفظ می‌نماید. این نوع کشش بیشتر در برنامه‌های بازپروری عضوهای آسیب‌دیده که خاصیت ارتجاعی بافت‌های پیوندی و عضلات آن‌ها باعث محدود شدن انعطاف‌پذیری می‌گردد، به کار می‌رود.

تعریف عملیاتی: در مطالعه حاضر تمرینات کششی غیرفعال ایستا به مدت شش هفته، (دو هفته اول ۳ جلسه، دو هفته دوم ۴ جلسه و دو هفته آخر ۵ جلسه در هفته) و هر جلسه ۴۵ تا ۵۰ دقیقه انجام شد؛ که از مطالعه هالگرف (۲۰۱۲) و بورمبرگ (۲۰۱۴) گرفته شده است [۱۵، ۲۲].

۲-۸-۱ سندروم متابولیک

تعریف مفهومی: سندروم متابولیک به وجود چندین عامل خطرزای متابولیک اطلاق می‌شود که شامل چاقی (عمدتاً در ناحیه‌ای مرکزی بدن)، فشارخون و چربی خون بالا و مقاومت انسولینی هستند. تمام عوامل خطرزای متابولیک در اصل خود نیز یک بیماری محسوب می‌شوند [۳۲].

تعریف عملیاتی: منظور از سندروم متابولیک در پژوهش حاضر، بر اساس ملاک ATP III (۲۰۰۱) به‌عنوان حضور سه تا پنج شاخص خطر متابولیکی در فرد شناخته مشود. دور کمر (بیشتر از ۸۸

سانتی متر در زنان)، کلسترول-HDL (کمتر از ۵۰ میلی گرم بر صد میلی لیتر)، تری گلیسیرید (بیشتر از ۱۵۰ میلی گرم در صد میلی لیتر)، فشارخون (بیشتر از ۱۳۰/۸۵ میلی لیتر جیوه) و گلوکز ناشتا (بیش از ۱۱۰ میلی گرم بر صد میلی لیتر، این مقدار در سال ۲۰۰۴ به ۱۰۰ میلی گرم بر صد میلی لیتر تغییر یافت) [۳].

۱-۸-۳ گرفتگی عضلات پا

تعریف مفهومی: گرفتگی عضلات پا که اغلب به نام گرفتگی شبانه عضلات خوانده می شود، یک انقباض گذرا، دردناک، ناپایدار و غیرارادی عضلات همسترینگ و ساق پاها است. گرفتگی عضلات پا دردی است که از عضلات ساق پای که کوتاه شده منشأ می گیرد و منجر به اسپاسم های ناگهانی عضلانی می شود. در هنگام گرفتگی، عضلات پا سخت و حساس می شوند. درد در هنگام گرفتگی تیز و شدید است و ممکن است بین چند ثانیه تا چند دقیقه به طول انجامد [۳۳].

تعریف عملیاتی: در این پژوهش مفهوم گرفتگی عضلات پا از طریق ثبت تواتر و شدت گرفتگی عضلات توسط آزمودنی ها در ابتدا و انتهای پروتکل تمرینی بیان شد. تواتر گرفتگی ها به صورت میانگین دفعات گرفتگی عضلات در طول یک هفته گرفته شد. همچنین، برای نشان دادن شدت گرفتگی از مقیاس آنالوگ بصری استفاده شد.

۱-۸-۴ کیفیت خواب

تعریف مفهومی: خواب، یک فرآیند زیستی پویا و بسیار سازمان یافته است که بخش مهمی از زندگی محسوب می شود. تقریباً هر بیماری جسمی که درد یا ناراحتی قابل ملاحظه تولید کند یا ناشی از اختلالات متابولیک باشد، می تواند هم کیفیت و هم کمیت خواب را به طور منفی تحت تأثیر قرار بدهد. همچنین کیفیت پایین خواب با کاهش عملکرد بهینه سیستم ایمنی، کاهش

عملکرد غده آدرنال، افزایش فشارخون، هیپوتالاموس، هیپوفیز و عروقی، کاهش توانایی بهینه افزایش خطر حوادث قلبی - کاهش استعدادهای فردی همراه است [۳۴].

تعریف عملیاتی: برای بررسی کیفیت خواب در این پژوهش از پرسشنامه کیفیت خواب پتربورگ استفاده شد. پرسشنامه کیفیت خواب پتربورگ یک ابزار خود گزارشی ۱۹ سؤالی است که کیفیت خواب را در طول یک ماه گذشته ارزیابی می کند [۳۵].

۱-۸-۵ الکترولیت های خون

تعریف مفهومی: الکترولیت ها و مواد معدنی در بدن به شکل عناصر باردار الکتریکی محلول هستند که وظایف اصلی آنها تعدیل تبادل مایعات درون بخش های مختلف بدن و ایجاد شیب های الکتریکی مناسب در سراسر غشاهای سلولی است و همچنین در حفظ نفوذپذیری غشاء و کنترل تعادل اسید و باز مایعات بدن به ویژه خون حائز اهمیت می باشند [۳۶].

تعریف عملیاتی: در این پژوهش، الکترولیت های کلسیم، منیزیم، آهن و پتاسیم توسط آزمایش خون مورد سنجش واقع شدند.

۱-۸-۶ درد

تعریف مفهومی: درد یک تجربه شخصی می باشد که تحت تأثیر عوامل مختلفی از قبیل عوامل فرهنگی، تجارب و برداشت ها، موقعیت های تربیتی و خانوادگی و همچنین مسائل روان شناختی متعددی قرار دارد و مجموع عوامل فوق زمینه ادراکی هر فرد را نسبت به مفهوم درد تشکیل می دهد [۳۷].

تعریف عملیاتی: در پژوهش حاضر، برای اندازه گیری درد ناشی از گرفتگی عضلات پا از پرسشنامه

درد مک گیل^۱ استفاده شد. این پرسشنامه معتبرترین ابزار سنجش درد است. از مهم‌ترین خصوصیات که در مورد اندازه‌گیری یک ابزار حقیقی می‌توان برشمرد صحت و قابل‌اعتماد بودن آن، ثبات و از همه مهم‌تر معتبر بودن آن است که پرسشنامه درد مک گیل همه این ویژگی‌ها را دارا است [۳۸].

1. Mc Gill

فصل دوم:

ادبیات پژوهش

۲-۱ مقدمه

این فصل شامل دو بخش است. در بخش اول، تحت عنوان مبانی نظری؛ سندروم متابولیک، شاخص‌های قراردادی خطر متابولیک شامل چاقی، مقاومت انسولینی و دیابت نوع دو، فشارخون بالا و نارسایی چربی خون، اپیدمیولوژی سندروم متابولیک، پیامدهای بالینی سندروم متابولیک، گرفتگی عضلات، گرفتگی شبانه عضلات پا، پاتوفیزیولوژی گرفتگی عضلات، علل گرفتگی عضلات، تشخیص گرفتگی عضلات، رابطه گرفتگی شبانه عضلات با سندروم متابولیک، رابطه الکترولیت‌های خون با گرفتگی شبانه عضلات و سندروم متابولیک تشریح خواهند شد. در بخش دوم تحت عنوان مروری بر تحقیقات به عمل آمده، به بررسی تحقیقات انجام گرفته در این زمینه مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

۲-۲ مبانی نظری

سندروم متابولیک به شکل امروزی آن نخستین بار در سال ۱۹۸۸ توسط ریوان و همکاران^۱ در مجله دیابت مطرح شد [۳۹]. او این فرضیه را ارائه داد که مقاومت به انسولین عامل اتیولوژیک مشترک گروهی از بیماری‌هاست که مشتمل بر IGT^۲، هیپرانسولینمی، افزایش سطح VLDL و تری گلیسیرید، کاهش سطح HDL و پر فشارخونی است و برای تأکید بر جنبه‌های ناشناخته آن، نامش را سندروم X نهاد. حدود یک سال بعد کاپلان^۳ شاید مهم‌ترین جزء این مجموعه یعنی چاقی شکمی به معنای نشست چربی در بافت‌های اسپلانکنیک^۴ و زیر جلدی شکم را به آن افزود و از این مجموعه به عنوان چهار پاره مرگ نام برد (هیپر تری گلیسیریدمی، اختلال تحمل گلوکز، چاقی مرکزی و فشارخون بالا) [۴۰]. پژوهشگران دیگری

1. Reaven et al

2. Impaired Glucose Tolerance

3. Kaplan

4. Splanchnic

نیز با توجه به نقش مرکزی هیپرانسولینمی در ایجاد این مجموعه، از آن به عنوان سندروم مقاومت به انسولین نام بردند [۴۱، ۴۲].

گرفتگی عضلات شکایتی شایع می باشد که توسط متخصصان اعصاب و پزشکان کمک های اولیه گزارش شده است. بر اساس مطالعات صورت گرفته شیوع گرفتگی عضلانی توسط ۹۵٪ افراد شرکت کننده در کلاس های ورزشی که به تازگی وارد کلاس شده اند [۴۳]، ۳۰٪ در زنان باردار به ویژه سه ماهه دوم بارداری خود به سر می برند [۱۲] و همچنین، در مطالعات اخیر شیوع این اختلال در سالمندان با بیماری های سرپایی بین ۳۵٪ تا ۶۰٪ گزارش شده است [۴۴] و از سوی دیگر این اختلال یک شکایت شایع در میان ورزشکاران استقامتی نیز می باشد که می تواند میزان عملکرد ورزشکار را کاهش دهد و همچنین منجر به آسیب عضلانی شود [۴۵]. ۴۰٪ گرفتگی ها بیش از سه بار در هفته گزارش شده اند و همچنین ۳۸٪ تا ۵۰٪ گرفتگی ها در بین زنان شایع تر است که با بالا رفتن سن نیز افزایش می یابد [۱۰].

۲-۲-۱ سندروم متابولیک

۱-۲-۲ تشخیص سندروم متابولیک

معمولاً بیماری دیابت نوع دو و بیماری های قلبی و عروقی علت خاصی ندارند، ولی تعدادی شاخص به عنوان تعیین کننده خطر متابولیک در افراد مستعد شناسایی شده اند. همان گونه که بیان شد، سندروم متابولیک به وجود چندین عامل خطر متابولیک اطلاق می شود که شامل چاقی (عمدتاً در ناحیه ی مرکزی بدن)، فشارخون و چربی خون بالا و مقاومت انسولینی هستند. تمام شاخص های خطر متابولیک در اصل خود نیز یک بیماری محسوب می شوند [۴۶]. کالج غدد درون ریز آمریکا^۱ و انجمن اندوکرینولوژیست های

^۱. American College of Endocrinology (ACE)

بالینی آمریکا^۱، سازمان بهداشت جهانی^۲ [۴۷]، برنامه آموزش کلستروال بالغین (ATPIII) [۴۸] و فدراسیون بین‌المللی دیابت (IDF) [۴۹]، هرکدام از مراجع بر جنبه‌های خاصی از شاخص‌های خطر متابولیک تأکید دارد. مثلاً بر طبق تعریف سازمان بهداشت جهانی، شخص باید دارای مقاومت انسولینی، اختلال تحمل گلوکز یا دیابت و یا بیش از دو مورد از شاخص‌های فوق باشد تا به‌عنوان سندروم متابولیک شناخته شود. سازمان بهداشت جهانی از شاخص توده بدن به‌عنوان ملاک چاقی استفاده می‌کند. بالین‌حال، ATPIII و IDF حضور هرکدام از سه شاخص خطر در فرد را (جدول ۱-۲) به‌عنوان ملاک وجود سندروم متابولیک لحاظ می‌کنند. تفاوت بین ATPIII و IDF، در سطح لحاظ کردن آستانه هرکدام از شاخص‌های خطر نیز می‌باشد [۵۰].

برخی پژوهشگران از اصطلاح دیگری برای توصیف ناهنجاری‌های متابولیکی مشابه با سندروم متابولیک استفاده کرده‌اند که شامل سندروم X، سندروم چاقی مرکزی، سندروم نارسایی چربی خون، چربی احشایی، سندروم مقاومت انسولینی و فشارخون بالا، همراه با چربی خون می‌باشد؛ بنابراین تفاوت ضعیفی در مورد طبقه‌بندی ناهنجاری‌های متابولیکی مربوط به سندروم متابولیک و خود سندروم متابولیک وجود دارد [۵۱]. علاوه بر این، توصیف یک شخص مبتلا به سندروم متابولیک اهمیت بالینی کمتر دارد و شناسایی و درمان اختصاصی آن در مقایسه با هرکدام از شاخص‌های خطر، به‌تنهایی مشکل‌تر است؛ افراد دارای دو شاخص خطر متابولیک نسبت به افراد دارای سه و بیش از سه شاخص خطر، در معرض خطر پایین‌تری برای ابتلا به دیابت نوع دو یا بیماری‌های قلبی عروقی نیست [۵۲].

¹. Clinical Endocrinologist Association of America

². The World Health Organization

جدول (۱-۲) شاخص بالینی تشخیص سندروم متابولیک بر مبنای ملاک‌های سازمان بهداشت جهانی، ATPIII و فدراسیون بین‌المللی دیابت

شاخص خطر	سازمان بهداشت جهانی (۱۹۹۸)	ATPIII (۲۰۰۱)	فدراسیون بین‌المللی دیابت (۲۰۰۵)
چاقی زنان مردان	نسبت دور کمر به لگن $> ۰/۹۰$ $> ۰/۸۵$ یا BMI < ۳۰ کیلوگرم بر مترمربع	دور کمر ۸۸ سانتی‌متر $>$ ۱۰۲ سانتی‌متر $>$	دور کمر ۹۴ سانتی‌متر $>$ ۸۰ سانتی‌متر $>$
تری گلیسیرید	۱/۷ میلی مول بر لیتر $\geq$	۱/۷ میلی مول بر لیتر $\geq$	۱/۷ میلی مول بر لیتر $\geq$
HDL مردان زنان	۰/۹ میلی مول بر لیتر $<$ ۱ میلی مول بر لیتر $<$	۱/۰۴ میلی مول بر لیتر $<$ ۱/۳ میلی مول بر لیتر $<$	۱/۰۳ میلی مول بر لیتر $<$ ۱/۳ میلی مول بر لیتر $<$
فشارخون	فشار سیستولی ≤ ۱۶۰ میلی لیتر جیوه فشار دیاستولی ≤ ۹۰ میلی لیتر جیوه همراه با مصرف دارو	فشار سیستولی ≤ ۱۳۰ میلی لیتر جیوه فشار دیاستولی ≤ ۸۵ میلی لیتر جیوه همراه با مصرف دارو	فشار سیستولی ≤ ۱۳۰ میلی لیتر جیوه فشار دیاستولی ≤ ۸۵ میلی لیتر جیوه همراه با مصرف دارو
گلوکز ناشتا	نارسایی تحمل گلوکز، نارسایی گلوکز خون ناشتا، مقاومت انسولینی و دیابت	۶/۱ میلی مول بر لیتر $\geq$	۵/۶ میلی مول بر لیتر $\geq$
دفع آلبومین ادراری	نسبت آلبومین به کراتینین ≤ ۳۰ میلی گرم بر گرم یا دفع آلبومین ≤ ۲۰ میکروگرم بر دقیقه	----	-----

۲-۲-۱-۲ شاخص‌های خطر سندروم متابولیک

عوامل گوناگونی بر بروز سندروم متابولیک تأثیرگذارند که مهم‌ترین آن‌ها سن وزن افراد هستند. عواملی

همچون یائسگی، مصرف دخانیات، درآمد کم، غذای پر کربوهیدرات، مصرف نوشابه‌های گازدار، نداشتن فعالیت بدنی، مصرف داروهای ضد سایکوز آتیپیک، وجود سابقه سندروم متابولیک در پدر و عوامل ژنتیک همه در استعداد بروز سندروم متابولیک دخیل هستند [۵۳]. نارسایی‌های متابولیکی زیادی وجود دارند که ممکن است به دیابت نوع دو یا بیماری‌های قلبی عروقی بیانجامد. بااین‌حال چاقی، مقاومت انسولینی، فشارخون بالا و نارسایی چربی خون، رایج‌ترین شاخص‌های خطر متابولیک برای طبقه‌بندی و شناسایی افراد دارای خطر بالای متابولیکی هستند [۵۴].

۱-۲-۱-۲ چاقی

چاقی یک بیماری چندعاملی و پیچیده با علل مختلف می‌باشد که این عوامل اکثراً در قالب علل محیطی (سبک زندگی) به زمینه‌های وراثتی اضافه می‌شود. شواهد رو به افزایشی برای مشارکت وراثت و یا ناهنجاری‌ها (جهش‌های) ژنی مربوط به چربی بدن و توازن انرژی فراهم شده است. بااین‌حال، برخی مطالعات نقش محدودی را برای وراثت در ایجاد چاقی لحاظ کرده‌اند و فقط ۲۵٪ از درصد چربی بدن را مربوط به وراثت زیستی دانسته‌اند [۵۵]. تصور می‌شود که افزایش سریع شیوع چاقی نشانگر آن است که بیشتر عوامل محیطی در این زمینه نقش دارند و نقش عوامل وراثتی کمتر است. سبک زندگی غیرفعال و عدم تحرک جسمانی (هزینه انرژی پایین) و دریافت غذاهای پرکالری، دو عامل عمده دخیل در کسب وزن محسوب می‌شوند. فناوری‌های مدرن، در اکثر افراد سبک زندگی غیرفعال را معمول کرده‌اند [۵۶]. مشاهده رابطه معکوس بین شاخص توده بدن و سطح فعالیت بدنی، پیشنهاد می‌کند که بی‌تحرکی جسمانی عاداتی عامل مهمی در بروز چاقی می‌باشد [۵۷]. هزینه انرژی در طی فعالیت جسمانی، تنها به هزینه کالری (۳۰ تا ۲۰٪ از کل هزینه انرژی) بستگی ندارد و میزان متابولیسم پایه بدن (۷۰ تا ۶۰٪ از کل هزینه انرژی) و اثر گرمایی غذا (۱۰٪ از کل هزینه انرژی) را نیز شامل می‌شود. افراد دارای هزینه

انرژی پایینی در ۲۴ ساعت (۲۰۰ کیلوکالری بیش از حد معمول) هستند. در دوران سالمندی، معمولاً مقدار کل هزینه انرژی کاهش می‌یابد که بیشتر مربوط به کاهش متابولیسم پایه بدن (۴۲٪ در مردان و ۴۶٪ در زنان) و فعالیت بدنی (۴۸٪ در مردان و ۴۴٪ در زنان) است [۵۸]. سبک زندگی نوین و در دسترس بودن غذاهای پرکالری ارزان ممکن است در افزایش چاقی سهمیم باشد برخی پژوهش‌ها پیشنهاد کرده‌اند که متوسط مقدار دریافت کالری در طی سه دهه گذشته در حدود ۶/۵ تا ۱۵٪ افزایش یافته است. با این حال، در یک بازنگری بر ادبیات پژوهشی نیز پیشنهاد شده است که کاهش فعالیت بدنی نسبت به افزایش دریافت انرژی، سهم عمده‌ای در گسترش شیوع چاقی دارد [۵۹].

۲-۲-۱-۲-۲ مقاومت انسولینی و دیابت نوع دو

هر دو عوامل محیطی وراثتی همانند علت شناسی چاقی، در مقاومت انسولینی و دیابت نوع دو نقش دارند. در صورت ابتلای یکی از والدین به دیابت نوع دو، خطر بروز دیابت در فرزندان ۳/۵ برابر بالاتر از افراد معمولی است و در صورت ابتلای هر دو والد، این خطر به ۶/۱ برابر می‌رسد [۶۰]. با این حال، زمینه ژنتیکی تنها عامل تعیین‌کننده بروز دیابت نمی‌باشد. با توجه به چاق بودن بیش از ۶۰ تا ۸۰٪ از افراد مبتلا به دیابت نوع دو، چاقی عامل اصلی دخیل در مقاومت انسولینی و دیابت نوع دو شناخته می‌شود.

۲-۲-۱-۲-۳ فشارخون بالا

فشارخون سیستولی مزن بالای ۱۴۰ میلی‌لیتر جیوه و یا فشار دیاستولی بالای ۹۰ میلی‌لیتر جیوه، به عنوان پر فشارخونی شناخته می‌شود [۵۰]. اضافه وزن و چاقی به عنوان اصلی‌ترین عوامل ایجاد پرفشارخونی شناخته می‌شوند. افزایش فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک و رژیم‌های غذایی پر نمک [۶۱] در افزایش حجم پلاسما و برون ده قلبی افراد چاق نقش دارند. پرفشارخونی همچنین، با افزایش مقاومت عروق محیطی همراه است که احتمالاً حاصل سفت شدگی دیواره شریانی و افزایش فعالیت سیستم عصبی

سمپاتیک نیز می‌باشد [۶۲].

پرفشارخونی در بسیاری از افراد، ترکیبی از افزایش گلوکز، تری گلیسیرید و انسولین خون است. بالا بودن انسولین و لپتین در خون می‌تواند به افزایش ترشح نور اپی نفرین و فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک منجر شود. بالا بودن سطوح انسولین خون به دلیل تغییر پاسخ‌های همودینامیک (افزایش حجم ضربه‌ای، برون ده قلبی و مقاومت عروق محیطی)، می‌تواند به افزایش فشارخون منجر شود [۵۰].

۴-۲-۱-۲-۲ نارسایی چربی خون

نارسایی‌های چربی خون با سطوح غیرطبیعی چربی‌های خون همراه هستند و شامل افزایش کلسترول تام (TC)، لیپوپروتئین کم چگال (LDL)، تری گلیسیرید (TG) و یا کاهش سطوح لیپوپروتئین پر چگال (HDL) می‌باشد. عامل عمده ایجادکننده افزایش TG و یا کاهش HDL خون، مقاومت انسولینی است (اگرچه نارسایی چربی خون، خود می‌تواند به افزایش مقاومت انسولینی منجر شود). در شرایط مقاومت انسولینی، ظرفیت جذب اسیدهای چرب آزاد از سلول‌های چربی و جذب آن‌ها به کبد افزایش می‌یابد [۶۳]؛ بنابراین با توجه به ظرفیت محدود کبد در سوزاندن اسیدهای چرب آزاد، بخش عمده آن‌ها به‌صورت تری گلیسیرید ذخیره می‌شوند که به کبد چرب منجر می‌شود. به‌علاوه، افزایش سطوح گلوکز پلاسما نیز ممکن است به افزایش سنتز تری گلیسیرید در کبد منجر شود که سبب افزایش VLDL و آپولیپروتئین β (APO β) می‌شود و همچنین، بخشی از کاهش HDL نیز توسط دفع کلیوی آپوپروتئین A-1 (APOA-1)، قابل توجیه است [۵۰].

۳-۱-۲ اپیدمیولوژی سندروم متابولیک

در طی دو دهه اخیر، شیوع شاخص‌های خطر متابولیک همراه با شیوع چاقی در کل دنیا افزایش یافته است. برآورد شده است که شیوع شاخص‌های خطر متابولیک در میان افرادی با قند ناشتای طبیعی که دارای ترکیبی از شاخص‌های چاقی، نارسایی چربی خون و فشارخون هستند، در آسیا در بین ۷ تا ۱۶٪ و در خاورمیانه در بین ۱۵ تا ۳۵٪ می‌باشد [۶۲]. در افراد دارای سطوح قند خون ناشتای غیرطبیعی و نیز افراد مبتلا به دیابت نوع دو، میزان شیوع به ترتیب ۵۰ و ۸۰٪ بالاتر است. به علاوه، نشان داده شده است که میزان شیوع وابسته به سن می‌باشد که از حدود ۷٪ در سنین ۲۰ تا ۲۹ سال تا بیش از ۴۰٪ در سن بالای ۶۰ سال افزایش می‌یابد. داده‌های بانک اطلاعاتی مطالعه NHANES نشان می‌دهند که با معیارهای ATP III شیوع سندروم متابولیک در آمریکا از ۲۲٪ در سال‌های ۱۹۸۸-۱۹۹۴ به ۳۴٪ در سال‌های ۱۹۹۹-۲۰۰۲ افزایش یافته و همچنان، به‌ویژه در زنان رو به افزایش است. این افزایش در دهک‌های سنی متفاوت یکسان نبوده و در دهک‌های سنی بالاتر افزایش بیشتری در شیوع سندروم متابولیک در سال‌های اخیر دیده شده است [۶۴].

۴-۱-۲ پیامدهای بالینی سندروم متابولیک

مشخصه‌های افراد دارای شاخص‌های خطر متابولیک در جدول ۲-۲ نشان داده شده است. این افراد معمولاً دارای اضافه‌وزن و یا چاقی هستند (معمولاً چاقی احشایی) و عموماً دارای فشارخون و تری گلیسیرید بالا هستند و از بیماری مزمن کلیه رنج می‌برند. به علاوه آن‌ها نسبت به هم‌تایان هم سن خود، دارای سطح پایین فعالیت بدنی و آمادگی پایین قلبی تنفسی هستند [۵۰].

جدول (۲-۲): مشخصه‌های معمول افراد دارای شاخص‌های خطر متابولیک

مشخصه
اضافه‌وزن/ چاق (عمدتاً چربی احشایی)
فشارخون بالا
انسولین خون بالا
مقاومت انسولینی
سطوح بالای گلوکز خون
نارسایی چربی خون (تری گلیسیرید و LDL بالا و HDL پایین)
نارسایی تحمل گلوکز
نقص عملکرد آندوتلیومی
التهاب
فقر حرکتی/گرفتگی
بیماری کلیوی

۲-۲-۲ گرفتگی عضلات

کلمه‌ی "Cramp" از "Cram" مشتق می‌گیرد که نام مردی اسکاتلندی آلمانی بود که برای اولین بار گرفتگی عضلات را فشردن، پرس شدن و یا فشارهای غیرمعمول را بیان کرد [۱۱].

گرفتگی، فشردن یا انقباض ناگهانی و ناخوشایند یک عضله است که بین چند ثانیه تا چند دقیقه به طول می‌انجامد. گرفتگی‌ها اغلب با یک سختی قابل لمس همراه هستند که در بعضی موارد حتی در عضله قابل‌رؤیت می‌باشند و در هنگام استراحت و یا همراه با انقباض عضله رخ دهد [۲۱]؛ و به‌صورت غیرارادی و دردناک است که به‌سرعت در طول عضله گسترش می‌یابد. در برخی از موارد، در افراد معمولی نیز رخ می‌دهد؛ اما می‌تواند ناشی از بیماری‌ها نیز باشد [۲۵]. محل معمول گرفتگی‌ها معمولاً اندام‌های تحتانی است [۲۵]. گرفتگی عضلات معمولاً با سرعت و شدت آغاز می‌شود و همچنین، در زمان‌هایی با هاله‌ای از درد با شدتی کمتر احساس می‌شوند [۶۵]. بر اساس مطالعات صورت گرفته، احتمالاً درد ناشی از گرفتگی

عضلات درد در نتیجه تجمع متابولیت‌ها و یا ممکن است اسکیمی کانونی باشد [۶۶]. مدت‌زمان متوسط ۹ دقیقه گزارش شده است. طولانی‌ترین زمان گرفتگی معمولاً در عضلات ران رخ می‌دهد. از عوارض گرفتگی عضلات می‌توان به حساسیت عضلانی، بی‌خوابی، درد و خستگی در طول روز اشاره نمود [۱۵].

۱-۲-۲-۲ گرفتگی عضلات پا (گرفتگی شبانه عضلات پا)

گرفتگی عضلات پا که اغلب به نام گرفتگی شبانه عضلات خوانده می‌شود، یک انقباض ناشناخته، دردناک، پایدار و غیرارادی عضلات همسترینگ و ساق پاها است. معمولاً در هنگام خواب رخ می‌دهد که می‌تواند باعث آزار قابل‌ملاحظه و اختلال در خواب شود و بر روی کیفیت زندگی تأثیر بگذارد. در ۲۰٪ افراد این حالت در روز نیز رخ می‌دهد، بین چند ثانیه تا چند دقیقه به طول انجامد؛ اگرچه در هر صورت خوش‌خیم است. [۶۷]. آن‌گونه که گزارش شده در برخی از افراد گرفتگی‌ها در دفعات کمی در طول هفته رخ داده است [۲۱]. اگرچه بیان شده این حالت حداکثر ده دقیقه است اما در نمونه‌های آزمایشی این زمان تا چندین ساعت نیز ادامه داشته است. این اختلال در میان زنان مسن و همچنین افرادی که از بیماری‌های عصبی و قلبی عروقی رنج می‌برند شایع‌تر است. در بسیاری از موارد گرفتگی عضلات تقاضای مراقبت پزشکی ندارد؛ اما در بعضی از مواقع مدت‌زمان طولانی و انقباض دردناک متناوب عضلانی را به همراه دارد [۲۳، ۶۸].

۲-۲-۲-۲ پاتوفیزیولوژی گرفتگی عضلات پا

یک سؤال بسیار مهم در پاتوفیزیولوژی گرفتگی عضلات منشأ آن است؟ تعیین منشأ گرفتگی چالشی است که بیش از یک قرن بر روی آن کار شده است [۲۱]. یک نظریه واحد نمی‌تواند همه‌ی گرفتگی‌ها را شرح دهد؛ پژوهش‌های بسیاری بروی عوامل عصبی، عضلانی و متابولیک صورت گرفته است که علل گرفتگی را ناشناخته می‌دانند. پاره‌ای از مطالعات الکترومیوگرافی علل گرفتگی‌ها را نوروپاتی حرکتی

انتهایی با تخلیه عصبی پی‌درپی و غیرارادی بیان می‌کنند[۲۴]. گروهی دیگر از دانشمندان فرضیه اسکاتینگ^۱ را بیان کرده‌اند، این فرضیه به عادات نشستن در حالت استراحت و استفاده از سرویس بهداشتی در شیوه زندگی مدرن، که جایگزین شیوه‌های سنتی شده است، اشاره می‌کند. این حالت منجر به کوتاه شدن عضلات و تاندون‌ها و کشش ناکافی آن‌ها می‌شود و خطر گرفتگی را افزایش می‌دهد. از سوی دیگر، برخی از مطالعات الکترومیوگرافی از عضله در حال گرفتگی نوعی فقدان فعالیت (سکوت الکتریکی) را نشان می‌دهد که پیشنهاد می‌کند منشأ عضلانی دارد. همچنین، نوعی انفجار پتانسیل عمل با ولتاژ و تناوب بالا را نشان می‌دهد که منشأ عصبی دارد[۱۵]. یافته‌ها نشان داده است که بخش‌های مختلف یک عضله در هنگام گرفتگی فعال است. نظریه‌های اولیه بر روی عدم توازن الکترولیت‌های مایعات بدن تمرکز دارد که توضیحی برای گرفتگی‌های کارگران در محیط‌های مرطوب و گرم است، اما در آزمایشات کنترل‌شده نتایج متناقضی مشاهده شد[۱۵].

مالانا و همکاران (۲۰۰۹) در یک تئوری بیان می‌کنند، گرفتگی عضلات هنگامی که یک عضله که در وضعیت کوتاه شده خود قرار دارد و به انقباض تحریک می‌شود، رخ می‌دهد. هنگامی که عضله از پیش کوتاه شده در معرض انقباض بیشتر قرار بگیرد، ممکن است منجر به اسپاسم عضلانی شود. این اتفاق رایج در هنگام شب در رختخواب، زمانی که فرد در یک حالت طبیعی، همراه با زانوی خم و انگشتان پا که رو به پایین قرار دارد، رخ می‌دهد. در این حالت، عضلات ساق پا نسبتاً کوتاه و متمایل به گرفتگی می‌شود. این تئوری، بیان می‌کند که چگونه کشش عضلات منجر به رهایی از درد می‌شود. در بسیاری از موارد گرفتگی نشانه بیماری می‌باشد[۹]. در مطالعه‌ای دیگر، آلن و همکاران^۲ (۲۰۱۲)، به این نتیجه رسیدند که گرفتگی عضلات پا ناشی از ورزش و کاهش آب بدن و یا اختلالات الکترولیت‌ها مانند پتاسیم، سدیم و

1. Squating
2. Allen et al

منیزیم مرتبط نمی‌باشند [۱۷].

از سوی دیگر سیلوستری^۱ (۲۰۱۴) بیان می‌کند بیماری‌های عروقی، اختلالات غدد درون‌ریز، دیابت و تغییرات متابولیکی از علل گرفتگی عضلات ساق پا در بزرگسالان است [۱۶].

مطالعات بر روی ورزشکاران استقامتی نیز نشان داده است که علت اصلی گرفتگی عضلات پا، خستگی عضلات هنگام ورزش با شدت بالاتر از حد نرمال است [۴۵]. نیکل و همکاران^۲ (۲۰۰۵) در پژوهشی به بررسی تغییرات الکترولیت‌ها در ورزشکاران استقامتی پرداختند. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، آن‌ها عنوان کردند دلیل اصلی گرفتگی عضلات پا در این ورزشکاران ناشی از تغییرات الکترولیت‌های پلاسما و کم‌آبی بعد از فعالیت ورزشی نیست؛ و درواقع این گرفتگی‌ها به دلیل افزایش فعالیت‌های عصبی و عضلانی می‌باشد [۱۱]. هم‌راستا با مطالعات مالانا، برومبرگ^۳ (۲۰۱۴) بیان کرد که گرفتگی عضلات تنها در عضلات کوتاه شده رخ می‌دهد که می‌تواند توسط یک انقباض قوی در عضله کوتاه شده و یا توسط تحریک الکتریکی اعصاب محیطی آغاز شود. درد ناشی از گرفتگی عضلانی شبیه به درد گرفتگی خود به خودی است. فاسیکولاسیون^۴ (حرکات غیرارادی عضلانی، مانند زمانی که عضلات زیرپوست می‌لرزند، حرکات غیرارادی فاسیکول‌های عضلانی اتفاق می‌افتد) احتمالاً شاهدهی بر گسترش گرفتگی‌ها است. درواقع گرفتگی عضلانی شامل قطاری از پتانسیل عمل واحدهای حرکتی است. همچنین، وی بیان کرد مشاهدات الکترومیوگرافی گرفتگی عضلات پا^۵ به حالت بدون گرفتگی شباهت دارد. احتمالاً فرکانس تخلیه پتانسیل واحدهای حرکتی بسیار سریع است و در هنگام کاهش پتانسیل عمل واحد حرکتی، درد ناشی گرفتگی نیز کاهش می‌یابد. درواقع در هنگام گرفتگی، واحدهای حرکتی چندگانه فعال است و ممکن است از این

1. Silvestri

2. Nicole

3. Bromberg

4. Fasciculation

5. Muaps

طریق ارتباطی بین تعداد و شدت درد وجود دارد [۱۵].

۳-۲-۲-۲ علل گرفتگی عضلات پا

گرفتگی عضلات پا، در هنگام استراحت در بیش از $\frac{1}{3}$ جمعیت بررسی شده رخ می‌دهد و غالباً با بالا رفتن سن نیز افزایش می‌یابد. دلایل گرفتگی شبانه عضلات نامعلوم است؛ اما باین حال، چند دلیل احتمالی و همچنین عواملی که موجب تسریع می‌شوند وجود دارد. بسیاری از محققین بر این باورند که در بررسی دلایل بالقوه گرفتگی عضلات ساق پا باید جزییات سوابق افراد نیز مورد بررسی قرار گیرد که شامل شغل، حالت جسمانی و درمان‌های پزشکی است. یک بررسی کامل حالات جسمانی شامل نشانه‌های کم‌آبی بدن، عملکرد غدد درون‌ریز، تحلیل عضلانی، نوروپاتی محیطی و علل احتمالی عروقی است [۶۹].

بر اساس مطالعات صورت گرفته، به‌طور کلی می‌توان بیان کرد، گرفتگی عضلات می‌تواند ناشی از بیماری‌های عروقی، اختلالات غدد درون‌ریز محیطی مؤثر بر تیروئید، دیابت، تغییرات متابولیک، تغییرات الکترولیت‌ها (سطح پایین کلسیم منیزیم و پتاسیم)، استفاده بیش‌ازحد از عضلات، تغییرات دمایی، اختلالات عصبی، نارسایی کلیه، واریس وریدی، کمبود آهن، بارداری، مصرف قرص‌های ضدبارداری در سنین باروری در زنان و بعد از جراحی رخ می‌باشد [۷۰-۷۳]. مطالعات نشان داده، گرفتگی در عضلات پا غالباً در عضلات خسته، ناشی از فعالیت سنگین، رخ می‌دهد و گرفتگی‌های ناشی از ورزش نیز، اغلب به دلیل ورزش‌های نادرست به وجود می‌آید. البته در این بین برخی افراد مستعد گرفتگی هستند. همچنین، تغییرات در محیط شیمیایی عضلات به دلیل بیماری‌های مختلف به‌عنوان علل گرفتگی عضلات پا مطرح شده است؛ این حالت نشان‌دهنده آسیب عضلانی است. از سوی دیگر، نتایج برخی پژوهش‌ها، تحریک‌پذیری غیرطبیعی اعصاب حرکتی، به دلیل عدم تعادل الکترولیت‌ها را، مرتبط با مکانیسم گرفتگی عضلات پا دانسته‌اند. بر اساس مطالعات، درد ناشی از ایسکمی که از گرفتگی

عروق منشأ می‌گیرد، در اثر برهم خوردن تعادل الکترولیت‌ها و تجمع اسیدلاکتیک است که می‌تواند شدید باشد و تا چند روز ادامه یابد و سطح سرمی کراتین کیناز را نیز، افزایش دهد. [۷۴].

۴-۲-۲-۲ تشخیص گرفتگی عضلات پا

به‌طور کلی می‌توان بیان کرد، طبقه‌بندی و نام‌گذاری قطعی و قابل‌توجهی از گرفتگی عضلات وجود ندارد زیرا مدت‌زمان گرفتگی عضلات به‌درستی گزارش نشده و در بسیاری از گرفتگی‌ها، منشأ درد مشخص نیست؛ در بسیاری از موارد گرفتگی عضلات همراه با بیماری‌های عضلانی مانند خشکی و درد عضلانی طبقه‌بندی می‌شود. درواقع، گرفتگی عضلات پا شامل تون غیرطبیعی عضلات است که انقباضات آنتاگونیست و آناگونیست را شامل نمی‌شود [۷۵]. به‌این‌ترتیب، حتی اگرچه گرفتگی عضلات شبیه به دیستونی باشد ولی همراه با آن طبقه‌بندی نمی‌شود، زیرا در بسیاری از مطالعات صورت گرفته، پاسخ گرفتگی عضلات به تمرینات کششی برخلاف دیستونی مثبت گزارش شده است [۲۲] درواقع، به‌طور کلی، برای تشخیص گرفتگی عضلات بررسی آزمایشات خون شامل تغییرات الکترولیت‌ها (پتاسیم، منیزیم، کلسیم)، میزان قند خون، ارزیابی عملکرد تیروئید، سابقه مصرف قرص‌های ضدبارداری و متابولیسم آهن لازم است؛ در موارد تردیدی نیز الکترومیوگرافی (EMG) ^۱ و تصویربرداری عضله، بیماری‌های نورون‌های حرکتی و عملکرد نوروپاتیکی را آشکار می‌سازند [۲۵].

انقباض عضلات به دلایل متعددی از گرفتگی عضلات متمایز است. گرفتگی عضلانی، انقباضات ناگهانی دردناک است که از عضلات سرچشمه می‌گیرند و از نظر الکتریکی غیرفعال هستند و بر اثر اختلالات متابولیسم انرژی در عضلات در حال انقباض رخ می‌دهد. تشخیص افتراقی بین گرفتگی عضلات و سندروم پای بی‌قرار و اختلالات دوره‌ای حرکتی مهم می‌باشد؛ چراکه هر سه جز اختلالات خواب به شمار می‌آیند

1. Electromyography

که همراه با حرکات غیرارادی پا و کاهش کیفیت خواب همراه است. باین حال سندروم پای بی‌قرار شامل ناراحتی‌های مداوم و میل به حرکت دادن پاهاست که در طول روز نیز رخ می‌دهد و توسط حرکت دادن بهبود می‌یابد. اختلالات دوره‌های حرکتی باعث جنبش غیرارادی اندام‌ها به‌ویژه پاها در طول خواب و نه لزوماً در هنگام بیداری می‌شود که در فواصل زمانی کوتاه مدت تکرار می‌شود؛ بنابراین، گرفتگی شبانه عضلات پا بر اساس انقباضات قسمت‌های دردناک و غیرارادی ساق پا، انگشتان و ران‌هاست که ممکن است در هر ساعتی از شبانه‌روز رخ دهد و در فواصل پراکنده عود کند؛ فلذا از این طریق قابل تشخیص است [۷۶].

۵-۲-۲-۲ کیفیت خواب و گرفتگی عضلات پا

گرفتگی عضلات پا احساس دردناکی از سختی یا تنش موضعی عضلانی است که غالباً در ساق پا مشاهده می‌شود و می‌تواند با توجه به شدت اختلال، در هنگام خواب منجر به برانگیختگی یا بیداری از خواب شود. بیماران با گرفتگی شبانه عضلات، این حالات را علاوه بر طول روز، یک یا دو بار در طول شب نیز تجربه می‌کنند [۷۷]. از عوارض مهم این اختلال می‌توان به بی‌خوابی و خستگی گاه‌به‌گاه در طول روز به دلیل وقفه در خواب شبانه اشاره کرد. در شماره دوم طبقه‌بندی بین‌المللی بیماری‌های خواب (ICSD)^۱، که در سال ۲۰۰۵ منتشر شد، گرفتگی شبانه عضلات پا به‌عنوان اختلالات حرکتی خواب بیان شد [۱۴]. خواب، یک فرآیند زیستی پویا و بسیار سازمان‌یافته است که بخش مهمی از زندگی محسوب می‌شود. کمیت خواب با کیفیت تعامل اجتماعی مرتبط شناخته شده است [۷۸]. به‌علاوه، ممکن است خواب با بیماری‌های جسمی همبودی داشته باشد. تقریباً هر بیماری جسمی که درد یا ناراحتی قابل‌ملاحظه تولید کند یا ناشی از اختلالات متابولیک باشد، می‌تواند هم کیفیت و هم کمیت خواب را به‌طور منفی تحت تأثیر قرار

1. International classification of sleep disorders

بدهد [۳۵]. بی‌خوابی، شایع‌ترین مشکل خواب در بیماران جسمی است که با شکایات دشواری در شروع یا حفظ خواب و یا خواب ناکافی که برای حداقل یک ماه طول بکشد و پریشانی بالینی قابل‌ملاحظه یا اختلال عملکرد اجتماعی یا شغلی ایجاد کند [۷۹]، مشخص شده است با توجه به این که حدود یک‌سوم از زندگی هر فرد را خواب تشکیل می‌دهد، اختلالات چرخه خواب- بیداری تأثیر گسترده‌ای بر زندگی افراد دارد. کیفیت زندگی و فعالیت بیداری تا حد زیادی تحت تأثیر کیفیت خواب افراد است [۸۰].

۳-۲-۲ رابطه سندروم متابولیک و گرفتگی عضلات پا

همان‌گونه که بیان شد، مطالعات متعددی به دنبال یافتن علت گرفتگی عضلات پا است. در یکی از این مطالعات هنسلی و همکاران^۱ (۲۰۰۹)، گرفتگی عضلات پا را ناشی از عدم تعادل الکترولیت‌های خون مانند بیان کردند [۲۳]. آن‌ها بر این عقیده بودند که در وضعیت‌هایی همچون بارداری، دیابت و افزایش سن بدن با کمبود این الکترولیت‌ها مواجه است؛ اما دلیلی برای برهم خوردن این تعادل و ارتباط آن با گرفتگی عضلات پا بیان نکردند. در این راستا، مطالعه مالانا و همکاران (۲۰۰۹) اولین مطالعه‌ای بوده که به بررسی نقش سندروم متابولیک در گسترش گرفتگی شبانه عضلات می‌پردازد. این بررسی‌ها نشان می‌دهد که اثر منفی شاخص‌های سندروم متابولیک منجر به اختلال می‌شود. آنان بر این عقیده بودند که بیان پیامدهای پاتولوژی شاخص آن نیز دشوار است و درواقع به مطالعات بیشتری نیاز است که دلیل اصلی گرفتگی شبانه عضلات را مشخص کند [۹]. در همین راستا سیلوستری (۲۰۱۴) بیان کرد، بررسی بیماران شامل ارزیابی عملکرد تیروئید، سوخت‌وساز بدن و الکترولیت‌های خون نشان می‌دهد از علل ثانویه گرفتگی عضلات پا در زنان، در سنین غیر باروری، اختلالات متابولیک است [۱۶]. به‌طور کلی بر اساس مطالعات صورت گرفته می‌توان بیان کرد، احتمالاً شاخص‌های خطر سندروم متابولیک باعث برهم خوردن

1. Hensley et al

تعادل الکترولیت‌ها در محیط شیمیایی عضلات بدن و کاهش خون‌رسانی به اندام تحتانی می‌شود؛ این تغییرات انقباض عضلات را دچار اختلال کرده و سرانجام منجر به گرفتگی عضلات پا می‌شود.

۳-۲-۱-۲ مواد معدنی

ماده معدنی، ترکیبی غیر آلی است که در طبیعت یافت شده و به‌طور معمول جامد می‌باشد. در تغذیه، واژه‌ی ماده‌ی معدنی اغلب به آن دسته از اجزای اصلی رژیم غذایی که برای فرایند زندگی ضروری می‌باشد، اطلاق می‌شود. بر اساس میزان نیاز بدن و مقدار موجود در یک رژیم غذایی، مواد معدنی به دو گروه درشت و ریز (عناصر کم یاب) تقسیم‌بندی می‌شوند. از جمله ماده معدنی درشت می‌توان به کلسیم، منیزیم، پتاسیم اشاره کرد [۸۱]. تغذیه ناکافی مواد معدنی بروز برخی بیماری‌ها در انسان را به همراه دارد که عبارت از کم‌خونی، سرطان، دیابت، پرفشارخونی و پوکی استخوان اشاره کرد. از سوی دیگر با افزایش سن جذب مواد معدنی کاهش می‌یابد بنابراین، برای سلامتی و عملکرد مطلوب مصرف مواد معدنی ضروری است [۸۲].

۱-۳-۲-۱ نقش کلسیم در سندروم متابولیک و گرفتگی عضلات پا

بر اساس مطالعات لیند و همکاران^۱ سطح کلسیم به‌طور گسترده‌ای با اجزا منحصربه‌فرد سندروم متابولیک در ارتباط است و تغییرات سطح سرمی کلسیم می‌تواند نقش گسترده‌ای در این سندروم داشته باشد. درواقع از مطالعات گذشته گزارش شده است که دریافت غذایی کلسیم و محصولات لبنی با BMI، فشارخون، شیوع سندروم متابولیک و دیابت رابطه عکس دارد [۲۶]. افزون بر اینکه کلسیم بخش ساختاری مهم استخوان است، در هدایت عصبی، تحریک و انقباض عضلانی نیز دخالت دارد. رهایش

1. Lind et al

کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی در پاسخ به غیر قطبی شدن غشاء پس از رسیدن پتانسیل عمل، منجر به واکنش الیاف اکتین و میوزین و وقوع انقباض عضلانی می‌شود. همچنین، کلسیم برای فعال‌سازی آنزیم‌هایی که در سوخت‌وساز انرژی دخالت دارند، ضروری است. فعالیت فسفوریلاز با افزایش غلظت یون کلسیم در سیتوزول، تحریک می‌شود. چند آنزیم گلیکولیز در اثر افزایش سطح کلسیم درون سلولی فعال می‌شوند که به تأمین انرژی موردنیاز برای انقباض و عمل عضله ارتباط دارند. کمبود کلسیم در انسان منجر به پوکی استخوان، شکنندگی استخوان‌ها، نقض انقباض عضلانی و گرفتگی عضلانی می‌شود [۸۱].

۱-۳-۲ نقش منیزیم در سندروم متابولیک و گرفتگی عضلات پا

منیزیم، دومین ماده فراوان سلولی است و سطح پایین آن با فشارخون بالا و توسعه دیابت نوع دو همراه است [۸۳]. منیزیم، کوفاکتور ضروری برای بیش از ۳۰۰ آنزیم درگیر در فرایندهای بیوسنتز و سوخت‌وساز انرژی است. منیزیم برای عملکرد طبیعی ATPase که در انقباض عضلانی درگیر است، ضروری بوده و در تجزیه گلیکوژن، سنتز پروتئین و اکسایش چربی نیز دخالت دارد. همچنین، منیزیم برای حفظ پتانسیل الکتریکی عضلات و اعصاب ضروری بوده و از این رو برای هماهنگی عصبی-عضلانی مهم است [۸۴]. کمبود منیزیم در انسان و حیوان، با اختلالات عصبی-عضلانی شامل ضعف عضله، گرفتگی و آسیب ساختاری تارها و اندام‌های عضله همراه است. ممکن است این اختلالات به دلیل به هم خوردن هم ایستایی (هموستاز) کلسیم در پی تغییر غشای شبکه سارکوپلاسمی در اثر رادیکال آزاد اکسیژن ایجاد شود [۸۱].

۱-۳-۲ نقش پتاسیم در سندروم متابولیک و گرفتگی عضلات پا

پتاسیم، فراوان‌ترین کاتیون داخل سلولی است که برای عملکرد طبیعی سلول نیاز است که در سنتز پروتئین و کربوهیدرات، تسهیل پتانسیل غشاء، تولید تکانه‌ی عصبی، انقباض عضلانی و تعادل اسید و باز نقش اساسی دارد. از آنجاکه پتاسیم در بدن ذخیره نمی‌شود از راه ادرار دفع می‌شود، لذا این احتمال وجود

دارد که با افزایش سن بدن با کمبود آن مواجه شود.

سطح پایین سرم پتاسیم یکی از معمول‌ترین اختلالات الکترولیت‌ها در تجارب طب بالینی به شمار می‌آید. کمبود پتاسیم با گرفتگی عضلات، بی‌حسی و بی‌نظمی ضربان قلب همراه است. بر اساس مطالعات گذشته تغییرات نسبتاً کوچک در غلظت پتاسیم تا حد زیادی در نتیجه اختلالات متابولیکی به وجود می‌آید. ریونگجوی و همکاران^۱ (۲۰۰۸) بیان کرده‌اند، کاهش سطح پتاسیم خون نقش محوری در تشدید شاخص‌های خطر سندروم متابولیک دارد. در همین راستا محققان بسیاری بیان کرده‌اند بیماران با چاقی مرکزی سطح پتاسیم کمتری نسبت به بیماران غیر چاق دارند. همچنین کمبود پتاسیم با فشارخون بالا و احتمال گسترش دیابت نیز مرتبط است [۸۱، ۸۵-۸۷].

۴-۱-۲-۳-۲ نقش آهن در سندروم متابولیک و گرفتگی عضلات پا

شیوع بالای کم‌خونی و فقر آهن در اغلب کشورهای در حال توسعه همچنان به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مشکلات سلامتی باقی‌مانده است. بر اساس آمارهای ملی ۲۰٪ کل بانوان ایرانی در سنین باروری مبتلا به فقر آهن هستند [۸۸].

آهن الکترولیتی ضروری در زندگی موجودات زنده است. در واقع آهن نقش ضروری در حمل نقل اکسیژن و آنزیم‌های دخیل در تنفس میتوکندریایی، بیوسنتز DNA و چرخه اسیدسیتریک از طریق قابلیت تغییر وضعیت اکسید اکتیو آن ایفا می‌کند. با این حال، مصرف زیاد آن منجر به تشکیل گونه‌های فعال اکسیژن ROS می‌شود که آسیب شدید بدن را به همراه دارد. با در نظر گرفتن هر دو بعد تأثیرات آهن به‌عنوان ماده‌ای ضروری و خطرناک آن، ذخایر آهن به‌طور گسترده‌ای توسط اندام‌های کبد، مغز استخوان، روده و

1. Reungjui

سیستم رتیکولو تلیال^۱ تعادل می‌یابد. بر اساس تحقیقات بولتر و همکاران^۲ (۲۰۰۲) کم‌خونی و فقر آهن به‌عنوان یکی از عوامل ایجادکننده گرفتگی عضلات پا است. به هم ریختن تعادل آهن غالباً در بیماران چاق با مقاومت انسولین بالا مشاهده می‌شود. در بسیاری از مطالعات محققان به دنبال ارتباط بین چاقی و ذخایر کم آهن بدن هستند. بسیاری از محققان بر این باورند که انواع حاد چاقی غالباً همراه با فقر آهن و کم‌خونی است. درحالی‌که پاره‌ای دیگر از تحقیقات به این نتیجه رسیده‌اند که چاقی با غلظت بالا هموگلوبین، فریتین و اشباع ترانسفرین همراه است [۹۰، ۸۹، ۱۰].

۲-۲-۴ فعالیت بدنی و گرفتگی عضلات پا

به‌طور کلی، عدم کشش کافی و کاهش انعطاف‌پذیری به‌عنوان دلیلی برای کاهش طول عضلات و کوتاهی تاندون‌ها است که این موارد نیز به‌عنوان اصلی‌ترین عوامل ایجادکننده گرفتگی بیان شده است [۷۴]. انعطاف‌پذیری، توانایی حرکت آزادانه بدون محدودیت و بدون درد در سرتاسر دامنه حرکتی یک مفصل یا گروهی از مفاصل می‌باشد. بنا به تعریف دیگر انعطاف‌پذیری به میزان حرکت موجود در یک مفصل گفته می‌شود و این مسئله متأثر از طول عضله، ساختمان مفصل و دیگر عوامل قابل‌شناسایی است. انعطاف‌پذیری کافی به روانی و راحتی حرکت کمک کرده و سبب کاهش در مصرف انرژی هنگام تلاش‌های عضلانی می‌گردد که موفقیت در اجرای فعالیت‌ها و کاهش ناهنجاری‌های عضلانی-اسکلتی و بعضی از آسیب‌دیدگی‌ها را به دنبال دارد. به‌طور قطع و یقین، توانایی به حرکت درآوردن روان و آسان در سرتاسر دامنه کامل حرکت برای یک زندگی سالم ضروری است. فقدان انعطاف‌پذیری ممکن است منجر به حرکات ناهماهنگ یا بدجور شود که احتمالاً فرد را در معرض آسیب عضلانی قرار می‌دهد. زندگی نشسته و کم‌تحرك ریشه بسیاری از مشکلات انسان است. زندگی کم‌تحرك و نشسته درازمدت موجب

1. Reticuloendothelial system

2. Bolter

کوتاهی (سفتی و انعطاف‌ناپذیری) عضلات پشت ساق و ران می‌شود. اجرای تمرینات کششی ساده‌ترین روش افزایش انعطاف‌پذیری است. به‌طور کلی تمرینات کششی به‌طور گسترده در حیطه آمادگی جسمانی، سلامت و توان‌بخشی با ادعاهایی نظیر کاهش درد، بهبود انعطاف‌پذیری، بهبود عملکرد ورزشی، کاهش آسیب‌دیدگی، افزایش جریان خون عضلات اسکلتی و افزایش سرعت برگشت به حالت اولیه مورد استفاده قرار می‌گیرد [۹۱]؛ فلذا حرکات کششی بهبود انعطاف‌پذیری، تعادل و هماهنگی بدن را به همراه دارد. بر اساس مطالعات صورت گرفته، احتمالاً گرفتگی‌ها، در سطوح خفیف تا متوسط توسط کشش عضلات از درد رها می‌شوند. درواقع حرکات کششی نشان‌دهنده یک پاسخ غریزی در اختلالات گرفتگی شبانه عضلات است. می‌توان این‌گونه عنوان کرد، هنگامی که فرد بر اثر درد از خواب می‌پرد و شروع به راه رفتن می‌کند و یا زمانی که ورزشکار بر اثر درد فعالیت ورزشی را متوقف می‌سازد، به‌طور غریزی حرکات کششی جهت رهایی از درد انجام می‌دهد. بر اساس نتایج بسیاری از مطالعات احتمالاً، دورسی فلکشن انگشتان و زانو از ساده‌ترین راه‌های درمانی است که منجر به تسکین فوری درد می‌شود [۱۵]. از سوی دیگر، می‌توان به تمرینات کششی به‌عنوان یک استراتژی پیشگیرانه توجه کرد. بر اساس مطالعات گذشته اجرای تمرینات کششی منظم از تناوب و شدت گرفتگی عضلات پا در افراد مبتلا می‌کاهد و از بروز علائم عودکننده آن جلوگیری می‌کند.

۲-۳ پیشینه پژوهش

پژوهش‌های متعددی در زمینه تأثیر انواع روش‌های درمانی بر گرفتگی عضلات پا صورت گرفته است. اولین گام درمان گرفتگی عضلات پا رفع اختلالاتی است که منجر به این عارضه می‌شود. پس‌ازاین ملاحظات، اولین و بی‌خطرترین خط درمان غیر دارویی کشش عضلات درگیر و ماساژ بیان شده است [۲۷]. بر اساس مطالعات صورت گرفته، انجام کشش‌های پی‌درپی، نتایج چشمگیری به همراه داشته است.

خشکی حاصله از عضلات درگیر با انجام کشش تا آستانه درد رفع می‌شود. از این رو نباید در انجام این حرکات تعجیل کرد [۳۳]. همان‌گونه که بیان شد، در مقابل درمان‌های بی‌خطر غیر دارویی برای درمان گرفتگی عضلات پا، در بسیاری از پژوهش‌ها از ویتامین‌ها و مکمل‌های دارویی بسیاری جهت کاهش این اختلال استفاده شده است؛ که هیچ‌یک تاکنون در مطالعات به‌طور قطع مؤثر نبودند [۹، ۱۵، ۱۷]. در یک پژوهش مشخص شد ۵۱٪ افرادی که از گنه گنه (کنین) برای درمان استفاده می‌کنند، همچنین، از یک یا چند دارو که خود منجر به گرفتگی می‌شوند نیز استفاده می‌کنند [۱۵]. اگرچه، کنین تأثیر چشمگیری بر کاهش گرفتگی عضلات دارد؛ اما ریسک بالای استفاده این دارو قابل‌اغماض نیست [۴۳]؛ از دیگر درمان‌های دارویی می‌توان به سولفات منیزیم و کلسیم اشاره کرد. در بسیاری از کشورهای اروپایی و امریکای لاتین از این دارو برای درمان گرفتگی شبانه عضلات در زنان باردار استفاده شده است. اخیراً در پاره‌ای از مطالعات از کراتین نیز در ورزشکاران دارای گرفتگی عضلات پا استفاده شده است. در این بخش، به‌صورت مجزا به برخی از پژوهش‌های داخلی و خارجی و نتایج به‌دست‌آمده اشاره می‌شود.

۱-۲-۳ پژوهش‌های داخلی

میرغفوروند و همکاران (۱۳۹۳) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر مصرف کلسیم و کلسیم-ویتامین D بر کیفیت خواب زنان باردار دچار گرفتگی شبانه عضلات پا پرداختند [۷۷]. پژوهشگران بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، بیان کردند مصرف کلسیم و کلسیم - ویتامین D تأثیری در بهبود کیفیت خواب زنان باردار دچار گرفتگی شبانه عضلات ندارد [۷۷].

منصوری و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهش خود به بررسی تأثیر ۶۰ روزه کلسیم - ویتامین D بر تواتر، شدت گرفتگی عضلات پا و BMI ۴۲ زن باردار پرداختند. در ابتدا و انتها ۶۰ روز BMI، شدت و تواتر گرفتگی عضلات پا اندازه‌گیری شد؛ نتایج نشان داد، مصرف این مکمل‌ها به تنهایی در کاهش تواتر، شدت

و BMI این زنان مؤثر نمی‌باشد [۷۳].

خرم رودی و همکاران (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای به بررسی مقایسه‌ای اثر کلسیم و دارونما درمان گرفتگی عضلات ساق پا در حین بارداری پرداختند؛ در این پژوهش، تواتر و شدت گرفتگی عضلات پا در طی ۴ هفته مصرف مکمل توسط پژوهشگران اندازه‌گیری شد. آن‌ها در نتایج خود عنوان کردند؛ کلسیم موجب کاهش معنادار در تواتر گرفتگی عضلات پا می‌شود، از این‌رو در مواردی که تواتر زیاد باشد، جهت کاهش آن می‌توان از کلسیم استفاده نمود، اما اگر شدت گرفتگی‌ها بالا باشد تجویز کلسیم مؤثر نمی‌باشد [۹۲].

پژوهشگران، تحقیقی در رابطه با تأثیرات تمرین کششی یا دیگر روش‌های غیر دارویی بر گرفتگی عضلات پا، در داخل کشور یافت نکردند.

۲-۲-۳ پژوهش‌های خارجی

دنیل و همکاران^۱ (۱۹۷۹) برای اولین بار به منظور بررسی تأثیر یک دوره تمرینات کششی بر شدت و تواتر گرفتگی عضلات پا، ۴۴ بیمار میان‌سال در یک گروه مورد بررسی قرار دادند. برنامه تمرین کششی به مدت یک سال به صورت روزانه در غالب یک ست ده‌ثانیه‌ای برای هر حرکت انجام شد. نتایج حاکی از این بود که شدت و تواتر گرفتگی عضلات پا در انتهای دوره تمرینی کاهش یافت که بهبودی عضلات درگیر را به همراه داشت؛ اما متأسفانه پژوهش وی فاقد گروه کنترل بود [۶۶].

سونتانگ^۲ (۱۹۸۸) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر تمرینات کششی با درد کمتر و دامنه حرکتی بیشتر، در بیماران دیابتی مسن پرداخت. آزمودنی‌ها شامل ۱۰۰ بیمار دیابتی بودند که به دو گروه تمرین و کنترل تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه تمرین به مدت ۲۰ هفته برنامه تمرینات کششی را به گونه‌ای انجام دادند

1. Daniell et al

2. Sontang

که در ۴ هفته اول یک ست سی ثانیه تا یک دقیقه‌ای روزانه شروع شد در ۱۶ هفته باقیمانده سه روز هفته، سه ست سی ثانیه‌ای ادامه یافت. نتایج به دست آمده پس از پایان دوره تمرینی حاکی از این بود که انجام حرکات کششی پی‌درپی بهبود چشمگیری را در عضلات که دچار گرفتگی شده‌اند به همراه دارد. همچنین، وی گزارش کرد حدود یک سوم بیماران برای رفع درد ناشی از گرفتگی عضلات پا از داروهای درمانی ضد آرتريت استفاده می‌کردند که برخی از این داروها باعث تشدید گرفتگی عضلات می‌شدند [۹۳].

داهل و همکاران^۱ (۱۹۹۵) بهبودی نسبی پس از درمان با مکمل کلسیم به صورت کاهش تواتر گرفتگی عضلات پا را عنوان کردند [۹۴].

بولتر و همکاران (۲۰۰۲) در مقاله‌ای مروری با عنوان گرفتگی شبانه عضلات پا در افراد مسن، اولین گام را رفع عامل ایجادکننده گرفتگی عضلات پا عنوان کردند. محققین پیشنهاد می‌کنند اقدامات پیشگیرانه پیش از خواب همچون عدم مصرف الکل و کافئین و تهیه مکان مناسب برای خواب از عوارض ناشی از گرفتگی شبانه عضلات در میان شب می‌کاهد [۱۰].

در یک مطالعه بی‌حرکتی به همراه کشش ناکافی عضلات، به عنوان یک علت گرفتگی بیان شده است. این حالت با کاهش فعالیت در اندام‌های تحتانی ارتباط دارد. کشش عضلات درگیر به عنوان یک درمان جایگزین مفید عنوان شده است، زیرا عوارض جانبی آن بسیار کم است و اغلب درد را تسکین می‌دهد. علاوه بر این، ترویج تکنیک‌های کشش می‌تواند راهی برای بهبود کیفیت خواب بیماران مبتلا به گرفتگی شبانه عضلات باشد؛ زیرا این بیماران به دنبال یک استراتژی فوری برای کاهش درد می‌باشند [۲۳].

در بسیاری از مطالعات از منیزیم و مشتقات آن برای درمان گرفتگی عضلات پا استفاده شده است. روفه و

1. Dahl et al

همکاران^۱ (۲۰۰۲) در یک مطالعه متقاطع به بررسی تأثیر مصرف روزانه منیزیم بر کاهش گرفتگی عضلات پا پرداختند. در این مطالعه ۴۶ بیمار با اختلال گرفتگی عضلات پا به طور تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. بیماران گروه تجربی صورت روزانه مقدار ۳۰۰ میلی گرم منیزیم خوراکی دریافت می کردند. در حالی که گروه کنترل در این دوران داروی خاصی مصرف نکردند. بر اساس نتایج به دست آمده اختلاف معناداری در تواتر گرفتگی عضلات پا بین گروه کنترل و تجربی در تواتر گرفتگی عضلات پا وجود نداشت [۹۵]. یانگ و همکاران^۲ (۲۰۰۲) در مطالعه ای به بررسی تأثیر ۶ هفته ای کلسیم بر گرفتگی عضلات پا پرداخت. بر اساس نتایج به دست آمده کلسیم در کاهش تواتر گرفتگی عضلات پا نقش مؤثری نداشت [۹۶].

در پژوهشی که توسط کوپین و همکاران (۲۰۰۵) باهدف مقایسه مصرف کینین و حرکات کششی بر درد، تواتر و شدت گرفتگی عضلات در بیماران با سابقه گرفتگی عضلات صورت گرفته بود، ۱۹۱ بیمار میان سال با میانگین سنی ۷۵، در چهار گروه ۱. مصرف کینین و تمرینات کششی ۲. مصرف کینین ۳ تمرینات کششی ۴. گروه کنترل مورد مطالعه قرار دادند. از آزمودنی ها خواسته شده بود که سابقه گرفتگی عضلات پا و کیفیت خواب خود را در سه ماهه گذشته گزارش کنند. پس از اندازه گیری های اولیه دوره تمرینی ۳ تا ۴ بار در هفته، با شدت متوسط و مدت ۳۰ دقیقه در هر جلسه، به مدت سه ماه اجرا شد. نتایج نشان داد، شدت درد و تواتر گرفتگی عضلات پا در انتها دوره تمرینی سه ماه تغییر معناداری به همراه نداشت؛ بنابراین، مشخص شد انجام حرکات کششی منظم روشی مؤثر جهت کاهش تواتر یا شدت گرفتگی شبانه عضلات پا نیست. با این حال تعداد قابل توجه ای از کسانی که از درمان دارویی کینین بهره می بردند نیازی به تکرار نسخه دارویی خود نداشتند. از سوی دیگر پژوهشگران بیان کردند شدت و حجم تمرینی

1. Roffe et al
2. Young et al

استفاده شده در پژوهش احتمالاً یکی از علت‌های بی‌تأثیر بودن تمرینات کششی بوده است [۴۴]. در مطالعه مروری دیگر، با عنوان گرفتگی شبانه عضلات پا، رنه و همکاران^۱ (۲۰۱۰) کشش و ماساژ عضلات درگیر را به‌عنوان سریع‌ترین و راحت‌ترین روش درمانی غیر دارویی بیان کردند. آن‌ها بیان کردند سایر روش‌های درمانی غیر دارویی تأثیر بسزایی در کاهش یا بهبود گرفتگی شبانه عضلات نداشته است [۲۱].

گاریسون و همکاران^۲ (۲۰۱۱) در یک مطالعه دوسوکور به بررسی تأثیر منیزیم بر درمان گرفتگی عضلات پا از طریق کاهش تواتر گرفتگی عضلات پا بر ۴۶ بیمار مسن با میانگین سنی ۶۹ سال پرداخت. بیماران گروه تجربی به‌طور روزانه منیزیم دریافت می‌کردند. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده تفاوت معناداری بین دو گروه در پایان این مطالعه به دست نیامد [۹۷].

آلن و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی تحت عنوان گرفتگی شبانه عضلات پا به بررسی علل ایجادکننده و روش‌های درمانی مؤثر پرداختند. پژوهشگران در این مقاله، برخی از شرایط پزشکی را از جمله سرطان، بارداری، تنگی کانال ستون فقرات، دیابت و بیماری‌های کبدی و کلیوی را به‌عنوان عوامل تشدیدکننده گرفتگی شبانه عضلات پا در میان افراد میان‌سال و مسن بیان کردند. آن‌ها اظهار کردند کشش عضلات درگیر باوجود اثربخشی محدود، بی‌خطرترین و مؤثرترین روش درمانی است؛ و همچنین، کشش عضلات درگیر به مدت طولانی از گرفتگی شبانه عضلات جلوگیری می‌کند. درواقع فعالیت‌های سبک روزانه مانند اجرای تمرینات کششی به تسکین این درد به‌طور مؤثری کمک می‌کند. از سوی دیگر خستگی عضلات می‌تواند منجر به تشدید این درد باشد. آن‌ها همچنین، از کنین به‌عنوان دارویی مناسب جهت رفع گرفتگی شبانه عضلات یادکردند که همان‌گونه که بیان شد، در اواخر سال ۲۰۰۶ سازمان غذا و دارو FDA فروش کنین و مشتقات تائید نشده آن را به علت خطرات جانبی ممنوع ساخت [۷۴].

1. Renee et al
2. Garrison et al

هالگراف و همکاران (۲۰۱۲) پژوهشی تحت عنوان بررسی تأثیر تمرینات کششی عضلات ساق پا و همسترینگ بر روی بیماران مرد مبتلا به گرفتگی عضلات انجام دادند. در این پژوهش ۱۴۰ مرد بیمار با میانگین سنی ۷۰ سال به طور تصادفی به دو گروه تمرین و کنترل تقسیم شدند. شاخص توده بدن آزمودنی‌ها از طریق قد و وزن اندازه‌گیری شد. برای ثبت تواتر گرفتگی عضلات پا از آزمودنی‌ها خواسته شد دفعات گرفتگی عضلات پا را به مدت یک هفته ثبت کنند. همچنین جهت اندازه‌گیری شدت گرفتگی عضلات از خط کش آنالوگ بصری در ابتدا و انتها پروتکل تمرین استفاده شده بود. پرسشنامه‌ها و دفتر یادداشت روزانه فعالیت برای ارزیابی فعالیت جسمی و رفتار بی‌تحرک مورد استفاده قرار گرفت. آزمودنی‌ها ۶ هفته تمرینات کششی را به این صورت انجام دادند که ۳ تکرار ده‌ثانیه‌ای برای هر حرکت در همه روزهای هفته در نظر گرفته شده بود. نتایج نشان دادند تواتر و شدت گرفتگی عضلات در افراد مسن به طور قابل‌ملاحظه‌ای پس از شش هفته تمرین کاهش یافت و تحقیق پیشنهاد می‌کند که تمرینات کششی بیشتر نتایج بهتری را به دنبال خواهد داشت [۲۲].

در مطالعه‌ای که توسط سیلوستری (۲۰۱۳) تحت عنوان بررسی عوامل ایجادکننده گرفتگی عضلات پا و درمان به وسیله روش‌های دارویی و غیر دارویی صورت گرفت. در این پژوهش باز کردن قوی کف پا و یک‌روال منظم از تمرینات کششی سه بار در هفته (با توجه به زمان و مدت گرفتگی‌های عضلات) را به عنوان بهترین استراتژی جهت کاهش درد فوری و بازگشت به خواب بیان می‌کند. از سوی دیگر مهم‌ترین عوامل ایجادکننده گرفتگی‌ها را بر هم خوردن تعادل الکترولیت‌ها ناشی از بیماری‌ها بیان می‌کند. همچنین، تحقیق پیشنهاد می‌کند گرفتگی عضلات پا در زنان میان‌سال مبتلا به سندروم متابولیک بیشتر از سایرین رخ می‌دهد [۱۶].

برومبرگ (۲۰۱۴) در مطالعه‌ای مروری با عنوان گرفتگی‌ها و عضلات بیان می‌کند که گرفتگی‌ها در عضلات کوتاه شده رخ می‌دهد و درد ناشی از گرفتگی عضلات ساق پا به گرفتگی خودبه‌خودی عضلات

شباهت دارد. محقق معتقد بود، کشش عضلات درگیر و یا انقباض آن‌ها (عضلات آنتاگونیست) به صورت متناوب باعث افزایش سرعت بهبود عضلات می‌شود [۱۵].

سبو و همکاران^۱ (۲۰۱۴) پس از انجام هفت مطالعه کنترل‌شده در ارتباط با درمان گرفتگی عضلات پا توسط منیزیم بر روی زنان باردار و زنان مسن به این نتیجه رسیدند که منیزیم درمان گرفتگی عضلات پا و بهبود کیفیت خواب در میان این افراد نقشی ندارد [۹۸].

در مطالعه‌ای جدید پژوهشگران به بررسی تأثیر منیزیم در زنان میان‌سال مبتلا به گرفتگی عضلات پا پرداخته‌اند. با توجه به نتایج به دست آمده استفاده ۹۰۰ میلی‌گرم از این مکمل تغییرات معناداری را در شدت درد و تواتر گرفتگی عضلات در پایان دوره درمان به همراه نداشته است. در یک مطالعه‌ی آزاد جهت رفع گرفتگی عضلات پایین تنه در فوتبالیست‌ها از کراتین استفاده شد؛ اما مشخص نیست که آیا کراتین بر روی گرفتگی‌های عضلات که بر اثر فعالیت بدنی ایجاد می‌شود مؤثر است یا نه [۴۵]؟ تری و همکاران^۲ (۲۰۱۵) در مقاله مروری با عنوان، خواب و گرفتگی عضلات پا به بررسی روش‌های درمانی دارویی و غیر دارویی مختلف پرداختند. آن‌ها عنوان کردند بر اساس مطالعات صورت گرفته، تمرینات کششی به عنوان رایج‌ترین شیوه درمان غیر دارویی است که نتایج متناقضی به همراه داشته و نمی‌توان به عنوان روش مناسب برای درمان این اختلال عنوان کرد. همچنین، در بررسی سایر روش‌های درمانی دارویی به کلسیم، منیزیم و مصرف روزانه آهن اشاره نمودند و در نتیجه‌گیری‌های خود بیان کردند مصرف روزانه هر یک از این مکمل‌ها به تنهایی در بهبود گرفتگی عضلات پا مفید نیست [۲۷].

1. Sebo et al
2. Terry et al

۴-۲ جمع بندی

صنعتی شدن به همراه استفاده از غذاهای چرب و کم تحرکی به گسترش و پیشرفت سندروم متابولیک و پیامدهای ناشی از آن دامن زده است. سندروم متابولیک با ایجاد اختلال در انقباض عضلات، باعث گرفتگی عضلانی می شود؛ در این میان عدم تعادل میان جذب و دفع الکترولیت ها و اختلال در عملکرد برخی الکترولیت های سرم پلاسما می تواند مستعد کننده گرفتگی عضلات پا باشد؛ لذا با توجه به اختلالاتی که عوارض طولانی مدت گرفتگی بر کیفیت زندگی افراد میان سال ایجاد می کند و در نظر گرفتن نبود مکمل های دارویی مناسب و پیامدهای ناشی از درمان دارویی کنین در افراد بیمار، انجام تمرینات کششی ساده و کم خطر که منجر به کاهش درد فوری در این بیماران می شود احتمالاً زمینه مناسبی را برای بهبود سطح کیفیت زندگی و خواب در افراد بیمار ایجاد می کند. این در حالی است که بر اساس اطلاعات محققان؛ تاکنون تأثیر تمرینات کششی بر گرفتگی عضلات پا در زنان مبتلا به سندروم متابولیک مورد مطالعه قرار نگرفته است؛ از این رو، هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تأثیر کشش عضلات درگیر بر کیفیت خواب، درد، شدت و تواتر گرفتگی عضلات پا زنان میان سال مبتلا به سندروم متابولیک است.

فصل سوم:

روش شناسی پژوهش

۳-۱ مقدمه

در این فصل به معرفی روش پژوهش، جامعه آماری و روش نمونه‌گیری و انتخاب آزمودنی‌ها، چگونگی جمع‌آوری داده‌ها، ابزار پژوهش و تجزیه و تحلیل آماری پرداخته می‌شود.

۳-۲ روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی بوده و به لحاظ گردآوری داده‌ها، به روش آزمایشی میدانی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل انجام گرفت.

۳-۳ جامعه پژوهش

جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کلیه زنان میان‌سال (دامنه سنی ۵۰ تا ۶۰ سال) غیرفعال سالم و دارای سندروم متابولیک شهرستان فومن در سال ۱۳۹۴ بود که فاقد سابقه فعالیت بدنی منظم در طی یک سال گذشته بوده و منعی برای برنامه ورزشی نداشتند.

۳-۴ نمونه پژوهش و نحوه انتخاب آزمودنی‌ها

این کارآزمایی بالینی با شناسه IR.IAU.RASHT.REC.1395.45 در کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت به تصویب رسیده است. در ابتدای کار، پس یک دوره فراخوانی در مطب‌های پزشکی شهرستان فومن، در آغاز پژوهش تعداد ۳۶ نفر زن میان‌سال داوطلب (۵۰ تا ۶۰ سال) از لحاظ سلامت عمومی (گرفتن شرح حال توسط پزشک از لحاظ مصرف نکردن دخانیات، مشکلات روان‌شناختی، مبتلا نبودن به بیماری‌هایی همچون؛ نارسایی کلیه و ضعف عضلانی وابسته به اختلالات شناخته شده (به عنوان مثال سکته مغزی و سرطان) و تحت درمان نبودن با هیچ‌یک از داروهای احتمالی کاهنده یا فزاینده گرفتگی عضلات پا (همچون داروهای ضد آرتروز)) مورد بررسی قرار گرفتند.

پس از تأیید موضوع در شورای پژوهشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه صنعتی شاهرود، از این میان، تعداد ۲۶ نفر که به‌طور منظم دچار گرفتگی عضلات پا می‌شدند (حداقل یک‌بار در هفته، سطح خفیف تا متوسط)، پس از پر کردن پرسشنامه ویژه تعیین سطح فعالیت بدنی و ثبت سوابق بیماری و اخذ رضایت‌نامه، به‌طور هدفمند عنوان آزمودنی انتخاب شدند.

لازم به ذکر است که در این پژوهش از ملاک ATPIII برای شناسایی شاخص‌های خطر متابولیک استفاده شد که به‌عنوان سه تا پنج شاخص خطر متابولیکی در فرد شناخته می‌شود (دور کمر بیش از ۸۸ سانتی‌متر، کلسترول-HDL کمتر از ۵۰ میلی‌گرم برصد میلی‌لیتر، تری‌گلیسیرید بیش از ۱۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر، فشارخون بیش از ۱۳۰/۸۵ میلی‌لیتر جیوه و گلوکز ناشتا بیش از ۱۱۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر (این مقدار در سال ۲۰۰۴ به ۱۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر تغییر یافت) [۲۰]. به‌بیان دیگر، افراد داوطلب در صورت نداشتن منع پزشکی برای شمول در پژوهش، در صورت دارا بودن سه یا بیشتر شاخص خطر متابولیک بر اساس ملاک ATPIII به‌عنوان آزمودنی‌های دارای سندروم متابولیک لحاظ شدند. مشخصات ویژگی‌های ملاک ATPIII به تفصیل در فصل دوم بحث شده است. ابزارهای اندازه‌گیری هر یک از شاخص‌های فوق در ذیل آمده است.

لازم به ذکر است تعداد دو نفر از آزمودنی‌ها در هفته سوم (به دلیل عدم اجرا منظم تمرینات)، از جریان پژوهش خارج شدند و در پایان نتایج ۲۴ نفر (۱۲ نفر گروه تمرین و ۱۲ نفر گروه کنترل) وارد تجزیه و تحلیل آماری شدند.

هیچ‌یک از آزمودنی‌ها در طی یک سال گذشته سابقه شرکت در فعالیت بدنی منظم را نداشتند. برخی از آن‌ها در حال استفاده از تعدادی ترکیبات دارویی شامل مهارکننده‌های گیرنده بتا (۴ نفر)، استتین (۳ نفر)، متفورمین (۶ نفر) بودند (لازم به ذکر است هیچ‌یک از داروهای نامبرده شده، در تشدید گرفتگی عضلات پا دخیل نیستند). این کارآزمایی بالینی با شناسه IR.IAU.RASHT.REC.1395.45 در کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد

رشت به تصویب رسیده است.

۳-۵ متغیرهای پژوهش:

✓ متغیر مستقل:

شش هفته تمرینات کششی

✓ متغیر وابسته:

شاخص‌های گرفتگی عضلات پا (درد ناشی از گرفتگی عضلات پا، شدت و تواتر گرفتگی عضلات پا)، شاخص‌های سندروم متابولیک (گلوکز، تری‌گلیسرید، HDL، دور کمر و فشارخون)، شاخص‌های آنترپومتریک (وزن و BMI)، الکترولیت‌های پلاسما (کلسیم، منیزیم، پتاسیم و آهن)، انسولین، مقاومت انسولینی و کیفیت خواب.

۳-۶ چگونگی جمع‌آوری داده‌ها

ده روز پیش از شروع تمرین، آزمودنی‌ها طی جلسه‌ای با نوع طرح، اهداف و روش اجرای آن آشنا شدند. به آزمودنی‌ها اطمینان داده شد که اطلاعات دریافتی از آن‌ها کاملاً محرمانه خواهد ماند و جهت بررسی اطلاعات از روش کدگذاری استفاده خواهد شد. همچنین به آن‌ها اجازه داده شد تا در صورت عدم تمایل به ادامه همکاری، انصراف دهند. پس از ثبت مشخصات فردی آزمودنی‌ها شامل سن، وزن و قد، ارزیابی شدت و تواتر گرفتگی عضلات پا و خونگیری اولیه و پر کردن پرسشنامه‌های کیفیت خواب و درد، آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی به دو گروه کنترل و تمرین تقسیم شدند و هماهنگی‌های لازم با گروه تمرین جهت شرکت در تمرینات ورزشی به‌عمل آمد. تمرینات ورزشی شامل اجرای شش هفته تمرینات کششی (۲ هفته اول ۳ روز در هفته، ۲ هفته دوم ۴ روز در هفته و ۲ هفته سوم ۵ روز در هفته) بود. در پایان دوره تمرینی و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین، ارزیابی‌های اولیه مجدداً توسط هر دو گروه تمرین و کنترل صورت گرفت.

۳-۶-۱ خون گیری و تجزیه و تحلیل شیمیایی

در ابتدای پژوهش و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین خونگیری به صورت ناشتا و در ساعت ۸ تا ۹ صبح در آزمایشگاه پارس فومن با حضور متخصصین آزمایشگاه به عمل آمد (برای اندازه گیری سطوح الکترولیت های خون (کلسیم، منیزیم، پتاسیم و آهن)، انسولین پایه سرم، گلوکز ناشتا، تری گلیسیرید و لیپوپروتئین پر چگال HDL) نیز صورت گرفت. قبل از خون گیری از آزمودنی ها خواسته شد که ۱۲ ساعت ناشتا باشند و فعالیت بدنی نداشته باشند. بعد از ضد عفونی کردن محل مورد نظر ۵ میلی لیتر خون از ورید بازویی گرفته شد و در لوله های خشک حاوی ضد انعقاد EDTA ریخته شد و پس از گذاشتن برچسب نام و نام خانوادگی آزمودنی و تاریخ و ساعت گرفتن نمونه بر روی لوله ها و بسته شدن سر آن ها توسط پوشش مخصوص به بخش تجزیه و تحلیل آزمایشگاه انتقال داده شد. سپس توسط دستگاه سانتریفیوژ برای مدت ۶ دقیقه با دور ۳۰۰۰ سانتریفیوژ شدند و بعد از آن سرم جدا شده توسط سمپلر به درون لوله های آزمایشگاهی ریخته شد و متخصص آزمایشگاه پس از بازدید نمونه ها از شفاف بودن سرم ها و نبودن لخته خون در آن ها اطمینان حاصل کرد و اجازه فریز شدن آن ها در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد را صادر نمود. مقدار گلوکز خون به روش گلوکز اکسیداز و نیمرخ لپیدی به روش آنزیماتیک استاندارد (کیت پارس آزمون، کرج، ایران) با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر (Hitachi, Tokyo, Japan) اندازه گیری شد. ضریب تغییرات این کیت در هر سنجش و بین سنجش های مختلف به ترتیب برای تری گلیسیرید برابر با ۱۸/۲٪ و ۱/۶٪، برای قند خون برابر با ۱/۷۴٪ و ۱/۱۹٪، برای HDL ۲/۱۵٪ و ۱/۲۸٪ بود. کلسیم، با روش OCP (کیت پارس آزمون، کرج، ایران) با استفاده از دستگاه Bt 3000، منیزیم با روش کلرومتریک (کیت زیست شیمی، تهران، ایران)، پتاسیم با روش ISE با استفاده از دستگاه فلام فتومتر کورینگ ۴۸۰، آهن و انسولین پایه سرم با روش الیزا با کیت های (کیت پارس آزمون، کرج، ایران) و (DRG Insulin ELISA kit, USA) با استفاده از

دستگاه الایزر ریدر (ELX 800 J) اندازه‌گیری شدند. مقاومت انسولینی (HOMA) از حاصل ضرب مقدار گلوکز (میلی مول) در انسولین ناشتا (میلی واحد بین‌المللی) تقسیم بر ۲۲/۵ محاسبه شد.

۳-۶-۲ اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک:

اندازه‌گیری قد: قد آزمودنی‌ها با استفاده از قد سنج با دقت یک میلی‌متر اندازه‌گیری شد. از آزمودنی‌ها خواسته شد تا بدون کفش و به صورت ایستاده کنار دیواری که قد سنج روی آن نصب شده بود قرار بگیرند، طوری که پاشنه، باسن، کتف و سرشان در یک راستا قرار بگیرد. سپس در این حالت قد آزمودنی‌ها برحسب سانتی‌متر اندازه‌گیری و ثبت شد.

اندازه‌گیری وزن: برای اندازه‌گیری وزن از ترازوی دیجیتال ساخت کشور آلمان (Beurer) با حساسیت ۱۰۰ گرم استفاده شد. روش اندازه‌گیری به این صورت بود که آزمودنی‌ها بدون کفش و بالباس سبک روی ترازو قرار می‌گرفتند. وزن برحسب کیلوگرم اندازه‌گیری می‌شد.

اندازه‌گیری BMI: این شاخص با استفاده از فرمول وزن تقسیم بر مجذور قد با واحد کیلوگرم بر مترمربع محاسبه شد [۹۹].

$$BMI = \frac{\text{وزن (کیلوگرم)}}{\text{قد (متر)}^2}$$

اندازه دور کمر: آزمودنی با بازوان آویزان از طرفین و پاهای موازی می‌ایستاد به طوری که شکم هیچ انقباضی نداشته باشد. آزمونگر روبروی آزمودنی قرار می‌گرفت و متر نواری غیر ارتجاعی را در نقطه میانی بین لبه پایینی دنده‌ها و ستیغ خصره و اندازه آن را در پایان یک بازدم معمولی اندازه‌گیری می‌کرد [۹۹].

۳-۶-۳ اندازه‌گیری فشارخون:

اندازه‌گیری فشارخون در هنگام استراحت در ابتدا و پس از پایان دوره با استفاده از فشارسنج دستگاه مچی دیجیتال (Beurer) مدل SBC۲۱ ساخت کشور آلمان انجام شد. در جلسه‌ای پیش از اجرای

آزمون اصلی پژوهش و همچنین پس از پایان دوره تمرینی، برای اندازه‌گیری فشارخون استراحتی، آزمودنی به مدت ۲۰ دقیقه روی صندلی در وضعیت راحت و با کمر صاف می‌نشست و فشارخون اندازه‌گیری می‌شد. اندازه‌گیری‌ها از مچ دست چپ آزمودنی‌ها و در وضعیتی که دست آن‌ها موازی با سطح قلبشان قرار داشت، گرفته شد [۷].

۳-۶-۴ اندازه‌گیری درد ناشی گرفتگی عضلات پا

پرسشنامه درد مک گیل MPQ از برجسته‌ترین ابزار اندازه‌گیری درد است، که برای اولین بار توسط ملزاک مورد استفاده قرار گرفت. این پرسشنامه دارای ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۵ و ضریب پایایی بالای ۰/۸ در تمامی حیطه‌ها (حسی، عاطفی ارزیابی و متفرقه) است و پایایی و روایی نسخه ایرانی آن توسط خسروی و همکاران تایید شده است [۱۰۰].

پرسشنامه درد مک گیل شامل دو عامل مستقل است. یکی تحت عنوان درد حسی که توصیف‌کننده تجربه درد در فرد و دیگری درد عاطفی که تشریح تأثیر احساسی از تجربه درد را نشان می‌دهد. پرسشنامه مک گیل ابزار مناسب و قابل‌اعتمادی برای تشخیص انواع دردهای مزمن و حاد با شدت متوسط تا شدید می‌باشد و به زبان‌های مختلفی ترجمه و تأیید شده است. این پرسشنامه علاوه بر مشخصات دموگرافیک بیمار مانند سن، جنس، شغل و... شامل چهار ملاک اصلی مربوط به سنجش درد بود. ۱- ملاک توصیفی: توصیف درد از زبان بیمار. ۲- ملاک ارزشیابی: ارزیابی وضعیت بیمار و اختلالی که درد در زندگی او ایجاد کرده. ۳- ملاک رفتاری: تغییری که درد در رفتار او ایجاد کرده. ۴- ملاک معاینه: معاینه‌ی فیزیکی انجام‌شده توسط پزشک. چهار ملاک هرکدام ۶ حالت داشتند که نمره دهی آن‌ها از ۰ تا ۵ بود و در مجموع نمره‌ی قسمت اول بین ۰ تا ۱۸ محاسبه گردید [۱۰۱]. تکمیل پرسشنامه‌ها به روش مصاحبه و توسط آزمونگران در ابتدا و انتهای دوره تمرینی انجام گرفت.

۳-۶-۵ اندازه‌گیری تواتر گرفتگی عضلات پا

تواتر گرفتگی‌ها به‌صورت میانگین دفعات گرفتگی عضلات در طول یک هفته پیش از شروع دوره تمرینی، به‌عنوان مقادیر اولیه و به همین ترتیب در انتها هفته ششم به‌عنوان مقادیر ثانویه در نظر گرفته شد. به این صورت که از آزمودنی‌ها خواسته شد دفعات گرفتگی عضلات پا در هنگام شب و روز را در طول یک هفته ثبت کنند. هالگراف و همکاران (۲۰۱۲) از این روش برای ثبت تواتر گرفتگی عضلات پا استفاده کردند [۲۲].

۳-۶-۶ اندازه‌گیری شدت گرفتگی عضلات پا

مقیاس آنالوگ بصری معمولاً از یک خط با طول ۱۰ میلی‌متر و یک برچسب در دو انتهای آن تشکیل شده است. در پیوست، مقیاس آنالوگ بصری با دو برچسب بدون ناراحتی و ناراحتی شدید در دو انتها نشان داده شده است. آزمودنی برای نشان دادن سطح ناراحتی بخش‌های مختلف بدن، یک علامت روی خط مقیاس قرار می‌دهد. سپس با توجه به فاصله علامت قرار داده شده توسط آزمودنی از انتهای دست چپ خط مقیاس شدت ناراحتی به‌صورت عددی بین ۰ تا ۱۰ ثبت می‌شود. از مزایای مقیاس‌های آنالوگ بصری می‌توان به مدیریت آسان، حساسیت و توانایی پاسخگویی به آنالیز آمار پارامتریک قوی اشاره کرد [۱۰۲].

برای اندازه‌گیری شدت گرفتگی در ابتدا و انتهای شش هفته از مقیاس آنالوگ بصری با اعداد بین ۰ تا ۱۰ استفاده شد. در اینجا ۰ نشان‌دهنده عدم گرفتگی و ۱۰ بیان‌کننده بیشترین میزان گرفتگی است که آزمودنی احساس می‌کند. شدت گرفتگی به‌صورت میانگین در طول یک هفته پیش از شروع تمرین به‌عنوان مقادیر اولیه و در انتهای هفته ششم به‌عنوان مقادیر ثانویه در نظر گرفته شد.

۳-۶-۷ کیفیت خواب

شاخص کیفیت خواب پیتزبورگ توسط دانیل جی بای سی^۱ برای اندازه‌گیری کیفیت خواب و کمک به تشخیص افرادی که خواب خوب یا بد دارند، ساخته شده است. روایی و اعتبار این پرسشنامه ۸۳ درصد است. پایایی و روایی آن توسط حسین آبادی و همکاران تایید شده است. این پرسشنامه نگرش فرد را پیرامون کیفیت خواب طی ۴ هفته گذشته بررسی می‌کند. پرسشنامه کیفیت خواب پیتزبورگ ۷ نمره برای مقایسه‌های توصیف کلی فرد از خواب، تأخیر به خواب رفتن، طول مدت خواب مفید، کفایت خواب (بر پایه نسبت طول مدت خواب مفید بر کل زمان سپری شده در بستر محاسبه می‌شود)، اختلال خواب (به صورت بیدار شدن شبانه فرد تعریف می‌شود)، مقدار داروی خواب‌آور مصرفی، عملکرد صبحگاهی (به صورت مشکلات ناشی از بدخوابی که توسط فرد در روز تجربه شده، تعریف می‌شود) و یک نمره کلی به دست می‌دهد. هر مقیاس پرسشنامه نمره‌های از صفر تا ۳ می‌گیرد. نمره‌های صفر، ۱، ۲ و ۳ در هر مقیاس به ترتیب بیانگر وضعیت طبیعی، وجود مشکل خفیف، متوسط و شدید هستند. جمع نمره‌های مقیاس‌های هفتگانه، نمره کلی را تشکیل می‌دهد که از صفر تا ۲۱ است. نمره کلی شش یا بیشتر به معنی نامناسب بودن کیفیت خواب است [۱۰۳].

۳-۷ برنامه مداخله‌ای برای گروه تمرین:

در این پژوهش تمرینات کششی به منظور کشش عضلات بخش خلفی پایین تنه مانند عضلات دوقلو افزایش دامنه حرکتی مفاصل زانو و کمر بند لگنی انجام شد. ده روز پیش از شروع پژوهش آزمودنی‌ها، ابتدا در یک جلسه آشنایی شرکت کردند و با روش صحیح اجرای تمرینات آشنا شدند.

گروه تمرین در یک برنامه تمرین کششی ایستا ۶ هفته‌ای شرکت کردند، درحالی که از گروه کنترل خواسته شد در مدت پژوهش روش زندگی معمول خود را حفظ کنند و از انجام فعالیت بدنی

¹ -Daniel J Buysse

غیرمعمول منظم اجتناب کنند. آزمودنی‌های گروه تجربی طی ۶ هفته (۲ هفته اول ۳ روز در هفته، ۲ هفته دوم ۴ روز در هفته و ۲ هفته سوم ۵ روز در هفته)، به مدت ۴۵ تا ۵۰ دقیقه در غالب ۳ ست ۱۵ دقیقه‌ای، به انجام تمرینات منتخب کششی ایستا پرداختند. نوع تمرینات و نحوه اجرا آن‌ها در جدول ۱ ارائه شده است. در فرایند اجرا نیز حجم تمرینات (تکرار و مدت‌زمان) به صورت تدریجی در طول مدت‌زمان تمرینات و با توجه به ویژگی‌های فردی هر آزمودنی افزایش یافت. به آزمودنی‌ها گفته شد که حرکات کششی را به گونه‌ای انجام دهند تا از حالت استراحتی فراتر رفته و در قسمت خلفی پا خود احساس کشش کنند (تا آستانه درد). سپس وضعیت مذکور را به مدت ۱۰ تا ۱۵ ثانیه حفظ کرده و سپس به وضعیت شروع بازگردند و پس از مکثی، با توجه به مدت‌زمان نگهداری، حرکت را مجدداً تکرار نمایند و همچنین، تعداد تکرار در هرست نیز از ۳ به ۶ حرکت افزایش یافت. میزان زمان استراحت بین ست‌ها متناسب با مدت‌زمان انجام هر ست تعیین گردید. همچنین، توصیه شد در هنگام انجام حرکات نفس خود را حبس نکنند و اگر انجام کشش در حالت ایستاده برای آزمودنی دشوار بود، آن را در حالت نشسته انجام دهد [۱۵، ۲۲، ۴۴]. لازم به ذکر است، مدت‌زمان نگهداری در طول ۶ هفته برنامه تمرینی به تدریج از ۱۰ به ۱۵ ثانیه رسید. علاوه بر بررسی روزانه مربی از آزمودنی‌های گروه تجربی، جهت تداوم و درستی در اجرا، در ابتدا هفته از همه آزمودنی‌ها درباره نحوه اجرای تمرینات از پرسش شد و در ادامه برای ادامه مطلوب اجرای پروتکل تمرینی تشویق‌های لازم به صورت کلامی به آزمودنی‌ها ارائه می‌شد.

جدول (۱-۳) جزییات برنامه تمرین کششی

نوع کشش	تعداد تکرار	تصویر
کشش عضلات ساق پا در حالت ایستاده	۳ ست، یک تکرار ۱۰ ثانیه‌ای	
کشش عضلات چهار سر ران	۳ ست، یک تکرار ۱۰ ثانیه‌ای	
کشش عضلات همسترینگ	۳ ست، یک تکرار ۱۰ ثانیه‌ای	
کشش عضلات همسترینگ و ساق پا در حالت نشسته	۳ ست، یک تکرار ۱۰ ثانیه‌ای	

۳-۷-۱ برنامه تمرینات کششی

۳-۷-۱-۱ تمرین اول

هر آزمودنی در گروه تمرین پس از گرم کردن بدن که شامل ده دقیقه حرکات جنبشی و کششی عمومی بدن بود، به انجام تمرینات می‌پردازد. در این تمرین فرد روبروی دیوار ایستاده درحالی‌که مفاصل بازو آرنج کاملاً باز هستند، کف دو دست را روی دیوار قرار می‌دهد. در این حالت پاها در راستای یکدیگر و یکی جلوتر از دیگری قرار دارد. آنگاه از آزمودنی‌ها خواسته شد تا زانوی پای جلویی را به آرامی خم کرده و بدن را در همان وضعیت حفظ کند.

۳-۷-۱-۲ تمرین دوم

در این تمرین از آزمودنی‌ها خواسته شد که روبرو تکیه‌گاه صندلی ایستاده و با دست مخالف لبه صندلی را جهت حفظ تعادل نگه‌دارند. سپس با دست موافق مچ پا انگشتان پای موافق را به مدت ۱۰ (در ابتدای برنامه تمرینی) تا حداکثر ۱۵ ثانیه (انتهای برنامه تمرینی) حفظ نموده تا در قسمت

عضلات چهار سر کشش را احساس کنند. آنگاه پس از مکثی با توجه به مدت زمان نگهداری حرکت را برای پای دیگر تکرار کنند. لازم به ذکر است شکل دیگری از تمرین کشش عضلات چهار سر برای افرادی که انجام دادن این حرکت برایشان دشوار است طراحی شد؛ به این صورت که از آزمودنی‌ها خواسته شد پشت به صندلی ایستاده و $\frac{1}{3}$ انتهایی ساق پا بر روی نشیمن‌گاه صندلی قرار دهند.

۳-۷-۱-۳ تمرین سوم

این تمرین شامل دو بخش بود که برای کشش عضلات همسترینگ طراحی شده بود. در این تمرین آزمودنی‌ها پشت به صندلی ایستادند و جهت حفظ تعادل خود، کف دست‌ها را روی تکیه‌گاه صندلی قرار می‌دادند. در بخش اول این تمرین پاها کاملاً کشیده بروی نیمکت با ارتفاع ۵۵ سانتی‌متر قرار می‌گرفت درحالی‌که برای سهولت در اجرا بدن آزمون دهندگان کمی متمایل به جلو بود. پس از کشش هر دو پا بخش دوم تمرین اجرا شد که در این بخش از یک نیمکت با ارتفاع ۴۳ استفاده شد. در این تمرین بدن کاملاً صاف بود و پاشنه یکی از پاها درحالی‌که از زانو خم بود، روی نیمکت قرار داشت. همان‌طور که گفته شد همانند تمرینات بالا مدت زمان نگهداری وضعیت‌های مذکور بین ۱۰ تا ۱۵ ثانیه بود.

۳-۷-۱-۴ تمرین چهارم

در این تمرین، از آزمودنی‌ها خواسته شد که با پاهای صاف و کشیده بر روی زمین قرار بگیرند. برای اجرای حرکت تنه را به سمت جلو خم و دست‌ها را به انگشتان پا خود نزدیک کنند. این وضعیت را ۱۰ تا ۱۵ ثانیه با مکث کافی بین تکرارها حفظ کنند.

۳-۸ روش آماری

کلیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ تجزیه و تحلیل شدند. ابتدا طبیعی بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف و تجانس واریانس‌ها به وسیله آزمون آماری لون تعیین شد و سپس آمار پارامتریک برای تجزیه و تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. برای مقایسه داده‌های قبل و بعد از دوره پژوهش در هر گروه، از آزمون تی همبسته استفاده شد. همچنین، تفاوت بین گروه‌ها، از طریق آزمون تحلیل کوواریانس (ANCOVA) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سطح معناداری برای تمام تحلیل‌های آماری ($P < 0/05$) در نظر گرفته شد.

فصل چهارم:

تجزیه و تحلیل یافته‌های

پروژه

۴-۱ مقدمه

در این فصل ابتدا ویژگی آزمودنی ها و داده های پژوهش با استفاده از آمار توصیفی به صورت جدول نشان داده می شود. پس از تأیید طبیعی بودن داده ها و عدم تفاوت معنی دار متغیرهای مورد مطالعه در دو گروه در حالت پایه (نتایج آزمون کلوموگروف-اسمینروف)، جهت تعیین تأثیر تمرین بر تغییرات فاکتورهای مورد نظر در هر گروه از آزمون تحلیل کوواریانس (ANCOVA) برای اختلاف داده های قبل و بعد در دو گروه استفاده شد. همچنین، برای مقایسه داده های قبل و بعد از دوره پژوهش در هر گروه از آزمون تی وابسته استفاده شد. همه ی تحلیل های آماری در سطح معنی داری $p < 0.05$ و با استفاده از نرم افزار spss20 انجام شد.

۴-۲ تجزیه و تحلیل توصیفی یافته های پژوهش

۲۴ زن میان سال (بین ۵۰ تا ۶۰ سال) در قالب دو گروه مختلف (کنترل و تمرین) در این پژوهش شرکت کردند. در این بخش میانگین و انحراف استاندارد ویژگی های فردی آزمودنی ها به تفکیک گروه ها در جدول ۴-۱ ارائه شده است.

جدول (۴-۱) ویژگی های فردی آزمودنی ها

گروه	تمرین	کنترل
فاکتور	M±SD	M±SD
سن (سال)	۵۵/۸۳±۹/۳۵	۵۷/۹۱±۱/۰۶
قد (سانتی متر)	۱۵۴/۹۲±۰/۰۵	۱۵۳/۲۵±۰/۰۴
وزن (کیلوگرم)	۷۷/۳۳±۹/۳۱	۷۳/۲۵±۹/۵۶
BMI (کیلوگرم بر مترمربع)	۳۲/۲۵±۳/۷۲	۳۰/۱۱±۳/۷۲

* اعداد به صورت میانگین ± انحراف معیار بیان شده است.

فصل چهارم: تجزیه و تحلیل یافته های پژوهش

جدول (۳-۴) نتایج تی مستقل متغیرهای مورد مطالعه در مرحله پیش آزمون

P	T	درجه آزادی	معناداری لون	میانگین		
۰/۶۳۲	۰/۵۵۱	۲۲	۰/۳۸۹	۳۲/۲۵	تمرین	شاخص توده بدن
				۳۰/۱۱	کنترل	
۰/۵۳۸	۰/۴۰۹	۲۲	۰/۵۳۹	۱۰۸/۰۰	تمرین	دور کمر
				۱۰۶/۰۰	کنترل	
۰/۳۳	۲/۲۷	۲۲	۰/۶۶۷	۷۷/۳۳	تمرین	وزن
				۶۹/۱۶	کنترل	
۰/۹۳۷	۰/۰۷	۲۲	۰/۰۷	۵۱/۹۱	تمرین	HDL
				۵۱/۵۸	کنترل	
۰/۲۶۳	-۱/۱۵	۲۲	۰/۰۹۸	۱۰۲/۹۲	تمرین	فشارخون متوسط
				۱۰۸/۵۳	کنترل	
۰/۳۸۸	۰/۱۳۲	۲۲	۰/۱۳۸	۲۰۴/۱۷	تمرین	تری گلیسیرید
				۲۱۰/۴۲	کنترل	
۰/۴۴۷	۰/۴۰۶	۲۲	۰/۵۹۸	۱۳۸/۵۸	تمرین	گلوکز ناشتا
				۱۴۹/۵۸	کنترل	
۰/۲۵۲	۱/۱۷	۲۲	۰/۰۹۱	۲۳/۳۲	تمرین	انسولین
				۱۲/۱۳	کنترل	
۰/۱۰۹	۱/۰۹	۲۲	۲/۷۹	۱۲۹/۵۵	تمرین	مقاومت انسولینی
				۸۲/۰۸	کنترل	
۰/۱۲۴	۱/۳۸	۲۲	۲/۵۶	۹/۸۵	تمرین	کلسیم
				۹/۶۵	کنترل	
۰/۰۷۶	۱/۱۱	۲۲	۰/۷۸۶	۱/۹۳	تمرین	منیزیم
				۱/۸۴	کنترل	
۰/۲۰۱	۰/۶۵۸	۲۲	۰/۲۰۱	۴/۶۷	تمرین	پتاسیم
				۴/۷۰	کنترل	
۰/۹۴۹	۰/۳۴۱	۲۲	۰/۶۵۵	۷۶/۱۹	تمرین	آهن
				۶۶/۸۴	کنترل	
۰/۵۳۰	۰/۱۳۱	۲۲	۰/۴۰۷	۵/۸۳	تمرین	شدت گرفتگی عضلات پا
				۶/۰۰	کنترل	
۰/۶۰۱	۰/۵۳۱	۲۲	۲/۸۹	۵۳/۳۳	تمرین	درد ناشی از گرفتگی عضلات پا
				۵۱/۵۸	کنترل	
۰/۶۶۷	۰/۳۲۱	۲۲	۰/۱۹۰	۳/۱۶	تمرین	توانر گرفتگی عضلات پا
				۲/۷۵	کنترل	
۰/۲۷۹	۰/۱۳۲	۲۲	۱/۲۳	۱۰/۱۵	تمرین	کیفیت خواب
				۱۰/۰۴	کنترل	

۳-۴ بررسی طبیعی بودن توزیع داده های مورد اندازه گیری

نتایج آزمون کلموگروف-اسمیرنوف حاکی است که ویژگی های فردی و متغیرهای مورد مطالعه در وضعیت طبیعی است. لذا داده ها با استفاده از آزمون های پارامتریک مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج این آزمون در جدول ۲-۴ نشان داده شده است.

جداول (۲-۴) نتایج آزمون کلموگروف-اسمیرنوف ویژگی های فردی و متغیرهای مورد مطالعه در حالت پایه

شاخص گروه	BMI	دور کمر	وزن	HDL	فشار خون متوسط	تری گلیسیرید	گلوکز ناشتا	انسولین	مقاومت انسولینی
تعداد	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲
	Z	۰/۸۲۱	۰/۶۰۳	۰/۸۵۷	۰/۶۹۴	۰/۷۶۱	۰/۶۴۷	۰/۴۴۸	۰/۸۳۸
	P	۰/۵۱۹	۰/۸۵۴	۰/۴۶۳	۰/۷۲۸	۰/۵۷۵	۰/۸۰۶	۰/۹۷۴	۰/۴۸۸
کنترل	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲
	Z	۰/۹۳۰	۰/۸۶۹	۰/۷۶۷	۰/۸۴۸	۰/۶۶۰	۰/۶۱۴	۰/۶۱۹	۰/۵۸۴
	P	۰/۳۴۶	۰/۴۴۸	۰/۵۹۲	۰/۴۶۹	۰/۷۷۷	۰/۸۴۵	۰/۸۴۷	۰/۸۷۳

شاخص گروه	کلسیم	منیزیم	پتاسیم	آهن
تمرین	تعداد	۱۲	۱۲	۱۲
	Z	۱/۱۰	۱/۰۳	۰/۹۲۸
	P	۰/۱۷۰	۰/۲۳۳	۰/۳۵۶
کنترل	تعداد	۱۲	۱۲	۱۲
	Z	۰/۸۱۰	۰/۷۳۳	۰/۵۶۱
	P	۰/۵۲۶	۰/۶۵۵	۰/۹۱۱

شاخص گروه	شدت گرفتگی عضلات پا	درد گرفتگی عضلات پا	تواتر گرفتگی عضلات پا	کیفیت خواب
تعداد	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲
	Z	۱/۰۳	۰/۴۹۴	۱/۱۴
	P	۰/۲۳۶	۰/۹۶۸	۰/۱۴۰
کنترل	تعداد	۱۲	۱۲	۱۲
	Z	۱/۱۵	۰/۹۲۰	۱/۱۹
	P	۰/۱۳۰	۰/۳۵۹	۰/۱۶۳

۴-۴ آزمون فرضیه ها

۴-۴-۱ فرضیه اول: شاخص های گرفتگی عضلات پا

فرض صفر: شش هفته تمرین کششی، تفاوت معنی داری در شاخص های گرفتگی عضلات پا (درد، تواتر و شدت گرفتگی عضلات پا) ایجاد نمی کند.

زیرفرض اول: شش هفته تمرین کششی، تفاوت معنی داری در شدت گرفتگی عضلات پا ایجاد نمی کند.

زیرفرض دوم: شش هفته تمرین کششی، تفاوت معنی داری در تواتر گرفتگی عضلات پا ایجاد نمی کند.

زیرفرض سوم: شش هفته تمرین کششی، تفاوت معنی داری در درد ناشی از گرفتگی عضلات پا ایجاد نمی کند.

جدول (۴-۴) نتایج آزمون تی همبسته در دو گروه برای مقایسه سطح شاخص های گرفتگی عضلات پا در پیش آزمون و پس آزمون

مقدار P	مقدار T	درجه آزادی	میانگین $\pm$ انحراف معیار			
			پس آزمون	پیش آزمون		
۰/۰۰۱	۹/۰۲	۱۱	۳/۰۸ $\pm$ ۱/۳۴	۵/۸۳ $\pm$ ۱/۳۳	تمرین	شدت گرفتگی عضلات پا
۰/۰۵۳	-۲/۱۷		۶/۵۰ $\pm$ ۰/۹۰	۶/۰۰ $\pm$ ۱/۲۰	کنترل	
۰/۰۰۳	۳/۷۵	۱۱	۱/۸۳ $\pm$ ۰/۸۳	۳/۱۶ $\pm$ ۰/۸۳	تمرین	تواتر گرفتگی عضلات پا
۰/۶۳۸	۰/۴۸۴		۲/۵۸ $\pm$ ۰/۷۹	۲/۷۵ $\pm$ ۰/۶۲	کنترل	
۰/۰۰۱	۶/۲۸	۱۱	۴۷/۵۰ $\pm$ ۷/۹۴	۵۳/۳۳ $\pm$ ۱۰/۲۰	تمرین	درد ناشی از گرفتگی عضلات پا
۰/۵۳۸	-۰/۶۳۶		۵۲/۳۳ $\pm$ ۵/۲۱	۵۱/۵۸ $\pm$ ۵/۱۲	کنترل	

با استفاده از تی همبسته برای بررسی درون گروهی داده ها، مشاهده شد که شدت گرفتگی عضلات پا،

پس از شش هفته تمرین به طور معنی داری کاهش یافت. همچنین، با استفاده از آزمون تحلیل

کوواریانس تفاوت معنی داری در اختلاف داده های قبل و بعد از دوره بین دو گروه مشاهده شد؛

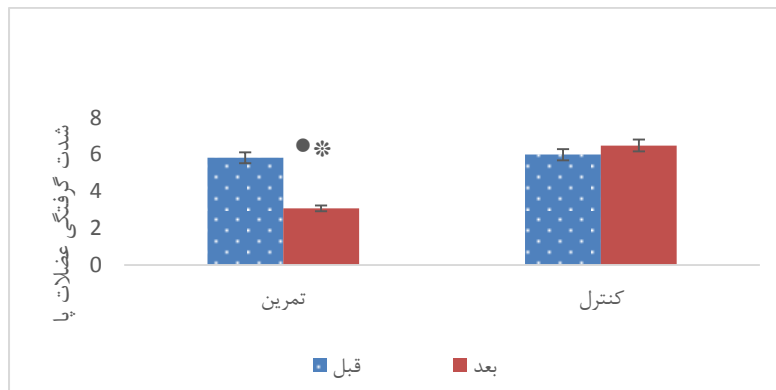
بنابراین زیرفرض صفر تحقیق رد شده و زیرفرض اول، فرضیه اول پژوهش مورد تأیید قرار می گیرد.

با استفاده از تی همبسته برای بررسی درون گروهی داده ها، مشاهده شد که تواتر گرفتگی عضلات پا، پس از شش هفته تمرین به طور معنی داری کاهش یافت. همچنین، با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس تفاوت معنی داری در اختلاف داده های قبل و بعد از دوره بین دو گروه مشاهده شد؛ بنابراین زیرفرض صفر تحقیق رد شده و زیرفرض دوم، فرضیه اول پژوهش مورد تأیید قرار می گیرد.

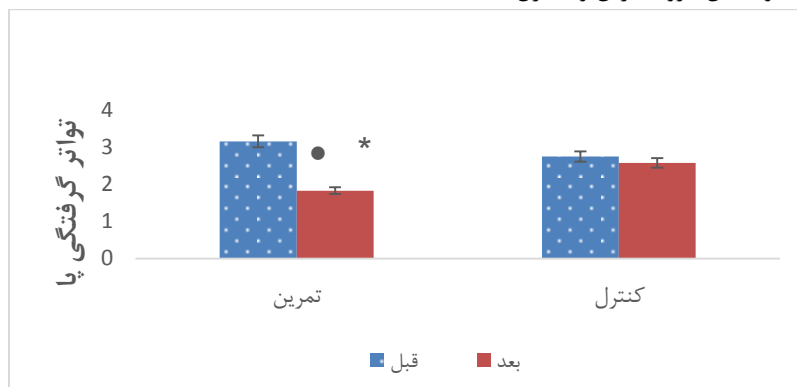
با استفاده از تی همبسته برای بررسی درون گروهی داده ها، مشاهده شد که شدت درد گرفتگی عضلات پا، پس از شش هفته تمرین به طور معنی داری کاهش یافت. همچنین با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس تفاوت معنی داری در اختلاف داده های قبل و بعد از دوره بین دو گروه مشاهده نشد؛ بنابراین، علی رغم کاهش سطوح درد در گروه تمرین کششی در مرحله پس آزمون نسبت به پیش آزمون، زیرفرض صفر پژوهش مورد تأیید قرار گرفته و زیرفرض سوم، فرضیه اول پژوهش مورد تأیید قرار نمی گیرد.

جدول (۴-۵) نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای مقایسه اختلاف داده های پیش آزمون و پس آزمون شاخص های گرفتگی عضلات پا

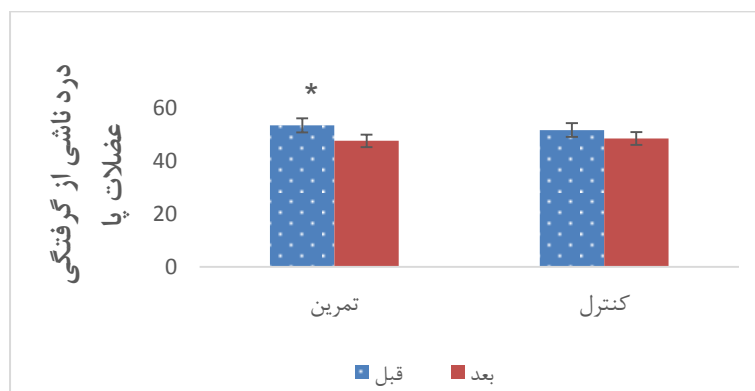
P	F	درجه آزادی	معنی داری لون لون لون	آماره لون		
۰/۰۰۰	۹۱/۳۳	۲۲	۰/۵۶۱	۰/۳۴۸	تمرین	شدت گرفتگی عضلات پا
					کنترل	
۰/۰۰۶	۱۰/۸۱	۲۲	۰/۷۸۲	۰/۰۷۸	تمرین	تواتر گرفتگی عضلات پا
					کنترل	
۰/۱۹۴	۲/۲۴	۲۲	۰/۴۱۲	۰/۶۹۸	تمرین	درد ناشی گرفتگی عضلات پا
					کنترل	



نمودار (۴-۱) میانگین $\pm$ انحراف معیار مقادیر شدت گرفتگی عضلات پا در گروه تمرین و کنترل در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون علامت * نشان‌دهنده تفاوت معنی‌داری بین مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون است. علامت • نشان‌دهنده تفاوت بین گروه تمرین و کنترل است.



نمودار (۴-۲) میانگین $\pm$ انحراف معیار مقادیر تواتر عضلات پا در گروه تمرین و کنترل در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون علامت * نشان‌دهنده تفاوت معنی‌داری بین مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون است. علامت • نشان‌دهنده تفاوت بین گروه تمرین و کنترل است.



نمودار (۴-۳) میانگین $\pm$ انحراف معیار مقادیر درد گرفتگی عضلات پا در گروه تمرین و کنترل در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون علامت * نشان‌دهنده تفاوت معنی‌داری بین مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون است.

۴-۴-۲ فرضیه دوم: شاخص های خطر متابولیک

فرض صفر: شش هفته تمرین کششی، تفاوت معنی داری در مقادیر شاخص های خطر سندروم متابولیک (دور کمر، مقدار قند خون، تری گلیسیرید، HDL پلاسما و فشارخون) ایجاد نمی کند.

زیر فرض اول: شش هفته تمرین کششی، تفاوت معنی داری در گلوکز ناشتا خون ایجاد نمی کند.

زیر فرض دوم: شش هفته تمرین کششی، تفاوت معنی داری در HDL پلاسما ایجاد نمی کند.

زیر فرض سوم: شش هفته تمرین کششی، تفاوت معنی داری در تری گلیسیرید ایجاد نمی کند.

زیر فرض چهارم: شش هفته تمرین کششی، تفاوت معنی داری در دور کمر ایجاد نمی کند.

زیر فرض پنجم: شش هفته تمرین کششی، تفاوت معنی داری در فشار خون ایجاد نمی کند.

جدول (۴-۶) نتایج آزمون تی همبسته در دو گروه برای مقایسه سطح شاخص های سندروم متابولیک در پیش آزمون و پس آزمون

مقدار P	مقدار T	درجه آزادی	میانگین $\pm$ انحراف معیار			
			پس آزمون	پیش آزمون		
۰/۰۶۷	۲/۰۳	۱۱	۱۰۷/۴۲ $\pm$ ۵/۲۸	۱۰۸/۳۳ $\pm$ ۵/۷۲	تمرین	دور کمر
۰/۴۵۷	-۰/۷۷		۱۰۷/۸۳ $\pm$ ۲/۳۸	۱۰۶/۹۲ $\pm$ ۶/۸۲	کنترل	
۰/۲۲۱	۱/۲۹	۱۱	۱۳/۱۰ $\pm$ ۰/۹۶	۱۳/۴۶ $\pm$ ۱/۵۳	تمرین	فشارخون سیستولی
۰/۰۹۰	۱/۸۶		۱۳/۷۵ $\pm$ ۱/۰۵	۱۴/۱۸ $\pm$ ۱/۵۰	کنترل	
۰/۱۱۹	۱/۶۸	۱۱	۸/۴۲ $\pm$ ۰/۶۹	۸/۸۰ $\pm$ ۱/۰۹	تمرین	فشارخون دیاستولی
۰/۱۰۴	۱/۷۳		۹/۱۱ $\pm$ ۰/۵۳	۹/۴۵ $\pm$ ۰/۹۵	کنترل	
۰/۹۳۷	۰/۰۸۱	۱۱	۵۱/۹۸ $\pm$ ۱۰/۵۶	۵۱/۹۱ $\pm$ ۱۱/۳۱	تمرین	HDL
۰/۳۳۵	-۱/۰۰		۵۴/۴۱ $\pm$ ۳/۱۸	۵۰/۲۵ $\pm$ ۸/۳۶	کنترل	
۰/۹۰۵	-۰/۱۲۲	۱۱	۲۱۰/۴۲ $\pm$ ۱۳/۹۴	۲۰۴/۱۷ $\pm$ ۸۶/۷۲	تمرین	تری گلیسیرید
۰/۰۷۸	-۱/۹۳		۲۰۳/۹۲ $\pm$ ۶۵/۶۸	۱۸۱/۸۳ $\pm$ ۶۹/۸۶	کنترل	
۰/۶۴۱	-۰/۴۸	۱۱	۱۴۹/۵۸ $\pm$ ۵۹/۴۴	۱۳۸/۸۵ $\pm$ ۷۱/۶۹	تمرین	گلوکز ناشتا
۰/۳۲۷	-۱/۰۲		۱۶۴/۷۵ $\pm$ ۸۲/۳۹	۱۲۷/۷۵ $\pm$ ۶۸/۱۷	کنترل	

با استفاده از تی همبسته برای بررسی درون گروهی داده ها، مشاهده شد که سطح گلوکز ناشتا خون، پس از شش هفته در هیچ کدام از گروه ها تغییر معنی داری نداشته است. همچنین، با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس تفاوت معنی داری در اختلاف داده های قبل و بعد از دوره بین دو گروه مشاهده نشد؛

بنابراین، زیرفرض صفر پژوهش تأییدشده و زیرفرض اول، فرضیه دوم پژوهش مورد تأیید قرار نمی گیرد.

با استفاده از تی همبسته برای بررسی درون گروهی داده ها، مشاهده شد که سطح HDL، پس از شش هفته در هیچ کدام از گروه ها تغییر معنی داری نداشته است. همچنین، با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس تفاوت معنی داری در اختلاف داده های قبل و بعد از دوره بین دو گروه مشاهده نشد؛ بنابراین، زیرفرض صفر پژوهش تأییدشده و زیرفرض دوم، فرضیه دوم پژوهش مورد تأیید قرار نمی گیرد.

با استفاده از تی همبسته برای بررسی درون گروهی داده ها، مشاهده شد که سطح تری گلیسرید، پس از شش هفته در هیچ کدام از گروه ها تغییر معنی داری نداشته است. همچنین، با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس تفاوت معنی داری در اختلاف داده های قبل و بعد از دوره بین دو گروه مشاهده نشد؛ بنابراین، زیرفرض صفر پژوهش تأییدشده و زیرفرض سوم، فرضیه دوم پژوهش مورد تأیید قرار نمی گیرد.

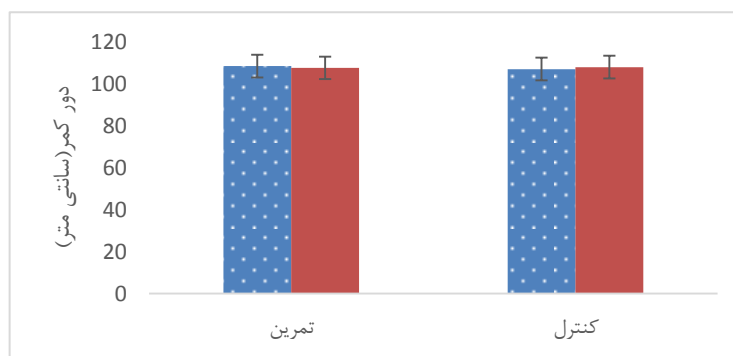
با استفاده از تی همبسته برای بررسی درون گروهی داده ها، مشاهده شد که اندازه دور کمر، پس از شش هفته در هیچ کدام از گروه ها تغییر معنی داری نداشته است. همچنین، با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس تفاوت معنی داری در اختلاف داده های قبل و بعد از دوره بین دو گروه مشاهده نشد؛ بنابراین، زیرفرض صفر پژوهش تأییدشده و زیرفرض چهارم، فرضیه دوم پژوهش مورد تأیید قرار نمی گیرد.

با استفاده از تی همبسته برای بررسی درون گروهی داده ها، مشاهده شد که سطح فشار خون، پس از شش هفته در هیچ کدام از گروه ها تغییر معنی داری نداشته است. همچنین، با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس تفاوت معنی داری در اختلاف داده های قبل و بعد از دوره بین دو گروه مشاهده نشد؛

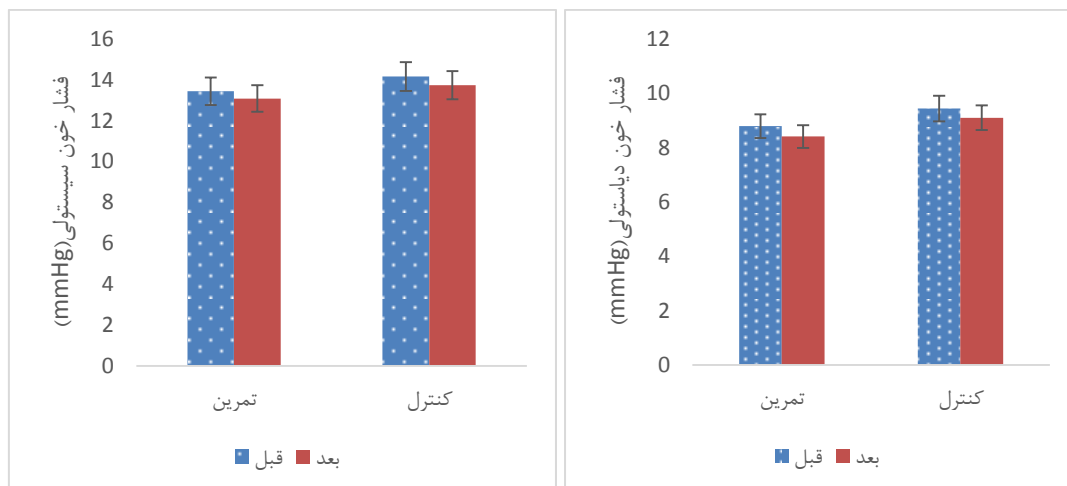
بنابراین، زیرفرض صفر پژوهش تأییدشده و زیرفرض پنجم، فرضیه دوم پژوهش مورد تأیید قرار نمی گیرد.

جدول (۴-۷) نتایج آزمون تحلیل تحلیل کوواریانس برای مقایسه اختلاف داده های پیش آزمون و پس آزمون سندروم متابولیک

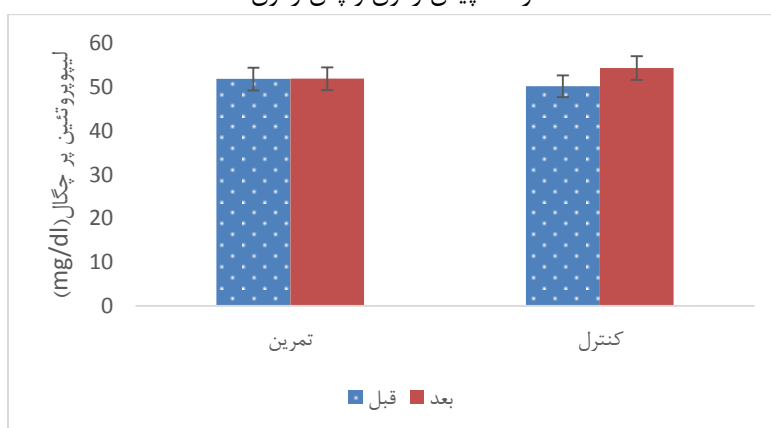
P	F	درجه آزادی	معنی داری لون	آماره لون		
۰/۱۱۴	۳/۱۶	۲۲	۰/۲۳۹	۱/۴۶	تمرین	دور کمر
					کنترل	
۰/۲۳۱	۱/۲۶	۲۲	۰/۱۲۶	۲/۵۲	تمرین	فشارخون سیستولی
					کنترل	
۰/۱۷۴	۲/۴۳	۲۲	۰/۰۶۰	۳/۹۴	تمرین	فشارخون دیاستولی
					کنترل	
۰/۳۶۱	۱/۱۶	۲۲	۰/۷۵۹	۰/۰۹۶	تمرین	HDL
					کنترل	
۰/۱۴۴	۵/۴۹	۲۲	۰/۲۰۱	۱/۷۴	تمرین	تری گلیسیرید
					کنترل	
۰/۴۵۴	۰/۷۳۶	۲۲	۰/۲۵۵	۱/۳۶	تمرین	گلوکز ناشتا
					کنترل	



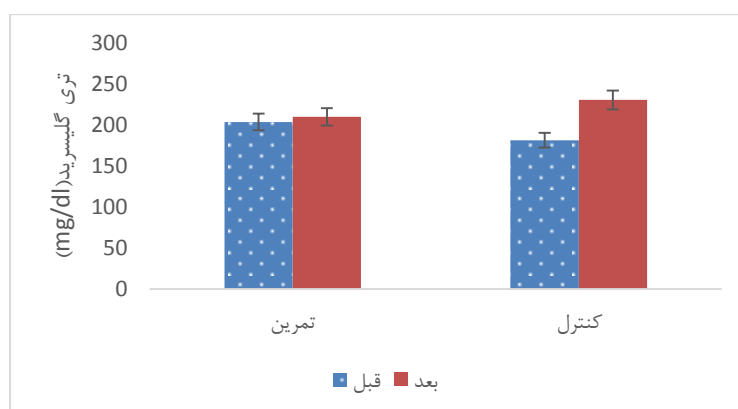
نمودار (۴-۴) میانگین $\pm$ انحراف معیار مقادیر دور کمر در گروه تمرین و کنترل در مرحله پیش آزمون و پس آزمون



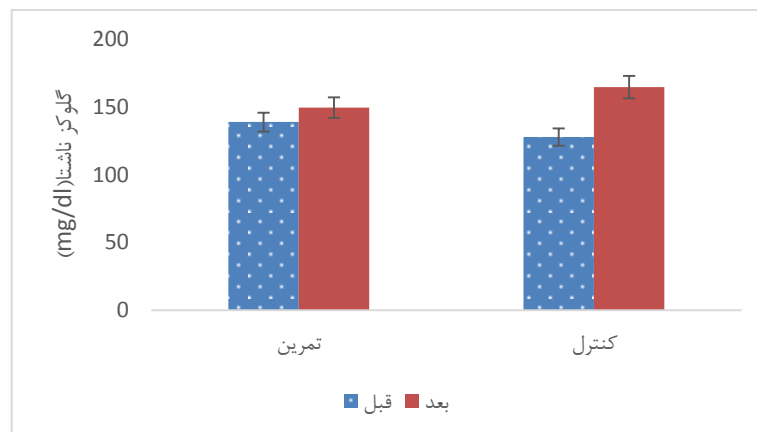
نمودار (۴-۵) و (۴-۶) میانگین $\pm$ انحراف معیار مقادیر فشارخون سیستولی و دیاستولی در گروه تمرین و کنترل در مرحله پیش آزمون و پس آزمون



نمودار (۴-۷) میانگین $\pm$ انحراف معیار مقادیر HDL در گروه تمرین و کنترل در مرحله پیش آزمون و پس آزمون



نمودار (۴-۸) میانگین $\pm$ انحراف معیار مقادیر تری گلیسرید در گروه تمرین و کنترل در مرحله پیش آزمون و پس آزمون



نمودار (۴-۱۰) میانگین $\pm$ انحراف معیار مقادیر گلوکز ناشتا در گروه تمرین و کنترل در مرحله پیش آزمون و پس آزمون

۳-۴-۴ فرضیه سوم: الکترولیت های پلاسما

فرض صفر: شش هفته تمرین کششی، تفاوت معنی داری در مقادیر الکترولیت های پلاسما ایجاد نمی کند.

زیرفرض اول: شش هفته تمرین کششی، تفاوت معنی داری در کلسیم پلاسما ایجاد نمی کند.

زیر فرض دوم: شش هفته تمرین کششی، تفاوت معنی داری در منیزیم پلاسما ایجاد نمی کند.

زیرفرض سوم: شش هفته تمرین کششی، تفاوت معنی داری در پتاسیم پلاسما ایجاد نمی کند.

زیرفرض چهارم: شش هفته تمرین کششی، تفاوت معنی داری در آهن پلاسما ایجاد نمی کند.

جدول (۴-۸) نتایج آزمون تی همبسته در دو گروه برای مقایسه سطح الکترولیت های پلاسما در پیش آزمون و پس آزمون

مقدار P	مقدار T	درجه آزادی	میانگین $\pm$ انحراف معیار			
			پس آزمون	پیش آزمون		
۰/۰۵۹	۲/۱۱	۱۱	۹/۵۷ $\pm$ ۰/۳۵	۹/۷۵ $\pm$ ۰/۲۸	تمرین	کلسیم
۰/۷۴۱	-۰/۳۳۹		۹/۷۰ $\pm$ ۰/۳۸	۹/۶۵ $\pm$ ۰/۳۵	کنترل	
۰/۲۲	۱/۲۹	۱۱	۱۳/۱۰ $\pm$ ۰/۹۶	۱۳/۴۶ $\pm$ ۱/۵۳	تمرین	منیزیم
۰/۹۰	۱/۸۶		۱۳/۷۵ $\pm$ ۱/۰۵	۱۴/۱۸ $\pm$ ۱/۵۰	کنترل	
۰/۶۷۱	-۰/۴۳۷	۱۱	۴/۷۲ $\pm$ ۰/۳۵	۴/۶۷ $\pm$ ۰/۲۹	تمرین	پتاسیم
۰/۳۴۹	۰/۹۷۸		۴/۵۸ $\pm$ ۰/۵۳	۴/۷۰ $\pm$ ۰/۹۵	کنترل	
۰/۴۶۶	۰/۷۵۵	۱۱	۶۶/۸۷ $\pm$ ۱۰/۵۶	۷۶/۱۹ $\pm$ ۴۲/۸۳	تمرین	آهن
۰/۷۱۰	۰/۳۸۲		۷۰/۲۶ $\pm$ ۲۳/۳۶	۵۵/۷۴ $\pm$ ۲۵/۷۶	کنترل	

با استفاده از تی همبسته برای بررسی درون گروهی داده ها، مشاهده شد که کلسیم پلاسما پس از شش هفته در هیچ کدام از گروه ها تغییر معنی داری نداشته است. همچنین، با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس تفاوت معنی داری در اختلاف داده های قبل و بعد از دوره بین دو گروه مشاهده نشد؛ بنابراین، زیرفرض صفر پژوهش تأیید شده و زیرفرض اول، فرضیه سوم پژوهش مورد تأیید قرار نمی گیرد.

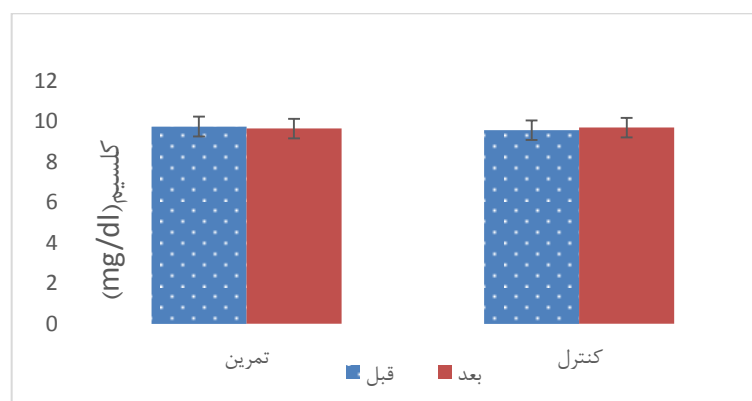
با استفاده از تی همبسته برای بررسی درون گروهی داده ها، مشاهده شد که منیزیم پلاسما پس از شش هفته در هیچ کدام از گروه ها تغییر معنی داری نداشته است. همچنین، با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس تفاوت معنی داری در اختلاف داده های قبل و بعد از دوره بین دو گروه مشاهده نشد؛ بنابراین، زیرفرض صفر پژوهش تأیید شده و زیرفرض دوم، فرضیه سوم پژوهش مورد تأیید قرار نمی گیرد.

با استفاده از تی همبسته برای بررسی درون گروهی داده ها، مشاهده شد که پتاسیم پلاسما پس از شش هفته در هیچ کدام از گروه ها تغییر معنی داری نداشته است. همچنین، با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس تفاوت معنی داری در اختلاف داده های قبل و بعد از دوره بین دو گروه مشاهده نشد؛ بنابراین، زیرفرض صفر پژوهش تأیید شده و زیرفرض سوم، فرضیه سوم پژوهش مورد تأیید قرار نمی گیرد.

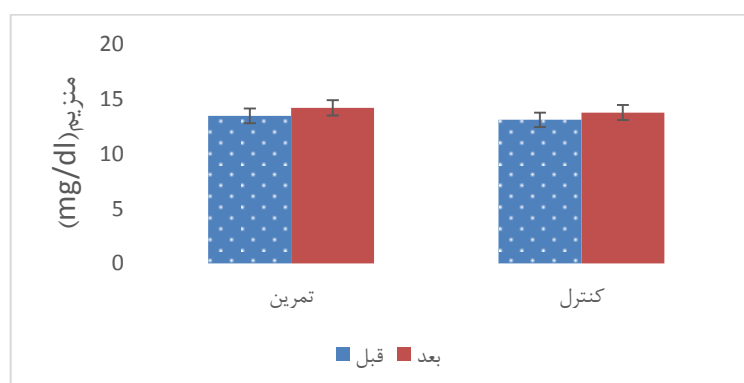
با استفاده از تی همبسته برای بررسی درون گروهی داده ها، مشاهده شد که آهن پلاسما پس از شش هفته در هیچ کدام از گروه ها تغییر معنی داری نداشته است. همچنین، با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس تفاوت معنی داری در اختلاف داده های قبل و بعد از دوره بین دو گروه مشاهده نشد؛ بنابراین، زیرفرض صفر پژوهش تأیید شده و زیرفرض چهارم، فرضیه سوم پژوهش مورد تأیید قرار نمی گیرد.

جدول (۹-۴) نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای مقایسه اختلاف داده های پیش آزمون و پس آزمون الکترولیت های پلاسما

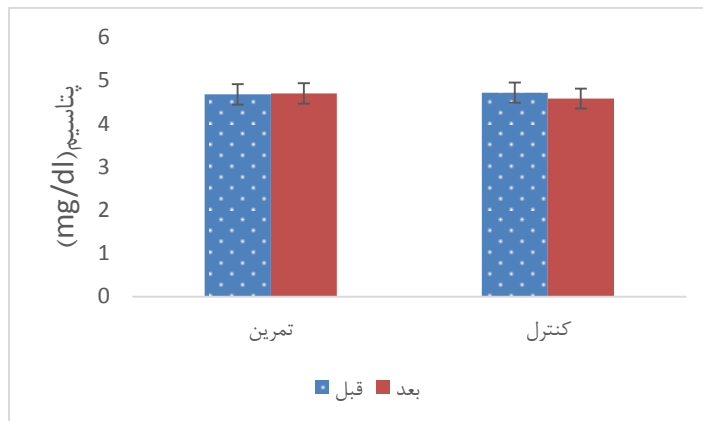
P	F	درجه آزادی	معنی داری لون	آماره لون		
۰/۲۴	۳/۲۶	۲۲	۰/۸۶۳	۰/۰۳۰	تمرین	کلسیم
					کنترل	
۰/۳۰۹	۱/۱۰	۲۲	۰/۳۱۱	۱/۰۷۴	تمرین	منیزیم
					کنترل	
۰/۹۱۴	0/12	۲۲	۰/۸۸۰	۰/۰۲۳	تمرین	پتاسیم
					کنترل	
۰/۷۰۱	۱/۱۸	۲۲	۰/۵۲۶	۰/۴۱۴	تمرین	آهن
					کنترل	



نمودار (۴-۱۱) میانگین $\pm$ انحراف معیار مقادیر کلسیم (mg/dl) در گروه تمرین و کنترل در مرحله پیش آزمون و پس آزمون

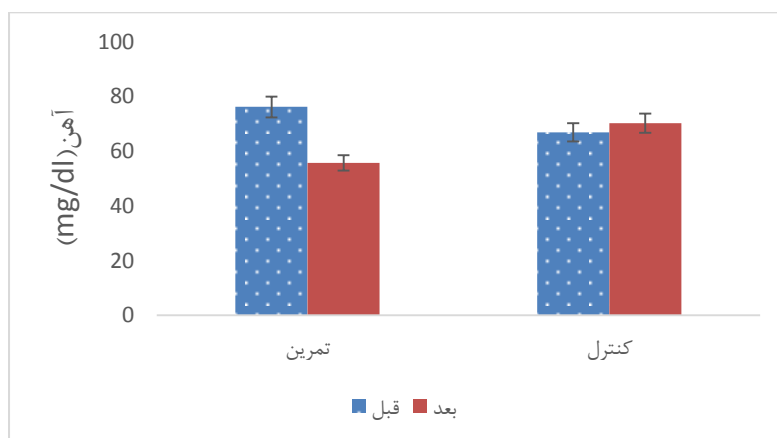


نمودار (۴-۱۲) میانگین $\pm$ انحراف معیار مقادیر منیزیم (mg/dl) در گروه تمرین و کنترل در مرحله پیش آزمون و پس آزمون



نمودار (۴-۱۴) میانگین $\pm$ انحراف معیار مقادیر منیزیم (mg/dl) در گروه تمرین و کنترل در مرحله پیش آزمون و

پس آزمون



نمودار (۴-۱۵) میانگین $\pm$ انحراف معیار مقادیر آهن (mg/dl) در گروه تمرین و کنترل در مرحله پیش آزمون و

پس آزمون

۴-۴-۴ فرضیه چهارم: شاخص های آنترپومتریک

فرض صفر: شش هفته تمرین کششی، تفاوت معنی داری در مقادیر شاخص های آنترپومتریک ایجاد نمی کند.

زیرفرض اول: شش هفته تمرین کششی، تفاوت معنی داری در مقادیر وزن ایجاد نمی کند.

زیرفرض دوم: شش هفته تمرین کششی، تفاوت معنی داری در مقادیر BMI ایجاد نمی کند.

جدول (۴-۱۰) نتایج آزمون تی همبسته در دو گروه برای مقایسه سطح شاخص های آنترپومتریک در پیش آزمون و پس آزمون

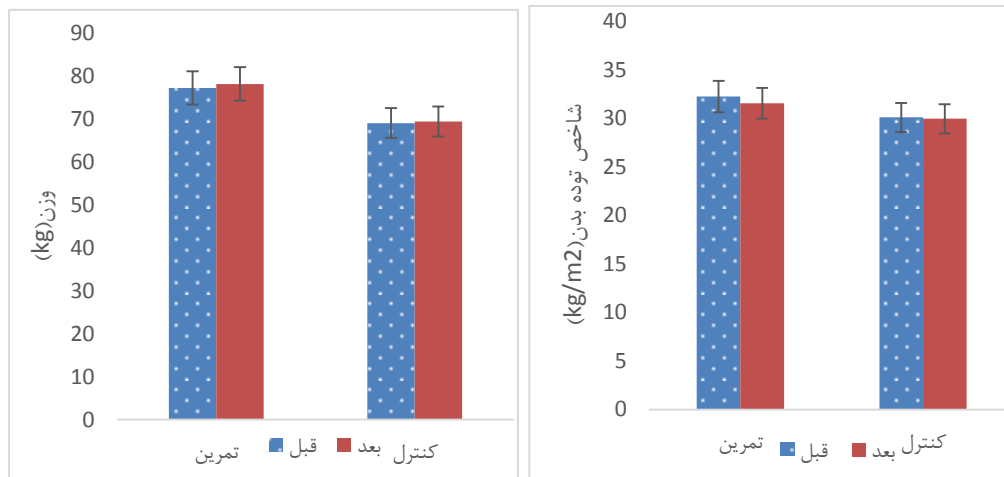
مقدار P	مقدار T	درجه آزادی	میانگین $\pm$ انحراف معیار			
			پس آزمون	پیش آزمون		
۰/۵۳۸	-۰/۶۳۵	۱۱	۷۸/۲۵ $\pm$ ۱۱/۵۸	۷۷/۳۳ $\pm$ ۹/۳۱	تمرین	وزن
۰/۶۴۳	۰/۴۷۶		۶۹/۵۰ $\pm$ ۹/۵۰	۶۹/۱۶ $\pm$ ۸/۲۵	کنترل	
۰/۵۹۱	-۰/۵۵۳	۱۱	۳۱/۵۷ $\pm$ ۴/۱۸	۳۲/۲۵ $\pm$ ۳/۷۲	تمرین	شاخص
۰/۷۰۸	۰/۳۸۵		۲۹/۹۷ $\pm$ ۴/۳۶	۳۰/۱۱ $\pm$ ۳/۷۲	کنترل	توده بدنی

با استفاده از تی همبسته برای بررسی درون گروهی داده ها، مشاهده شد که وزن پس از شش هفته در هیچ کدام از گروه ها تغییر معنی داری نداشته است. همچنین، با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس تفاوت معنی داری در اختلاف داده های قبل و بعد از دوره بین دو گروه مشاهده نشد؛ بنابراین، زیرفرض صفر پژوهش تأیید شده و زیرفرض اول، فرضیه چهارم پژوهش مورد تأیید قرار نمی گیرد.

با استفاده از تی همبسته برای بررسی درون گروهی داده ها، مشاهده شد که شاخص توده بدنی (BMI)، پس از شش هفته در هیچ کدام از گروه ها تغییر معنی داری نداشته است. همچنین، با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس تفاوت معنی داری در اختلاف داده های قبل و بعد از دوره بین دو گروه مشاهده نشد؛ بنابراین، زیرفرض صفر پژوهش تأیید شده و زیرفرض دوم، فرضیه چهارم پژوهش مورد تأیید قرار نمی گیرد.

جدول (۴-۱۱) نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای مقایسه اختلاف داده های پیش آزمون و پس آزمون الکترولیت های پلاسما

P	F	درجه آزادی	معنی داری لون	آماره لون		
۰/۱۰۴	۳/۴۸	۲۲	۰/۲۲۹	۱/۵۲	تمرین	وزن
					کنترل	
۰/۸۰۳	۲/۲۱	۲۲	۰/۵۹۹	۰/۲۸۵	تمرین	شاخص توده بدنی
					کنترل	



نمودار (۴-۱۶) و (۴-۱۷) میانگین $\pm$ انحراف معیار مقادیر وزن و شاخص توده بدن در گروه تمرین و کنترل در مرحله پیش آزمون و پس آزمون

۴-۴-۵ فرضیه پنجم: انسولین و مقاومت انسولینی

فرض صفر: شش هفته تمرین کششی، تفاوت معنی داری در مقادیر انسولین و مقاومت انسولینی ایجاد نمی کند.

زیرفرض اول: یک دوره تمرینات کششی بر انسولین زنان میان سال مبتلا به سندروم متابولیک تأثیر معنی داری ندارد.

زیرفرض دوم: یک دوره تمرینات کششی بر مقاومت انسولینی زنان میان سال مبتلا به سندروم متابولیک تأثیر معنی داری ندارد.

جدول (۴-۱۲) نتایج آزمون تی همبسته در دو گروه برای مقایسه سطح انسولین و مقاومت انسولینی در پیش آزمون و پس آزمون

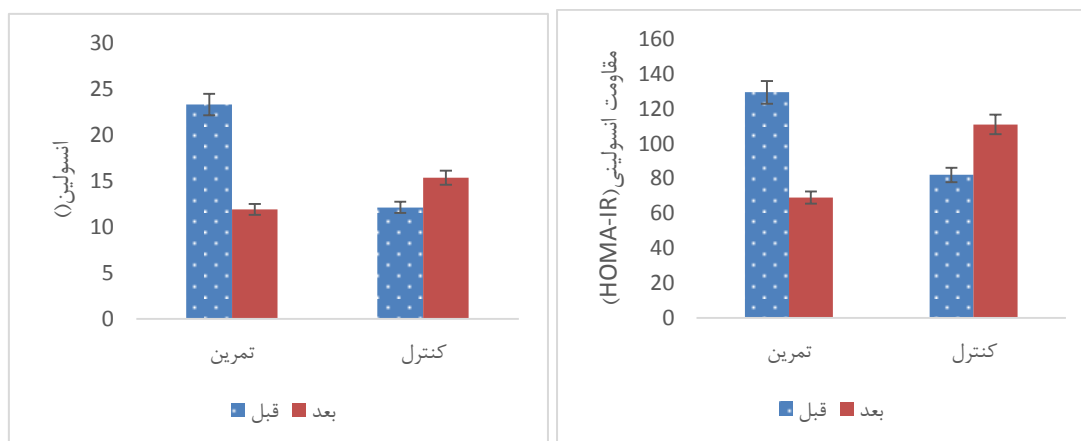
مقدار P	مقدار T	درجه آزادی	میانگین $\pm$ انحراف معیار			
			پس آزمون	پیش آزمون		
۰/۱۸	۱/۴۰	۱۱	۱۱/۹۲ $\pm$ ۶/۱۲	۲۳/۳۲ $\pm$ ۳۲/۳۴	تمرین	انسولین
۰/۳۹	-۰/۸۸۸		۱۵/۳۷ $\pm$ ۱۰/۲۸	۱۲/۱۳ $\pm$ ۶/۴۴	کنترل	
۰/۰۸	۱/۸۷	۱۱	۶۹/۰۶ $\pm$ ۴۷/۸۱	۱۲۹/۵۵ $\pm$ ۱۴۰/۴۵	تمرین	مقاومت انسولینی
۰/۳۲	-۱/۰۳		۱۱۱/۱۱ $\pm$ ۸۸/۴۳	۸۲/۰۸ $\pm$ ۵۲/۴۵	کنترل	

با استفاده از تی همبسته برای بررسی درون گروهی داده ها، مشاهده شد که سطح انسولین ، پس از شش هفته در هیچ کدام از گروه ها تغییر معنی داری نداشته است. همچنین، با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس تفاوت معنی داری در اختلاف داده های قبل و بعد از دوره بین دو گروه مشاهده نشد؛ بنابراین، زیرفرض صفر پژوهش تأیید شده و زیرفرض اول، فرضیه پنجم پژوهش مورد تأیید قرار نمی گیرد.

با استفاده از تی همبسته برای بررسی درون گروهی داده ها، مشاهده شد که سطح مقاومت انسولینی، پس از شش هفته در هیچ کدام از گروه ها تغییر معنی داری نداشته است. همچنین، با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس تفاوت معنی داری در اختلاف داده های قبل و بعد از دوره بین دو گروه مشاهده نشد؛ بنابراین، زیرفرض صفر پژوهش تأیید شده و زیرفرض دوم، فرضیه پنجم پژوهش مورد تأیید قرار نمی گیرد.

جدول (۱۳-۴) نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای مقایسه اختلاف داده های پیش آزمون و پس آزمون انسولین و مقاومت انسولینی

P	F	درجه آزادی	معنی داری لون	آماره لون		
۰/۳۵۶	۹/۹۸	۲۲	۰/۴۹۴	۰/۴۸۴	تمرین	انسولین
					کنترل	
۰/۱۶۵	۴/۳۱	۲۲	۰/۲۱۳	۱/۶۴	تمرین	مقاومت انسولینی
					کنترل	



نمودار (۴-۱۸) و (۴-۱۹) میانگین $\pm$ انحراف معیار مقادیر انسولین و مقاومت انسولینی در گروه تمرین و کنترل در مرحله پیش آزمون و پس آزمون

۴-۵-۶ فرضیه ششم کیفیت خواب:

فرض صفر: شش هفته تمرین کششی، تفاوت معنی داری در کیفیت خواب ایجاد نمی کند.

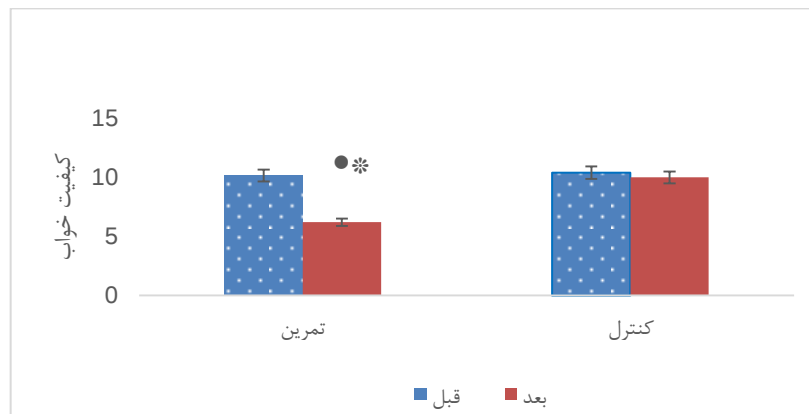
جدول (۴-۱۴) نتایج آزمون تی همبسته در دو گروه برای مقایسه سطح کیفیت خواب در پیش آزمون و پس آزمون

مقدار P	مقدار T	درجه آزادی	میانگین $\pm$ انحراف معیار			
			پس آزمون	پیش آزمون		
۰/۰۰۰	۵/۸۹	۱۱	۶/۲۰ $\pm$ ۱/۷۳	۱۰/۱۵ $\pm$ ۱/۸۳	تمرین	کیفیت
۰/۹۰۵	۰/۱۲۳		۹/۹۹ $\pm$ ۱/۶۷	۱۰/۰۴ $\pm$ ۲/۲۷	کنترل	خواب

با استفاده از تی همبسته برای بررسی درون گروهی داده ها، مشاهده شد که کیفیت خواب، پس از شش هفته تمرین به طور معنی داری کاهش یافت. همچنین، با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس تفاوت معنی داری در اختلاف داده های قبل و بعد از دوره بین دو گروه مشاهده شد؛ بنابراین، فرضیه صفر پژوهش رد شده و فرضیه ششم پژوهش مورد تأیید قرار می گیرد.

جدول (۴-۱۵) نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای مقایسه اختلاف داده های پیش آزمون و پس آزمون کیفیت خواب

P	T	درجه آزادی	معنی داری لون	آماره لون		
۰/۰۰۷	۱۱/۱۰	۲۲	۰/۸۱۵	۰/۰۵۶		
					تمرین	کیفیت
					کنترل	خواب



نمودار (۲۰-۴) میانگین $\pm$ انحراف معیار کیفیت خواب در گروه تمرین و کنترل در مرحله پیش آزمون و پس آزمون

علامت * نشان دهنده تفاوت معنی داری بین مراحل پیش آزمون و پس آزمون است.

علامت • نشان دهنده تفاوت بین گروه تمرین و کنترل است.

فصل پنجم:

بحث و نتیجه گیری

۱-۵ مقدمه:

در این فصل پس از ارائه خلاصه‌ای از پژوهش، یافته‌های به‌دست‌آمده ارائه‌شده و با نتایج پژوهش‌های پیشین مورد مقایسه قرار می‌گیرد و در ادامه به بحث و بررسی درباره نتایج پژوهش حاضر می‌پردازیم و در پایان پیشنهادهای کاربردی پژوهش حاضر و همچنین پیشنهادهای پژوهشی مطرح می‌گردد.

۵-۲ خلاصه پژوهش

اختلال تنظیم متابولیک همراه با دیابت موجب تغییرات پاتولوژیک ثانویه در اعضای متعدد بدن می‌گردد که بار عظیمی به فرد مبتلا به سندروم متابولیک و بر سیستم مراقبتی بهداشتی تحمیل می‌نماید. بروز عوارض سندروم متابولیک با مقادیر بالای گلوکز خون، تری گلیسیرید، فشارخون و کاهش HDL ارتباط دارد. به همین دلیل بیماران سندروم متابولیکی بیشتر از افراد عادی در معرض عوارض شناخته‌شده و نشده این بیماری قرار می‌گیرند. ازجمله این عوارض که در پژوهش حاضر مورد بررسی قرار گرفته است، گرفتگی عضلات پا (گرفتگی شبانه عضلات) است که یک انقباض گذرا، دردناک، پایدار و غیرارادی عضلات همسترینگ و ساق پاها است که همان‌گونه که بیان شد در میان زنان و همچنین افرادی که از بیماری‌های عصبی و قلبی عروقی رنج می‌برند شایع‌تر است. ازاین‌رو، با توجه به پژوهش‌های پیشین، در حال حاضر روشی که بدون عوارض بوده و محتمل می‌تواند برای بسیاری از بیماران به‌عنوان درمان غیر دارویی جهت بهبود گرفتگی‌ها مورد استفاده قرار گیرد، فعالیت کششی است. این نوع درمان شامل کشش عضلات درگیر و فعالیت عضلات آنتاگونیست است [۱۰]. فلذا هدف از این پژوهش بررسی تأثیر تمرینات کششی بر شاخص‌های گرفتگی عضلات پا، کیفیت خواب، شاخص‌های خطر سندروم متابولیک، الکترولیت‌های پلاسما و مقادیر انسولین بود. بدین منظور ۲۴ زن غیرفعال داوطلب با دامنه سنی ۵۰ تا ۶۰ سال، به‌طور هدفمند انتخاب و به‌طور تصادفی به دو گروه تجربی و شاهد تقسیم شدند. برنامه تمرین کششی به مدت ۶ هفته (دو هفته اول ۳ جلسه، دو هفته دوم ۴ جلسه و دو هفته آخر ۵ جلسه در هفته) و هر جلسه ۴۵ تا ۵۰ دقیقه انجام شد. قبل و

بعد از دوره تمرین اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک، پرسشنامه‌های کیفیت خواب و شاخص‌های گرفتگی عضلات پا و نیز خون‌گیری جهت اندازه‌گیری شاخص‌های سندروم متابولیک و سطوح الکترولیت‌های پلاسما به عمل آمد. جهت بررسی، تغییرات بین گروهی اختلاف داده‌های قبل و بعد در هر گروه محاسبه و سپس از آزمون تی وابسته استفاده گردید. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل داده‌ها تفاوت معناداری در سطوح شاخص‌های شدت و تواتر گرفتگی عضلات پا بین گروه‌ها مشاهده شد که نشان‌دهنده کاهش معنی‌دار این متغیرها در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل بود ($P < 0.05$). همچنین، مقایسه درون‌گروهی داده‌ها نشان داد که سطوح شدت و تواتر گرفتگی عضلات پا در گروه تمرین در مرحله پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ($P < 0.05$) و شدت درد ناشی از گرفتگی عضلات پا به‌طور معنی‌داری کاهش یافت که این تغییرات در مقایسه با گروه کنترل معنادار نبود ($P < 0.05$). در همین راستا کیفیت خواب نیز بهبود یافت. ($P < 0.05$)

۳-۵ بحث و نتیجه‌گیری

۳-۵-۱ تأثیر تمرینات کششی بر شاخص‌های گرفتگی عضلات پا:

پژوهش حاضر نشان داد ۶ هفته تمرینات کششی در زنان مبتلا به سندروم متابولیک باعث کاهش درد ناشی از گرفتگی عضلات پا، تواتر و شدت گرفتگی عضلات پا شد؛ اما کاهش شدت درد ناشی از گرفتگی عضلات پا از لحاظ آماری معنادار نبود. درواقع این بررسی تعامل میان تمرینات کششی و رهاسازی عضلات ساق پا و کاهش تواتر و شدت گرفتگی‌های عضلات پا را در زنان مبتلا به سندروم متابولیک بیان می‌کند. در پژوهش‌های پیشین تأثیر روش‌های درمانی مختلفی بر گرفتگی عضلات پا موردبررسی قرار گرفته است و نتایج متناقضی در این زمینه گزارش شده است. با این حال، بسیاری از پژوهش‌ها تأثیرات مثبت درمانی تمرینات کششی را بر این متغیرها نشان داده است. در مقایسه این یافته پژوهش حاضر با پژوهش‌های پیشین مشاهده می‌شود که نتایج با تحقیقات هالگراف و همکاران

(۲۰۱۲) همسو است. آن‌ها به بررسی تأثیر تمرینات کششی بر عضلات ساق پا و همسترینگ مردان مسن مبتلابه گرفتگی عضلات پرداخته و به این نتیجه رسیدند که تواتر و شدت گرفتگی عضلات پا در افراد مسن به دنبال اجرای تمرینات کششی به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد [۲۲]. دنیل و همکاران (۱۹۷۹) نیز تأثیر تمرینات کششی بر گرفتگی عضلات پا به مدت یک سال مورد بررسی قرار دادند. این محققین گزارش کردند که تمرینات کششی کاهش معنی‌دار تواتر و درد ناشی از گرفتگی عضلات پا را به همراه دارد [۶۶] که کاهش معنی‌دار درد مغایر با نتایج پژوهش حاضر است. همچنین، برومبرگ (۲۰۱۴) در مطالعه‌ای مروری بیان می‌کند که کشش عضلات درگیر و یا انقباض آن‌ها (عضلات آنتاگونیست) باعث افزایش سرعت بهبود عضلات در یک‌سوم از آزمودنی‌ها که مورد بررسی قرار گرفته بود، شده است [۱۵]. مغایر با نتایج حاصل از پژوهش حاضر، کوپین و همکاران (۲۰۰۵) مطالعه‌ای باهدف مقایسه مصرف کینین و اجرای حرکات کششی به مدت ۳ ماه بر روی ۱۹۱ مرد و زن مبتلا به گرفتگی عضلات پا، انجام دادند. بر اساس نتایج بدست آمده مشخص شد انجام حرکات کششی منظم روشی مؤثر جهت کاهش تواتر و شدت گرفتگی شبانه عضلات پا نبود. از سوی دیگر پژوهشگران بیان کردند شدت و حجم تمرینی استفاده‌شده در پژوهش احتمالاً یکی از علت‌های بی‌تأثیر بودن تمرینات کششی بوده است [۴۴]. پژوهشی که توسط سیلوستری (۲۰۱۳) بر مردان و زنان مبتلابه گرفتگی عضلات پا انجام شد، نشان می‌دهد باز کردن قوی کف پا و یک‌روال منظم از تمرینات کششی سه بار در هفته، با توجه به زمان و مدت گرفتگی‌های عضلات، کاهش درد ناشی از گرفتگی عضلات پا را به همراه دارد [۱۶]. تری و همکاران (۲۰۱۵) در مقاله‌ای مروری بعد از مقایسه چندین روش دارویی و غیر دارویی بیان کردند، با توجه به تحقیقات اندکی که در زمینه استفاده از تمرینات کششی به‌عنوان روش درمانی انجام‌شده است و نتایج متناقضی که به‌همراه داشته است، نمی‌توان تمرینات کششی را روش کارآمدی به‌عنوان جایگزین کینین برای رفع شاخص‌های گرفتگی شبانه عضلات دانست و تحقیقات بیشتری در این زمینه مورد نیاز است [۲۷]. علت مغایرت نتایج پژوهش حاضر با پژوهش‌های سیلوستری (۲۰۱۳)، کوپین (۲۰۰۵) و تری (۲۰۱۵) را می‌توان به

پروتکل تمرین استفاده‌شده، بهره‌گیری از مداخله دارویی کنین، ویژگی آزمودنی‌ها و سطح اولیه گرفتگی عضلات پا دانست. چراکه در پژوهش حاضر آزمودنی‌ها دارای سطوح خفیف تا متوسط شاخص‌های گرفتگی عضلات پا بودند؛ درحالی‌که در پژوهش‌های پیشین (سیلوستری (۲۰۱۳)، کوپین (۲۰۰۵)) روش‌های درمانی بر تمام سطوح شاخص‌های گرفتگی عضلات پا صورت گرفته بود. با توجه به نتایج به‌دست آمده کاهش درد ناشی از گرفتگی عضلات پا نیز در این پژوهش معنادار نبوده است. در ارتباط با این نتیجه می‌توان به عوامل تأثیرگذار دیگری ازجمله شرایط زندگی افراد اشاره کرد که ممکن است باعث سوء گیری احتمالی در پاسخ‌دهی به پرسشنامه شده باشد.

با توجه به تحقیقاتی که در زمینه تأثیر تمرینات کششی بر گرفتگی عضلات پا انجام شده است، مکانیسم‌های تأثیرگذار آن تا حدودی روشن و مشخص است. به‌طور کلی، انعطاف‌پذیری موجب افزایش جریان خون‌رسانی به عضله می‌شود؛ همچنین، سرعت ایمپالس‌های عصبی را افزایش می‌دهد [۱۰۴] و به کاهش تنش در عضله کمک می‌کند. تمرینات کششی ایستا تا آستانه درد موجب بهبود انعطاف‌پذیری عضلات می‌شود که در نتیجه به‌نظر می‌رسد که در کاهش گرفتگی عضلات پا نقش دارد [۱۰۵]. از دیگر مکانیسم‌های احتمالی که در مطالعات برای تأثیر کشش مطرح می‌شود، اثر آن بر حس عمقی مفاصل می‌باشد. حس عمقی از آن جهت که در مقابل صدمات حرکتی محافظ خوبی بوده و در ایجاد ثبات و هماهنگی طبیعی حرکات نقش دارد، می‌تواند سبب کاهش درد و بهبود عملکرد شود. با توجه به حساسیت دوک عضلانی به کشش و نقش آن در ایجاد اطلاعات حس عمقی، به نظر می‌رسد کشش عضلانی می‌تواند حس عمقی مفاصلی که از آن عبور می‌کند را تغییر دهد [۱۰۶]. از سوی دیگر تمرینات کششی تمام قسمت‌های یک ماهیچه را به حرکت وامی‌دارد و مخصوصاً برای افراد غیرفعال در محیط‌های یکنواخت، و بدن‌سازها که ماهیچه‌هایشان دچار احساس خستگی می‌گردد بسیار مفید است. از طرف دیگر در صورت عارض شدن آسیب وجود درد و محدودیت در عملکرد بافت، انجام کشش و حرکات کششی باعث می‌شود که بافت ماهیچه‌ای در امتداد یکدیگر

قرار گرفته و بالطبع فرایند بهبودی تسریع گردد[۱۰۵]. از این رو به‌نظر می‌رسد اجرای تمرینات کششی روشی موثر برای کاهش تواتر و شدت گرفتگی عضلات پا در افراد مبتلا به این عارضه باشد.

۵-۳-۲ تأثیر تمرینات کششی بر شاخص‌های خطر متابولیک:

در بخش دیگر یافته‌ها، شش هفته تمرینات کششی هیچ‌گونه تغییر معناداری در سطوح شاخص‌های خطر متابولیک ایجاد نمی‌کند. در مقایسه این یافته‌ها از پژوهش حاضر با پژوهش‌های پیشین مشاهده می‌شود که نتایج حاضر، با در نظر گرفتن تفاوت پروتکل تمرینی اجراشده، با یافته‌های پژوهش تیبانا و همکارانش^۱ (۲۰۱۳) همسو می‌باشد. آن‌ها ۸ هفته تمرینات مقاومتی را بر ۱۴ زن مبتلا به سندروم متابولیک بررسی کردند. این محققین گزارش کردند که تغییر معنی‌داری در شاخص‌های خطر سندروم متابولیک پس از ۸ هفته مشاهده نشد[۱۰۷]. همچنین دی ملو و همکاران^۲ (۲۰۱۰) بعد از یک سال فعالیت بدنی تغییرات کمی را در لیپیدهای سرم، فشارخون، توده بدن و گلوکز خون نسبت به گروه کنترل مشاهده کردند[۱۰۸]. همچنین نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش آزالی و همکاران (۱۳۹۲) و یو و همکاران^۳ (۲۰۱۳) مبنی بر بهبود شاخص‌های خطر متابولیک و مقاومت انسولینی مغایر است[۱۰۹، ۱۱۰]. آزالی و همکاران بیان کردند شش هفته فعالیت هوازی موجب کاهش برخی شاخص‌های خطر متابولیک و مقاومت انسولینی در گروه تمرین در مقایسه با گروه کنترل شد. در مطالعه آزالی و همکاران (۱۳۹۲) همه شرکت‌کنندگان در مطالعه دارای چهار شاخص سندروم متابولیک نبودند. همچنین، پروتکل تمرینی اجراشده و مدت آن می‌تواند از علل مغایرت نتایج این پژوهش با پژوهش‌های مذکور باشد؛ چراکه برنامه تمرینی اجراشده در پژوهش حاضر درمانی بوده و هدف اصلی اجرا آن کاهش شاخص‌های گرفتگی عضلات پا بوده است. درحالی‌که در پژوهش مذکور هدف محققین بهبود شاخص‌های خطر متابولیک بوده است. یو و همکاران (۲۰۱۳) نیز در مطالعه‌ای

^۱. Tibana et al

^۲. Demelo et al

^۳. Yoo et al

باهداف مقایسه ورزش‌های آبی و ارتجاعی بر شاخص‌های سندروم متابولیک در زنان بیان کردند؛ اجرای فعالیت‌های ارتجاعی ورزش‌های آبی موجب کاهش معنی‌دار شاخص‌های خطر متابولیک می‌شود. از جمله علل مغایرت نتایج یافته‌های حاضر با نتایج به‌دست آمده از پژوهش یو و همکاران (۲۰۱۳) را می‌توان وضعیت آزمودنی‌های شرکت‌کننده در پژوهش نسبت داد؛ چراکه در مطالعه یو همکاران (۲۰۱۳) آزمودنی‌ها افراد جوان با میانگین سنی ۳۲ سال، سالم بودند. همچنین با توجه به پژوهش‌های پیشین در ارتباط با گرفتگی عضلات پا، پژوهشگر نمی‌توانست از فعالیت‌های ورزشی با شدت‌های بالاتر جهت کاهش گرفتگی عضلات پا استفاده کند؛ چراکه فعالیت‌های ورزشی با شدت‌های بالاتر خود دلیلی بر تشدید گرفتگی‌های عضلات پا بوده است. از سوی دیگر تصور می‌شود رژیم‌های تمرینی که منجر به تغییر توده عضلانی بدن نشوند (مثل تمرینات کششی)، تأثیر محدودی بر تغییرات وابسته به سالمندی در نیمرخ چربی و قند خون دارد [۹۱]. به‌علاوه محققان بهبود شاخص‌های خطر متابولیک را بعد از اجرای تمرینات کششی مشاهده نکرده‌اند. این یافته‌ها نتایج پژوهش حاضر را در خصوص عدم معناداری شاخص‌های خطر متابولیک گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل را تأیید می‌کند.

۵-۳-۳ تأثیر تمرینات کششی بر تغییرات الکترولیت‌های پلاسما:

در پاره‌ای از مطالعات صورت گرفته علت اصلی گرفتگی عضلات پا در زنان را بر هم خوردن تعادل الکترولیت‌های پلاسما ناشی از اختلالات سندروم متابولیک می‌دانند [۱۱۱]. از این‌رو، در پژوهش حاضر جهت بررسی تأثیر تغییرات الکترولیت‌ها بر شدت گرفتگی عضلات پا پس از شش هفته تمرینات کششی، سطوح الکترولیت‌های سرم پلاسما سنجیده شد. بر اساس نتایج به‌دست آمده بعد از شش هفته تمرینات کششی تغییر معناداری در هیچ‌یک از الکترولیت‌های اندازه‌گیری شده مشاهده نشد. تناقضات فراوانی درباره اثر فعالیت بدنی بر تغییر الکترولیت‌ها وجود دارد [۱۱۲]. همسو با نتایج

پژوهش حاضر، در مطالعه کوبزا و همکاران^۱ (۲۰۱۳)، ۱۲ هفته تمرین مقاومتی بر روی زنان و مردان ۶۱ ساله تغییر معناداری را بر کلسیم، پاراتورومون و ویتامین D نشان نداده است [۱۱۳]. از سوی دیگر، نتایج برخی تحقیقات نشان داده بود که تمرین بدنی باعث تغییر غلظت کلسیم و هورمون پاراتیروئید می‌شود [۱۱۴]. افزایش چشمگیر مشاهده‌شده در غلظت هورمون پاراتیروئید فقط در حین تمرینات شدید، تمرین استقامتی و تمرین با شدت‌های بین ۵۰ تا ۱۰۰٪ است [۱۱۳، ۱۱۵]. در پژوهش حاضر غلظت کلسیم پلاسما کاهش ناچیزی به‌همراه داشته است که معنی‌دار نبوده است. در این باره می‌توان نمود احتمالاً تمرینات طولانی‌مدت، مصرف بیشتر آب توسط آزمودنی‌ها و برگشت به حالت اولیه کند کلسیم از دلایل کاهش ناچیز غلظت کلسیم بعد از شش هفته تمرینات کششی بوده است. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد سطح منیزیم پلاسما نیز اندکی افزایش یافت، که این تغییرات معنی‌دار نبود. دراین راستا، نیشیموتا^۲ (۱۹۹۷) بیان کرد فعالیت ورزشی با شدت متوسط سطح منیزیم پلاسما را افزایش می‌دهد که این امر کاهش خفیفی در منیزیم ادراری به همراه دارد [۱۱۶]. همچنین مغایر با این یافته‌ها، جوربون و همکاران^۳ (۱۹۸۵) گزارش کرده‌اند منیزیم براثر فعالیت طولانی‌مدت به درون بخش سلولی جابه‌جا می‌شود که این ممکن است به دلیل تغییرات هورمونی وابسته به ورزش اتفاق بیفتد و کاهش معنی‌دار سطح منیزیم پلاسما را به‌همراه دارد [۱۱۷]. نیلسن و همکاران^۴ (۲۰۰۶) دریافتند که دفع ادراری منیزیم دو ساعت پس از تمرین کاهش یافت و ۴۸ ساعت بعد به حالت پایه بازگشت [۱۱۸]. همسو با نتایج پژوهش حاضر میردار و همکاران (۱۳۸۸) افزایش غیرمعنی‌دار منیزیم پلاسما منیزیم پس از اجرای یک دوره فعالیت سرعتی را گزارش کردند [112]. از دلایل احتمالی این مغایرت، می‌توان به کاهش حجم پلاسما در اثر تعریق، دفع بسیار ناچیز منیزیم در عرق و همچنین استفاده کمتر اسیدهای چرب از منیزیم برای سوخت‌وساز به‌دلیل شدت کم تمرین اشاره نمود. در ارتباط با آهن، سطح سرم آهن پلاسما کاهش غیرمعنی‌داری را

¹. Cobza et al

². Ishimitsu et al

³. Jorbon

⁴. Nielsen

به‌همراه داشت. مغایر با یافته‌های این پژوهش، ثالثی و همکاران (۱۳۹۱) بیان کردند فعالیت ورزشی با شدت بالا منجر به افزایش سطح آهن خون در دختران غیر ورزشکار شد که این تغییرات معنادار بود [۱۱۹]. از سوی دیگر رحمانی نیا و همکاران (۱۳۸۴) در پژوهشی به مقایسه سطوح آهن خون در دو نوع فعالیت ورزشی در زنان غیر ورزشکار پرداختند. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده سطح آهن سرم پلاسما بر اثر فعالیت ورزشی در هر دو نوع فعالیت بدنی کاهش یافت [۱۲۰]. سطح آهن سرم پلاسما در پژوهش حاضر کاهش یافته است که با وجود معنی‌دار نبودن این کاهش نشان‌دهنده توزیع خون بیشتر در بافت‌ها و اندام‌های بدن است. در نتیجه این افزایش خون‌رسانی از اسپاسم‌ها و گرفتگی‌های اندام تحتانی می‌کاهد. در ارتباط با پتاسیم، آخرین الکترولیت بررسی‌شده در پژوهش حاضر، افزایش غیر معنی‌دار این الکترولیت مشاهده شد. همسو با یافته‌های حاضر، سولزر و همکاران^۱ (۲۰۰۵) تغییر معنی‌داری در سطح سرمی پتاسیم در ورزشکاران دارای گرفتگی عضلات پا پس از اجرای فعالیت ورزشی نیافت [۱۲۱]. همچنین، بلبلی و همکاران (۱۳۸۴) بیان کردند یک دوره فعالیت بدنی در آب موجب تغییر در پتاسیم سرم پلاسما در مردان میان‌سال نشد [۱۲۲]. همسو با نتایج به‌دست آمده زهری و همکاران (۱۳۸۹) افزایش غیرمعنی‌دار پتاسیم سرم پلاسما را پس از اجرای فعالیت ورزشی شدید در دختران بسکتبالیست گزارش کردند [۱۲۳]. در پژوهش حاضر غلظت پتاسیم افزایش یافت که علی‌رغم معنی‌دار نبودن، احتمالاً ناشی از بازجذب پتاسیم از توپول‌های کلیوی و آزاد شدن آن از عضلات اسکلتی بر اثر فعالیت حرکتی و اتساع عروق در عضلات می‌باشد که نهایتاً منجر به افزایش تحریک پایانه‌های عصبی فیبرهای بافت عضلانی می‌شود که افزایش انقباضات را به‌همراه خواهد داشت.

به طور کلی، اکثر تغییرات الکترولیت‌های پلاسما ناشی از شدت، مدت و الگوی حرکتی بکار گرفته‌شده در دوره تمرینی می‌باشد [۱۲۳]. فعالیت ورزشی درازمدت و سنگین منجر به کاهش غلظت

^۱. Sulzer

برخی الکترولیت‌های پلاسما می‌شود. به‌طور اساسی، علت این امر توزیع مجدد مواد معدنی به بخش‌های دیگر بافت‌های بدن (مانند اریتروسیت‌ها و لکوسیت‌ها) یا رها شدن پروتئین‌ها از کبد و نوتروفیل‌ها که الکترولیت‌ها را به دلیل بخشی از پاسخ مرحله حاد التهاب، کبی لیت^۱ (بیان‌گر ترکیبی است که حاوی یک لیگاند متصل به اتم مرکزی فلز در یک یا چند نقطه است) متصل می‌کنند، می‌باشد [۸۱]. تغییرات زیاد الکترولیت‌ها بر اثر فعالیت‌های ورزشی می‌تواند به اجرای فعالیت‌های بدنی لطمه وارد کند و یا حتی منجر به آسیب‌های جسمانی شود. به‌طور کلی الکترولیت‌ها وظایف حیاتی و مهمی را در بدن به عهده‌دارند. تنظیم نسبت آب در فضاها سه‌گانه بدن، نقش مؤثر در انقباض عضلات، آزادسازی عضله بعد از انقباض و به‌عنوان هم انتقال برای آنزیم‌های سوخت‌وساز درون‌سلولی بخشی از این وظایف است. علاوه بر این، کمک به سوخت‌وساز چربی‌ها و انتقال ایمپالس‌های الکتریکی بر روی رشته‌های عصبی و عضلانی از دیگر وظایف مهم این مواد در بدن و به‌ویژه هنگام فعالیت‌های ورزشی است [۹۸، ۱۲۴-۱۲۶]. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده تغییرات ناچیز الکترولیت‌های پلاسما در دامنه طبیعی صورت گرفته است و این تغییرات منجر به آسیب رساندن به عضلات بدن و کاهش خون‌رسانی به اندام تحتانی نمی‌شود. از سوی دیگر، احتمالاً اجرای تمرینات با شدت بالاتر منجر به افزایش سطح الکترولیت‌های پلاسما می‌شود که در موارد حاد اسیدی شدن محیط بدن و تشدید گرفتگی‌های عضلانی را به همراه دارد.

۵-۳-۴ تأثیر تمرینات کششی بر شاخص‌های آنترپومتریکی:

بر اساس نتایج حاصل از پژوهش حاضر، تمرین کششی باعث تغییرات معنی‌داری بر شاخص‌های آنترپومتریکی نشد. مطالعات متعددی در این زمینه صورت گرفته است که نتایج متفاوتی به‌همراه داشته است. همسو با نتایج پژوهش حاضر همدروف^۲ و همکاران (۱۹۹۲) به بررسی اثر شش ماه پیاده

^۱. Chelate

^۲. Hamdorf et al

روی با شدت کم، دوبار در هفته در زنان یائسه پرداختند اما در نتایج مطالعه آنها هیچ‌گونه تفاوت معناداری بین گروه کنترل و ورزش در شاخص‌های آنتروپومتریک دیده نشد [۱۲۷]. در این راستا، سوری و همکاران (۱۳۹۰) بیان کردند ده هفته تمرینات مقاومتی به‌تنهایی اثر معناداری بر شاخص‌های آنتروپومتریک ندارد [۱۲۸]. نتایج مطالعات متعدد نشان می‌دهد که جذب غذا در پاسخ به ورزش افزایش می‌یابد؛ در خصوص این مسئله، استاکنت^۱ (۲۰۰۴) با مروری بر یافته‌های شش گزارش پژوهشی بیان کرد هزینه انرژی موش‌های نر و ماده، پس از ورزش به یک‌میزان افزایش یافت؛ اما جذب انرژی موش‌های ماده بر اثر تمرین بیشتر از موش‌های نر بود؛ آن‌ها همچنین بیان کردند وزن بدن موش‌های نر بر اثر ورزش کاهش می‌یابد؛ درحالی‌که ورزش به‌تنهایی نمی‌تواند وزن بدن موش‌های ماده را کاهش دهد؛ لذا تعادل مثبت انرژی در موش‌های ماده تمرین کرده به افزایش وزن منجر می‌شود؛ این یافته‌ها نتایج پژوهش حاضر را در خصوص عدم معناداری کاهش وزن و BMI گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل تأیید می‌کنند [۱۲۹]. از سوی دیگر منتظری طالقانی (۱۳۹۰) و همکاران مشاهده کردند ده هفته تمرینات ترکیبی استقامتی و مقاومتی با کاهش معنادار درصد چربی بدن و شاخص توده بدنی همراه بوده است [۱۳۰]. فریدنرایش^۲ و همکاران (۲۰۱۱) به بررسی اثر یک سال فعالیت هوازی متوسط تا شدید، پنج روز در هفته پرداختند. نتایج مطالعات آنها کاهش معنی‌دار وزن و چربی احشایی را نشان داد [۱۳۱]. به‌طور کلی علاوه بر مکانیسم‌های احتمالی ذکر شده دلایل چندی می‌توان برای تفاوت در نتایج برشمرد. یکی از این دلایل حجم نمونه‌های متفاوت در مطالعات مختلف است. حجم، شدت و نوع برنامه تمرینی اجرا شده و شرایط جسمانی آزمودنی‌ها می‌تواند از دیگر علل این تفاوت باشد که عدم تغییرات شاخص‌های آنتروپومتریک را به همراه داشته است.

^۱. Stallknecht

^۲. Friedenreich

۵-۳-۵ تأثیر تمرینات کششی بر انسولین و مقاومت انسولینی:

در مطالعه حاضر انسولین و مقاومت انسولینی به دنبال اجرای شش هفته‌ای تمرینات کششی همسو با عدم تغییر شاخص‌های متابولیک تغییرات معناداری را به دنبال نداشت. مغایر با نتایج پژوهش حاضر کدگلو و همکاران^۱ (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای کاهش مقاومت به انسولین را به دنبال یک دوره فعالیت بدنی هوازی طولانی مدت در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو نشان دادند [۱۳۲]. همچنین کاظمی و همکاران (۲۰۱۴) نیز در بخشی از پژوهش خود به بررسی تاثیر تمرین هوازی بر انسولین و مقاومت انسولین موش‌های دیابتی شده پرداختند و کاهش معنادار سطوح گلوکز خون، انسولین و مقاومت انسولینی موش‌های دیابتی گروه تمرین نسبت به موش‌های دیابتی و غیر دیابتی کنترل را گزارش کردند [۱۳۳]. روس و همکاران^۲ (۲۰۰۰) پس از ۱۴ هفته تمرین هوازی، ۳۲٪ کاهش در مقاومت به انسولین را در زنان چاق مشاهده کرده و آن را به کاهش وزن و چربی شکمی ناشی از ورزش نسبت داده و عنوان می‌نمایند که ورزش بدون کاهش وزن مشهود نمی‌تواند تغییری در مقاومت به انسولین ایجاد کند [۱۳۴]. از سوی دیگر همسو با نتایج پژوهش حاضر، گری و همکاران^۳ (۲۰۰۹) در پژوهشی بعد از افزایش سطح فعالیت بدنی روزانه آزمودنی‌های مرد، تغییر معناداری را در شاخص‌های مقاومت به انسولین و انسولین مشاهده نکردند و علت را، شدت و مدت کم تمرینات عنوان کردند [۱۳۵]. در پژوهش حاضر آزمودنی‌ها محدودیت کالری دریافتی نداشتند و برنامه تمرینی و مدت آن نیز در مقایسه با مطالعات پیشین کوتاه‌تر و سبک‌تر بوده است، همچنین عدم توانایی تمرینات کششی در افزایش تراکم مویرگی عضلات و یا تغییر نوع تار عضلانی در راستای بهبود حساسیت به انسولین نیز ممکن است از عوامل دخیل در عدم تغییر شاخص مقاومت انسولین و انسولین در پژوهش حاضر باشد.

^۱. Kadoglou

^۲. Ross et al

^۳. Gray et al

۵-۳-۶ تأثیر تمرینات کششی بر کیفیت خواب:

بخش دیگر از یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات کششی بهبود کیفیت خواب زنان میان‌سال مبتلا به سندروم متابولیک دارای گرفتگی عضلات پا را به همراه دارد. در همین راستا در ارتباط با اختلالات خواب در مبتلایان به گرفتگی عضلات پا نیز می‌توان بیان نمود پژوهش‌های اندکی صورت گرفته است که نتایج برخی از آن‌ها همسو با پژوهش حاضر است. آلن و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی کشش عضلات درگیر با وجود اثربخشی محدود بی‌خطرترین و مؤثرترین روش درمانی است که سطح کیفیت خواب مبتلایان به این اختلال را افزایش می‌دهد [۱۷]. همچنین، در مطالعه‌ای با عنوان گرفتگی شبانه عضلات، رنه و همکاران (۲۰۱۰) کشش و ماساژ عضلات درگیر را به عنوان سریع‌ترین و راحت‌ترین روش درمانی غیر دارویی جهت رهایی از درد بیان کردند. آن‌ها مدعی بودند سایر روش‌های درمانی غیر دارویی تأثیر بسزایی در کاهش یا بهبود گرفتگی شبانه عضلات و کیفیت خواب نداشته است [۲۱]. از طرفی مغایر با روش درمانی استفاده شده در پژوهش حاضر، میرغفوروند و همکاران (۱۳۹۳) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر مکمل‌های کلسیم برای درمان کیفیت خواب زنان باردار مبتلا به گرفتگی شبانه عضلات پرداختند؛ آن‌ها بیان کردند مصرف مکمل‌های کلسیم و کلسیم - ویتامین D تأثیری در بهبود کیفیت خواب زنان باردار دچار گرفتگی شبانه عضلات ندارد [۷۷]. گاریسون و همکاران (۲۰۱۱) نیز در یک مطالعه دوسوکور به بررسی تأثیر منیزیم بر درمان گرفتگی عضلات پا از طریق کاهش تواتر گرفتگی عضلات پا بر ۴۶ بیمار مسن به مدت سه ماه پرداختند. بر اساس نتایج به دست آمده تفاوت معناداری بین دو گروه در پایان این مطالعه به دست نیامد [۹۷].

به‌طور کلی علاوه بر مکانیسم‌های احتمالی ذکر شده در بهبود شاخص‌های گرفتگی عضلات پا، سازوکار متعددی برای بهبود کیفیت خواب به وسیله تمرینات ورزشی گزارش شده است. تمرین ورزشی منظم ممکن است تغییرات مطلوبی در ریتم شبانه روزی بدن انسان و برخی از هورمون‌ها ایجاد کند. از جمله این هورمون‌ها می‌توان به هورمون رشد اشاره نمود که آزادسازی آن در اثر ورزش

موجب بهبود کیفیت خواب می شود. از سوی دیگر برخی محققان بر این باورند افزایش فعالیت دستگاه سمپاتیک هنگام انجام فعالیت ورزشی و کاهش فعالیت آن نسبت به دستگاه پاراسمپاتیک در دوره بازیافت ممکن است، باعث عمیق تر شدن خواب و افزایش مدت خواب در افراد شود. به طور کلی، زنان غیرفعال در معرض خطر بیشتری برای مشکلات خواب قرار دارند [۱۳۶]؛ و همچنین از آنجایی که اختلال در خواب می تواند این افراد را با مشکلات اجتماعی روبرو سازد و تهدیدی برای سلامت جسمی و روانی آنها باشد، لذا تمرینات ورزشی پژوهش حاضر علاوه بر آن که خستگی کمی به دنبال دارد، منجر به کاهش تواتر گرفتگی شبانه عضلات پا می شود که عامل اصلی اختلالات خواب در این زنان است.

۴-۵ نتیجه گیری کلی

به طور کلی نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات کششی به مدت شش هفته باعث کاهش معنی دار شدت و تواتر گرفتگی عضلات پا در زنان میان سال مبتلا به سندروم متابولیک گردید. با این وجود سطوح الکترولیت ها و اختلالات متابولیکی تأثیرپذیری معناداری از این تمرینات در پژوهش حاضر نداشت. در واقع گرفتگی معمولاً در عضلات و تاندون های کوتاه شده رخ می دهد. تمرینات کششی ایستا با افزایش انعطاف پذیری عضلات این کوتاهی را برطرف می کند؛ از این رو کشش ایستا به عنوان یک درمان جایگزین حائز اهمیت است، زیرا به آسانی انجام، خطرات بالقوه آن کم است و اغلب درد را تسکین می دهد [۱۳۷]. علاوه بر این تمرینات کششی را می توان به عنوان نگرش تسهیل دهنده در جهت بهبود بیماران با اختلال گرفتگی عضلات پا از طریق ترویج استراتژی رفتاری ”حس بهتر و حرکت“ در نظر گرفت [۱۵]. بر همین اساس می توان بیان نمود تمرینات کششی به عنوان یک استراتژی مؤثر برای کاهش تواتر و شدت گرفتگی عضلات پا در افراد میان سال باشد؛ تا سطح کیفیت زندگی روزمره این افراد را از طریق بهبود کیفیت خواب و کاهش عوارض ناشی از بی خوابی بهبود بخشد.

۵- پیشنهادات پژوهش

پیشنهادات کاربردی

با توجه به تأثیرات اجرای تمرینات کششی پیشنهاد می‌شود جهت کاهش شاخص‌های گرفتگی عضلات پا و بهبود کیفیت خواب، این تمرینات حداقل سه بار در هفته در برنامه روزانه این زنان قرار گیرد.

پیشنهادات پژوهشی

۱- با توجه به این که میانگین شاخص درد کاهش یافت اما از لحاظ آماری معنادار نبود، این احتمال وجود دارد وضعیت درد در طولانی‌مدت تأثیرپذیری بیشتری از تمرینات کششی داشته باشد؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود متغیر موردنظر با یک پروتکل تمرینی طولانی‌تر در مطالعات آتی موردبررسی قرار گیرد.

۲- با توجه به تأثیرات مثبت سایر شیوه‌های ورزش‌درمانی در کاهش درد، همچون یوگا و پيلاتس، توصیه می‌شود که تأثیر این نوع تمرینات نیز بر شاخص‌های گرفتگی عضلات پا و کیفیت خواب در پژوهش‌های آینده در زنان موردبررسی قرار گیرد.

۳- با توجه به اینکه در بسیاری از پژوهش‌های پیشین از مکمل‌ها و ویتامین‌ها برای کاهش شاخص‌های گرفتگی عضلات پا استفاده شده بود، پیشنهاد می‌شود مطالعات آتی به مقایسه مصرف مکمل‌ها و ویتامین‌ها با اجرای تمرینات کششی بپردازد.

۴- با توجه به اینکه گرفتگی عضلات پا در میان زنان، در دوران بارداری و در سنین پیری نیز مشاهده شده است، توصیه می‌شود از تمرینات کششی برای بهبودی این افراد در مطالعات آتی استفاده شود.

۵- پیشنهاد می شود که انجام پژوهش با حجم نمونه بزرگ تر و محدوده جغرافیایی وسیع تر انجام گیرد تا ادبیات متراکم و منسجمی در خصوص نحوه به کارگیری متغیرهای ذکر شده فراهم آید.

پوست

پیوست الف

رضایت نامه

تاثیر شش هفته تمرینات کششی بر شدت درد و تواتر گرفتگی عضلات پا در زنان میان سال مبتلا به سندروم متابولیک

خانم محترم

بدین وسیله از شما جهت شرکت در پژوهش فوق‌الذکر دعوت به عمل می‌آید. اطلاعات مربوط به این پژوهش در این برگه خدمتتان ارائه شده است و شما برای شرکت یا عدم شرکت در این پژوهش آزاد هستید. شما مجبور به تصمیم‌گیری فوری نیستید و برای تصمیم‌گیری در این باره می‌توانید سوالات خود را از تیم پژوهشی بپرسید و با هر فردی که مایل باشید مشورت نمایید. قبل از امضای این رضایت نامه مطمئن شوید که متوجه تمامی اطلاعات این فرم شده‌اید و به تمام سوالات شما پاسخ داده شده است.

مجری پژوهش

۱. من می‌دانم که اهداف این پژوهش عبارتند از: بهبود وضعیت سلامت جسمانی، شامل: شدت گرفتگی عضلات پا، کیفیت خواب که در طی ۶ هفته تمرین کششی احتمالاً بدست خواهد آمد، ضمن اینکه از سایر فواید فعالیت ورزشی که بر جسم (کاهش احتمال بیماری‌های قلبی عروقی، برخی سرطان‌ها و ...) و روح تاثیر دارد نیز بهره‌مند می‌شوم.
۲. من می‌دانم که شرکت من در این پژوهش کاملاً داوطلبانه است و مجبور به شرکت در این پژوهش نیستم. به من اطمینان داده شد که اگر من حاضر به شرکت در این پژوهش نباشم، از مراقبت‌های معمول تشخیصی و درمانی محروم نخواهم شد و رابطه درمانی من با مرکز درمانی و پزشک معالجم دچار اشکال نمی‌شود.
۳. من می‌دانم که حتی پس از موافقت با شرکت در پژوهش، من می‌توانم هر وقت که بخواهم، پس از اطلاع به مجری، از پژوهش خارج شوم و خروج من از پژوهش باعث محرومیت از دریافت خدمات درمانی معمول برای من نمی‌شود.
۴. نحوه همکاری مجری در این پژوهش به این صورت است: اول از من قد و وزن و محیط دور کمر و لگن، فشار خون و خون‌گیری انجام می‌شود، سپس به من فعالیت کششی با شدت متوسط داده می‌شود تا بعد از ۶ هفته فعالیت، تاثیر آن بررسی شود و دوباره قد و وزن، محیط دور کمر و لگن، فشار خون، خون‌گیری و پرکردن پرسشنامه‌های مربوط به کیفیت خواب و شدت گرفتگی عضلات پا انجام شده، که در هر خون‌گیری حدود ۱۰ میلی لیتر خون از رگ جلو بازویی او گرفته می‌شود تا میزان چربی، قند و انسولین خون محاسبه گردد. از من در مورد بیماری‌های جسمانی احتمالی (همچون بیماری قلبی عروقی، تنفسی، ...) که فرد با آن درگیر است سوال می‌شود و از من اطلاعاتی در مورد برنامه غذایی و میزان فعالیت جسمانی ام‌هم گرفته می‌شود. این پژوهش پنج جلسه در هفته (هر جلسه ۵۰ دقیقه) و به مدت شش هفته در محل سالن ورزشی انقلاب شهرستان قومن انجام می‌گیرد و در حین این پژوهش من نباید برنامه معمول زندگی (تغذیه، خواب، استرس) خود را تغییر دهم و در صورت عدم رعایت، من از پژوهش حذف خواهم شد.

۵. آسیب‌ها و عوارض احتمالی شرکت در این مطالعه به این شرح است: مجری پژوهش تمرینات را به گونه ای طراحی کرده است که احتمال آسیب به کمترین میزان خود برسد، و با توجه به نوع مداخله (فعالیت کششی) هیچ عارضه ای فرد من را تهدید نمی کند.
۶. در صورت عدم تمایل به شرکت در مطالعه روش معمول درمانی برای من ارائه خواهد شد که منافع و عوارض آن به این شرح است: در صورت شرکت از منافع بسیاری بهره مند می شود در ضمن اینکه هیچ گونه عارضه ای من را تهدید نخواهد کرد.
۷. من می دانم که دست اندر کاران این پژوهش، کلیه اطلاعات مربوط به من را نزد خود به صورت محرمانه نگاهداشته و فقط اجازه دارند نتایج کلی و گروهی این پژوهش را بدون ذکر نام و مشخصات من منتشر کنند.
۸. من می دانم که هیچ یک از هزینه های انجام مداخلات پژوهشی به شرح ذیل بر عهده من نخواهد بود. که این مداخلات شامل گرفتن وزن، قد، فشار خون، پرستارهای کیفیت خواب و شدت گرفتگی عضلات پا، محاسبه ی دوز کمر و باسن و خون گیری جهت بررسی میزان چربی، قند و انسولین خون می باشد.
۹. خانم رقیه قلیزاده جهت پاسخگویی به اینجانب معرفی شد و به من گفته شد تا هر وقت مشکلی یا سوالی در رابطه با شرکت در پژوهش مذکور پیش آمد با ایشان در میان بگذارم و راهنمایی بخواهم. آدرس و شماره تلفن ثابت و همراه ایشان به شرح به من ارائه شد:
- آدرس: دانشگاه صنعتی شاهرود
 - تلفن ثابت: ۰۱۳-۳۴۷۳۲۵۱۸
 - تلفن همراه: ۰۹۱۱۲۳۹۴۷۸۳
۱۰. این فرم اطلاعات و رضایت آگاهانه در دو نسخه تنظیم شده و پس از امضا یک نسخه در اختیار من و نسخه دیگر در اختیار مجری قرار خواهد گرفت.

اینجانب موارد فوق الذکر را خواندم و فهمیدم و بر اساس آن رضایت آگاهانه خود را برای شرکت در این پژوهش اعلام می کنم.

امضای شرکت کننده

اینجانب رقیه قلیزاده خود را ملزم به اجرای تعهدات مربوط به مجری در مفاد فوق دانسته و متعهد می گردم در تأمین حقوق و ایمنی شرکت کننده در این پژوهش تلاش نمایم. امضاء مجری پژوهش

پیوست ب

پرسشنامه سلامت و سوابق پزشکی

عادات مربوط به شیوه زندگی

ایا هرگز طی فعالیت ورزشی یا هروقت فعالیت بدنی انجام می دهید تنگی نفس ناراحت کننده ای دارید؟ بله ☐ خیر ☐

ایا هرگز طی فعالیت ورزشی درد سینه دارید؟ بله ☐ خیر ☐

اگر جواب مثبت است، آیا با استراحت برطرف می شود؟ بله ☐ خیر ☐

ایا سیگاری هستید؟ بله ☐ خیر ☐

اگر بله چه نوع؟ سیگار ☐ سیگار برگ ☐ پیپ ☐

برای چه مدتی سیگار کشیده اید؟ _____ سال

چقد در روز: کمتر از نصف بسته ☐ نصف تا یک بسته ☐ یک تا یک و نیم بسته ☐ یک و نیم تا دو بسته ☐ بیش از دو بسته ☐

ایا هرگز ترک سگار داشته اید؟ بله ☐ خیر ☐ چه وقت؟ _____

برای چند سال و چقدر سیگار کشیده اید؟ _____

ایا مشروبات الکلی مصرف می کنید؟ بله ☐ خیر ☐ اگر بله در هفته چقدر؟ (در زیر مشخص نمایید).

آبجو _____ (قوطی) شراب _____ (لیوان) مشروبات سنگین _____ (نوشیدنی)

ایا نوشیدنی کافئین دار می نوشید؟ _____

قهوه _____ (فنجان) چایی _____ (لیوان) نوشیدنی های نرم _____ (قوطی)

ایا اخیرا برنامه رژیمی کاهش وزن داشته اید؟ بله ☐ خیر ☐

اگر بله برای چه مدت رژیم داشته اید؟ _____ ماه

ایا برنامه رژیمی توسط دکترتان تجویز شده است؟ بله ☐ خیر ☐

ایا در گذشته رژیم های کاهش وزن داشته اید؟ بله ☐ خیر ☐ اگر بله چند وقت و چه نوع؟ _____

ارزیابی سطح فعالیت بدنی

سطح فعالیت شغلی شما چقدر است؟ بدون فعالیت ☐ سبک ☐ متوسط ☐ سنگین ☐

ایا اخیرا بطور منظم فعالیت بدنی شدید داشته اید؟ بله ☐ خیر ☐

اگر بله، چه نوع؟ _____ چند روز در هفته؟ _____

چه مدت در روز؟ کمتر از ۱۵ دقیقه ☐ ۱۵ تا ۳۰ دقیقه ☐ ۳۱ تا ۶۰ دقیقه ☐ بیشتر از ۶۰ دقیقه ☐

برای چه مدتی این نوع فعالیت را داشته اید؟ کمتر از ۳ ماه ☐ ۳ تا ۱۲ ماه ☐ بیشتر از یک سال ☐

ایا بطور منظم در فعالیت های تفریحی یا اوقات فراغت درگیر هستید؟ بله ☐ خیر ☐

اگر بله چه نوع فعالیت های؟ _____

بطور متوسط: چند وقت یکبار؟ _____ جلسه در هفته برای چه مدت؟ _____ زمان در جلسه

برای چه مدتی این فعالیت را داشته اید؟ کمتر از ۳ ماه ☐ ۳ تا ۱۲ ماه ☐ بیشتر از یک سال ☐

اهداف و مقاصد آمادگی جسمانی خود را بنویسید: _____

نظرات پرسنل _____

پیوست ج

پرسشنامه خواب پترزبورگ

این پرسشنامه به منظور بررسی مشکلات مرتبط با خواب و کیفیت آن طی ماه گذشته طراحی شده است. لطفاً به سؤالات زیر پاسخ دهید. اطلاعات حاصله محرمانه بوده و نیازی به ذکر نام شما نمی‌باشد.

۱- طی یک ماه گذشته شب‌ها معمولاً چه موقع به رختخواب رفته‌اید؟ ساعت معمول خواب:

۲- طی یک ماه گذشته چند دقیقه طول می‌کشد که خوابتان ببرد؟ تعداد دقایق:

۳- طی یک ماه گذشته صبح‌ها معمولاً چه موقع از خواب بیدار می‌شدید؟ ساعت بیدار شدن:

۴- طی یک ماه گذشته چند ساعت خواب واقعی داشته‌اید؟ (این متفاوت با ساعات در رختخواب بودن است)

ساعت خواب واقعی:

۵- طی یک ماه گذشته چند بار برای به خواب رفتن مشکل داشته‌اید به دلیل این که	اصلاً تجربه نکردم	کم‌تر از یک بار در هفته	یک یا دو بار در هفته	سه بار یا بیشتر در هفته
الف- نمی‌توانستید در عرض سی دقیقه به خواب بروید				
ب- در اواسط شب یا صبح زود بیدار می‌شدید				
ج- مجبور بودید برای دست‌شویی رفتن بلند شوید				
د- نمی‌توانستید به راحتی نفس بکشید				
ه- سرفه می‌کردید یا با صدای بلند خروپف				
و- احساس می‌کردید خیلی سردتان است				
ز- احساس می‌کردید گرم‌تان می‌شود				
ح- کابوس می‌دید				
ط- درد داشتید				
ی- اگر به جز موارد فوق دلایل دیگری وجود دارد مطرح کنید و ذکر کنید چند بار به علت موارد فوق مشکل داشته‌اید. دلایل شما.....				
۶- در طول ماه گذشته چند بار در بیدار ماندن برای رانندگی کردن یا خوردن غذا و کار کردن مشکل داشته‌اید				
۷- در طول ماه گذشته چند بار برای به خواب رفتن داروی خواب‌آور یا آرام‌بخش مصرف کرده‌اید				
۸- در طول ماه گذشته چند بار برای حفظ تمایل خود به انجام کار مشکل داشته‌اید	خیلی خوب	نسبتاً خوب	نسبتاً بد	خیلی بد
۹- در طول ماه گذشته به‌طور کلی کیفیت خواب شما چگونه بود				

پیوست د

مقیاس شدت درد مک کیل

رونالد ملزاک

نام و نام خانوادگی بیمار: سن: تاریخ تکمیل فرم: گروه بالینی: تشخیص: داروهای ضد درد (در صورتی که قبلاً تجویز شده است): نوع دارو: مقدار داروی تجویز شده: زمانی که دارو (قبل از این بررسی) برای بیمار تجویز شده است:

این پرسشنامه برای آشنایی بیشتر ما با درد شما بیمار محترم طراحی شده است که در سه قسمت مختلف ارایه می شود.

۱ درد را چگونه احساس می کنید؟

برخی از کلماتی که در این قسمت است، دردی که هم اکنون بدان مبتلا هستید را توصیف می کند. لطفاً فقط کلماتی که به بهترین وجه درد شما را توصیف می کنند انتخاب نموده و دور عدد مقابل آن دایره بکشید. اگر در یک گروه هیچ کلمه ای مناسب با درد شما نبود، هیچ کدام از کلمات را انتخاب نکنید و از هر گروه کلمات (که با یک شماره مشخص شده اند)، تنها یک کلمه که در مورد درد شما مناسب تر است را انتخاب کنید.

۱ (زمان مندی)	۲ (انتشار)	۳ (نقطه فشار)	۴ (برندگی فشار)	۵ (نوع فشار)
۱ دل زدن	۱ جهشی	۱ خراشنده	۱ سوزنده	۱ گاز گرفتن (نیشگون)
۲ لرزان	۲ برق آسا	۲ سوراخ کننده	۲ برنده	۲ فشارنده
۳ نبض دار	۳ تیر کشیدن	۳ میخ فرو کردن	۳ پارگی یادریدگی	۳ جوته
۴ تپش دار		۴ زخم چاقو		۴ چنگ شدن
۵ ضربان دار		۵ زخم نیزه		۵ خرد و له شدن
۶ کوبش دار				
۶ (فشار انقباضی)	۷ (گرمزایی)	۸ (تیزی)	۹ (کندی)	۱۰ (حسی: متفرقه)
۱ کشیدن	۱ داغ	۱ سوزن سوزن	۱ مبهم	۱ حساس
۲ کنده شدن	۲ سوزنده	۲ خارش	۲ دل ریش کننده	۲ سفت و محکم
۳ پیچاندن	۳ جوشان	۳ گزگز	۳ آزارنده	۳ سایدنی (سوهان زدن)
	۴ داغ کردن	۴ گزنده (نیش زدن)	۴ دردناک	۴ شکافنده
			۵ احساس سنگینی	
۱۱ (تنش)	۱۲ (خودکار)	۱۳ (ترس)	۱۴ (شکنجه)	۱۵ (حسی-عاطفی: متفرقه)
۱ خسته کننده	۱ ضعیف کننده	۱ ترسناک	۱ زجردهنده	۱ فلاکت بار
۲ از پا درآورنده	۲ خفقان آور	۲ هراسناک	۲ فرساینده	۲ شدید و کشنده
		۳ وحشت زنا	۳ بی رحمانه	
			۴ وحشیانه	
			۵ کشنده	

۱۶ (ارزیابی)	۱۷ (حسی: متفرقه)	۱۸ (حسی: متفرقه)	۱۹ (حسی)	۲۰ (ارزیابی عاطفی: متفرقه)
رنجش آور	۱ منتشر	۱ فشرده	۱ خنک	۱ آزاردهنده
مزاحم	۲ گسترده	۲ کرخت	۲ سرد	۲ تهوع آور
فلاکت بار	۳ فرو رونده	۳ مکنده	۳ یخ زده	۳ دردناک
شدید	۴ سوراخ کننده	۴ فشرنده		۴ وحشتناک
غیر قابل تحمل	۵	۵ ریش ریش		۵ عذاب آور

۲ چگونه درد شما در ساعات مختلف تغییر می کند؟

کدام کلمه یا کلمات روبرو بیانگر توصیف پیوسته، پکنواخت، دایمی
 ۱
 داوره ای، توبه ای، متناوب ۲
 مختصر، گذرا، ناپایدار ۳
 الگوی درد شما است؟

آیا موارد زیر درد شما را کاهش یا افزایش می دهند؟

۱. مشروبات الکلی ☐ ۲. محرک هایی مثل قهوه ☐ ۳. خوردن ☐
 ۴. گرما ☐ ۵. سرما ☐ ۶. رطوبت ☐
 ۷. تغییرات آب و هوا ☐ ۸. استفاده از یک دستگاه ارتعاش دهنده ☐ ۹. فشار ☐
 ۱۰. عدم تحرک ☐ ۱۱. جابجایی ☐ ۱۲. خوابیدن یا استراحت کردن ☐
 ۱۳. دراز کشیدن ☐ ۱۴. پرت شدن حواس (تلویزیون، مطالعه و غیره) ☐ ۱۵. دفع ادرار یا مدفوع ☐
 ۱۶. تنش ☐ ۱۷. نور شدید (زننده) ☐ ۱۸. صداهای بلند ☐
 ۱۹. سرکار رفتن ☐ ۲۰. نزدیکی با همسر ☐ ۲۱. ورزش ملایم ☐
 ۲۲. خستگی ☐

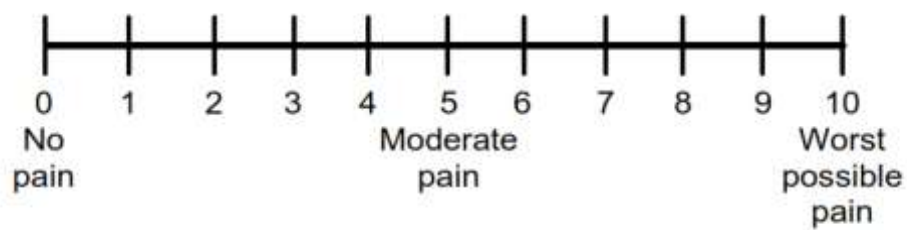
۳ در درد شما تا چه حد شدید است؟

در سؤالات زیر دور عددی که بیانگر بهترین توصیف از شدت درد شما است، دایره بکشید؟

خیف	ناراحت کننده	دردناک	وحشتناک	بسیار آزاردهنده
۱	۲	۳	۴	۵
کدام کلمه درد شما را در حال حاضر توصیف می کند؟				
۱	۲	۳	۴	۵
کدام کلمه بیانگر بدترین وضعیت درد شما است؟				
۱	۲	۳	۴	۵
کدام کلمه بیانگر کمترین شدت درد شما است؟				
۱	۲	۳	۴	۵
کدام کلمه بدترین دندان دردی را که تا به حال داشته اید، توصیف می کند؟				
۱	۲	۳	۴	۵
کدام کلمه بدترین سردردی را که تا به حال داشته اید، توصیف می کند؟				
۱	۲	۳	۴	۵
کدام کلمه بدترین معده دردی را که تا به حال داشته اید، توصیف می کند؟				

پیوست ه

مقیاس آنالوگ بصری درد (VAS)



Visual Analog Scale



پیوست و

مقیاس ثبت تواتر هفتگی گرفتگی عضلات پا

در جدول زیر تواتر گرفتگی عضلات پا به صورت تعداد دفعات گرفتگی ها در طول شبانه روز ثبت گردد.

تواتر		هفته
شب	روز	
		شنبه
		یکشنبه
		دوشنبه
		سه شنبه
		چهارشنبه
		پنجشنبه
		جمعه

پیوست ن

«پرسشنامه سنجش سطح فعالیت بدنی یک»

نمودار معیار سوال ۱۶:

بی - مجموع امتیاز ۳ سوال مربوط به اساس زیر:

شدت کم: ۱۷۶ - متوسط: ۱۷۶ - زیاد: ۱۷۶

ساعت: ۱ - ۰.۵ - ۰.۳ - ۰.۲ - ۰.۱ - ۰.۰۵ - ۰.۰۲ - ۰.۰۱

ماه: ۱ - ۰.۵ - ۰.۳ - ۰.۲ - ۰.۱ - ۰.۰۵ - ۰.۰۲ - ۰.۰۱

تبدیل حاصل جمع به امتیاز:

۱۰ - ۹ - ۸ - ۷ - ۶ - ۵ - ۴ - ۳ - ۲ - ۱ - ۰

معایب سطح فعالیت بدنی

۱ - ۰.۵ - ۰.۳ - ۰.۲ - ۰.۱ - ۰.۰۵ - ۰.۰۲ - ۰.۰۱

شاخص اوقات فراغت: ۱ - ۰.۵ - ۰.۳ - ۰.۲ - ۰.۱ - ۰.۰۵ - ۰.۰۲ - ۰.۰۱

شاخص اوقات ورزش: ۱ - ۰.۵ - ۰.۳ - ۰.۲ - ۰.۱ - ۰.۰۵ - ۰.۰۲ - ۰.۰۱

شاخص کار مشخص کل: ۱ - ۰.۵ - ۰.۳ - ۰.۲ - ۰.۱ - ۰.۰۵ - ۰.۰۲ - ۰.۰۱

شدت کم: کار اتاری، رانندگی، معالجه دار، تدریس، تحصیل، خانه داری، پرستگی و از این قبیل. **شدت متوسط:** کار در کارخانه، لوله کشی، نجاری، کشاورزی و از این قبیل. **شدت زیاد:** کار در سنگه، کار ساختمانی، ورزش حرفه‌ای و از این قبیل.

شدت کم: پیاده‌روی، کتف و از این قبیل. **شدت متوسط:** دوچرخه سواری، شد، پیگ و از این قبیل. **شدت زیاد:** بوکس، بسکتبال، فوتبال، لایق و از این قبیل.

پیوست د

مجوز کد اخلاق



سازمان پژوهش‌های علمی
جمهوری اسلامی ایران

مصبوبه کمیته‌ی سازمانی اخلاق در پژوهش‌های زیست پزشکی واحد رشت

شناسه (کد)	IR.IAU.RASHT.REC. ۱۳۹۵.۴۵	تاریخ دریافت مدارک کامل	۱۳۹۵/۰۹/۲۸
محل بررسی	کمیته‌ی اخلاق در پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت	تاریخ تصویب	۱۳۹۵/۱۰/۲۸
تصمیم صادره	مصبوب		

پروپوزال طرح، در جلسه‌ی کمیته‌ی دانشگاهی اخلاق مورد بررسی قرار گرفت. مدارک بررسی شده و مورد تصویب کمیته‌ی اخلاق به شرح زیر می‌باشد:

۱. پروپوزال کامل طرح
۲. فرم رضایت‌نامه‌ی آگاهانه
۳. مدارک تایید صلاحیت پژوهشگر (CV و ...)
۴. فرم امضا شده تعارض منافع همکاران و مجری طرح
۵. پرسش‌نامه یا فرم جمع‌آوری اطلاعات آزمودنی‌ها (CRP)
۶. بروشور دارو
۷. توافقی‌نامه‌ی ارسال نمونه‌های بیولوژیک به خارج از کشور
۸. سایر مدارک (آگهی‌های تبلیغاتی، پوسترها، فراخوان و ... برای ترغیب افراد به شرکت در مطالعه)
۹.

مصبوبه کمیته اخلاق:

توجه:

- ۱- علی‌رغم تصویب مطالعه در کمیته‌ی اخلاق در پژوهش‌های زیست پزشکی، گدیه‌ی مسئولیت‌های حقوقی و حرفه‌ای اجرایی مطرح برعهده‌ی شما و همکارانشان باقی خواهد ماند.
- ۲- گدیه‌ی مسئولیت مطرح‌شده در این مصوبه، بر اساس مدارک دریافت شده در تاریخ می‌باشد و ضروری است هرگونه تغییرات و اصلاحات اعمال شده در این مستندات، توسط مجری محترم طرح فوراً به کمیته‌ی اخلاق اطلاع داده شود.
- ۳- سایر توضیحات مورد نظر کمیته‌ی اخلاق (بنا به صلاحدید رئیس، دبیر و سایر اعضای کمیته)

تاثیر شش هفته تمرینات کششی بر شدت درد و تواتر گرفتنی عضلات در زنان مبتلا به سندروم متابولیک.

عنوان طرح
تحقیقاتی:

نام و نام خانوادگی: رقیه قلیزاده

محل خدمت:

شماره تماس: ۰۹۱۱۳۳۹۴۷۸۳

آدرس الکترونیک:

مشخصات مجری

امضاء (دبیر انجمن کمیته)

پیوست ی

ویژگی های فردی

تاریخ

کد

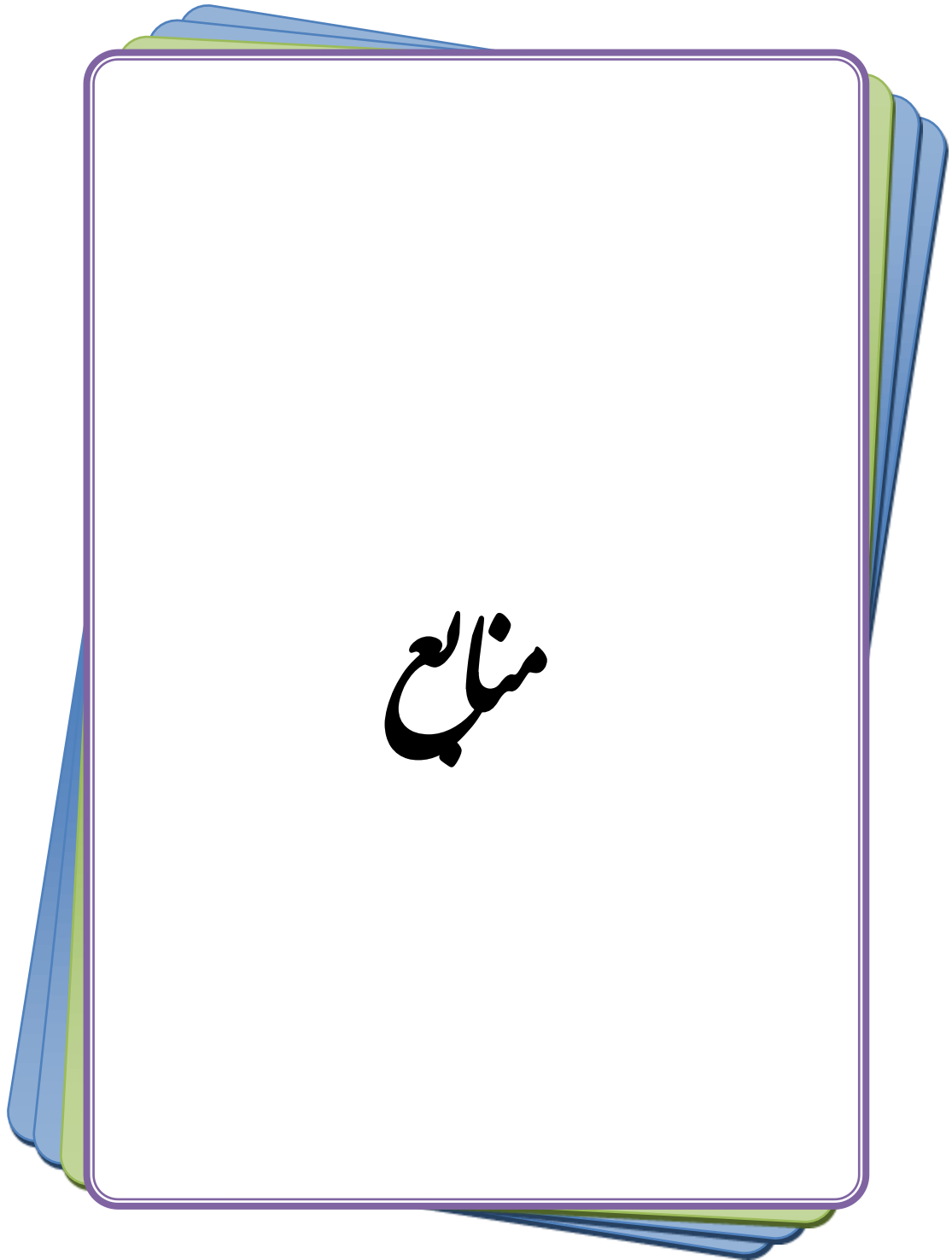
پیش آزمون / پس آزمون

نام	سن	قد	وزن	BMI	فشارخون	دور شکم

تاریخ

پیش آزمون / پس آزمون

نام	سن	قد	وزن	BMI	فشارخون	دور شکم



۱. حسینی م، فرهانی ز و شیرى ح، ۱۳۸۶ تاثیر ورزش های هوازی با شدت پایین بر فشار خون. مجله علوم پزشکی شهر کرد. شماره ۲، دوره ۹: ص ۱۹-۱۴
۲. نورشاهی م، هوانلو ف و اربابی ا، ۱۳۸۷ تأثیر ورزش منظم صبحگاهی با شدت متوسط بر برخی شاخص های دستگاه ایمنی افراد میانسال. مجله ی غدد درون ریز و متابولیسم ایران. ۳(۱۰): ص ۲۴۵-۲۴۱
۳. عزیزی ف، جانقربانی م و حاتمی ح، ۱۳۸۹ اپیدمیولوژی و کنترل بیماری های شایع در ایران. انتشارات خسروی - تهران. جلد ۲۰۰۰.
۴. مؤمنان ام، دلشاد م و همکاران، ۱۳۹۰ میزان کم تحرکی و عوامل مرتبط با آن در جمعیت بزرگسال تهرانی: مطالعه ی قند و لیپید تهران. مجله ی غدد درون ریز و متابولیسم ایران. ۱۳(۵): ص ۱۴۰۰-۱۳۹۰
۵. شرقی س، ۱۳۹۲ سندروم متابولیک و چاقی. دیابت و لیپید ایران. ۱۲: ص ۴۱۲-۳۹۹
۶. قربانی ر، et al، نائینی ب، اسکندریان ح و همکاران ۱۳۹۱ بررسی شیوع سندرم متابولیک بر اساس معیارهای *ATP III* و *IDF* در استان سمنان. کومش. ۱۴(۱): ص ۷۵-۶۵.
۷. آزالای علمداری ک، ۱۳۹۱ اثر شش هفته تمرین هوازی و بی تمرینی بر شاخص های خطر متابولیک، عملکرد حافظه *BDNF* و پایه سرم مزدان میان سال غیرفعال. دانشگاه گیلان: رشت.
۸. Sadrbafoghi S, Salari I , Rafeie M, et al, ۲۰۰۷ Prevalence and criteria of metabolic syndrome in an urban population: Yazd Healthy Heart Project Tehran University Medical Journal. ۱۰(۱): p. ۹۰-۹۶
۹. Manala, M, ۲۰۰۹ Leg cramp in relation to metabolic syndrome. Georgian medical news. ۱: p. ۵۱-۵۳
۱۰. Butler J.V, Mulkerrin E.C, and O.K. S.T, ۲۰۰۲ Nocturnal leg cramps in older people. Emergency medicine journal. ۱۹: p. ۳۵۴.
۱۱. Miller T, ۲۰۰۵ Muscle cramps. Muscle nerve. ۳۲: p. ۴۳۱-۴۴۲
۱۲. Jennifer, G, ۲۰۰۹ Leg Cramps and Restless Legs Syndrome During Pregnancy. Midwifery Women's Health Journal. ۵۴: p. ۲۱۱-۲۱۸
۱۳. Werner, R, ۲۰۰۵ A massage therapist s guide to pathology. LWW massage therapy & body work.
۱۴. American Academy of sleep disorder, ۲۰۰۵ The international classification of sleep disorder. Diagnostic and coding manual. ۲nd ed.
۱۵. Bromberg, M.B, ۲۰۱۴ Muscle Cramps. Encyclopedia of the Neurological Sciences. ۱: p. ۸۵۵-۸۵۶
۱۶. Silvestri, R, ۲۰۱۴ Sleep - related Leg Cramps. Encyclopedia of Sleep and Dreaming. ۴۸: p. ۱۱۰-۱۱۳
۱۷. Richard ,E, Allen, M.D, Karl, A Kirby, M.D et al, 2012 Nocturnal Leg Cramps. American Academy of Family Physicians. ۴: p. ۳۵۰-۳۵۵
۱۸. Karkhaneh M, Taheri E, Qorbani M, Mohajeri Tehrani M.R, Hoseini S, 2015 ASSESSMENT OF METABOLIC SYNDROME COMPONENTS IN OBESE Women with Normal WEIGHT Compared to non Obese Healthy Women Iranian journal of Diabetes and Metabolism. ۱۴(۴): p. ۳۱-۲۲

۱۹. Hajian Tilaki, K, ۲۰۱۰ Metabolic syndrome and its associated risk factors in Iranian adults: A systematic review *Caspian J Intern Med* ۶(۲): p. 51-61
۲۰. Alberti K. G. M. M, Zimmet P, and Shaw J, ۲۰۰۶ Metabolic Syndrome—A New World-Wide Definition. A Consensus Statement From The International Diabetes Federation. *Diabetes uk. Diabetic medicine*. ۲۳: p. 469-480
۲۱. Renee S, Monderer F, Winfred PWu, Michael J. Thorp, et al, 2010 Nocturnal Leg Cramps. *Current Neurology and Neuroscience Reports*. ۱۰: p. ۵۳-۵۹
۲۲. Hallegraeff J.M, Schans P.V, and Ruiter R, ۲۰۱۲ Stretching before sleep reduces the frequency and severity of nocturnal leg cramps in older people. *Journal of Physiotherapy*. ۵۸: p. 17-22
۲۳. Hensley, J, ۲۰۰۹ Leg cramps and restless legs syndrome during pregnancy. *J Midwifery Womens Health*. ۵۴(۳): p. 211-218
۲۴. Monderer RS, Wui WP, and Thorpy MJ, ۲۰۱۰ Nocturnal cramps. *Current Neurology and Neuroscience Reports* ۱۰(۱): p. 53-59
۲۵. Hans D. K, Ahmir H.Khan, and Yuen T. So, ۲۰۱۰ Assessment: Symptomatic treatment for muscle cramps (an evidence-based review. *American Academy of Neurology*. ۷۴: p. 691-696.
۲۶. Joon Cho, G, Shin, J.H Wook, Yi K et al, 2011 Serum calcium level is associated with metabolic syndrome in elderly women. *Maturitas The European Menopause Journal*. ۶۸: p. 382-386
۲۷. Terry, M. and D. Brown, ۲۰۱۰ Sleep-Related Leg Cramps A Review and Suggestions for Future Research. *Sleep Medicine Clinics*. ۱۰: p. 385-392
۲۸. حسین پور س، 1394 بررسی فراوانی سندرم متابولیک و ارتباط آن با ترکیب بدنی در مردان سنین ۴۵ تا ۸۰ سال شرکت کننده در ورزش صبحگاهی شهرستان شاهرود، in کارشناسی ارشد. دانشگاه صنعتی شاهرود: شاهرود. ص ۹-۱۱
۲۹. Kannan N and Sawaya R, ۲۰۰۱ Nocturnal leg cramps: clinically mysterious and painful—but manageable. *Geriatrics*. ۵۶: p. 34-42
۳۰. سهرابوند ف، صدر بافقی س ح، سالاری ح و همکاران ۱۳۸۵ بررسی شیوع سندرم متابولیک و معیارهای آن در یک جمعیت شهری: پروژه قلب سالم یزد. *مجله دانشکده علوم پزشکی تهران*. ۹۰: ص ۱۰-۱۶.
31. El-Tawi S, Al Musa T, Valli H, et al, 2010 Quinine for muscle cramps (Review). *Cochrane Database Systematic Reviews* ۱۲: p. CD.۰۰۵۰۴۴
۳۲. Grundy SM, Brewer HB jr, Cleeman JI, Smith SC JR, Lenfant C, et al, 2004 Definiton of metabolic syndrome: report of the national heart, lung, and blood institue/ american heart association conference on scientific issues related to definition. *Maturitas. circulation* ۱۰۹: p. 433-438
۳۳. Katzberg HD, Khan A.H, and So YT, ۲۰۱۰ Assessment: Symptomatic treatment for muscle cramps (an evidence-based review): Report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. ۷۴: p. 691-696

۳۴. Dewald JF, Meijer AM, Oort FJ, Kerkhof GA, Bogels SM, 2010The influence of sleep quality, sleep duration and sleepiness on school performance in children and adolescents: a meta-analytic review. *Sleep Medicine Rev.* ۱۴: p. ۸۹-۱۷۹
۳۵. موسوی س ع، خزایی ح، قنبری ز و همکاران ۱۳۹۳ ارتباط بین میزان درد و کیفیت خواب بیماران مبتلابه سردرد. ماهنامه علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه. سال ۱۸- شماره ۱۰: ص ۵۷۹-۵۸۵.
۳۶. Shils M, Shike M, Olson J, Ross C, 2006Modern nutrition in health and disease and disease. ۱۰th ed. New York. Lippincott Williams & Wilkins. p. 223-248
۳۷. رضوانی امین م، سیرتی نیر م، عبادی ع و همکاران ۱۳۹۱ همبستگی مقیاس بصری سنجش درد با پرسشنامه کوتاه شده درد مک گیل در مبتلایان به کمر درد مزمن. مجله دانشگاه علوم پزشکی قم. ۶(۱): ص ۳۱-۳۴
۳۸. ابراهیم نژاد غ، ابراهیم نژاد ا، کهن س. ۱۳۸۲ استفاده از پرسشنامه مک گیل در ارزیابی درد در بیماران قبل و بعد از جراحی مغز و اعصاب در بیمارستان شهید باهنر کرمان. مجله علوم پزشکی کرمان. دوره یازدهم- شماره ۲.
۳۹. Reaven, G, ۱۹۸۸Role of insulin resistance in human disease. *Banting Lecture.. Diabetes.* ۳۷(۱۲): p. 1595-1607
۴۰. Kaplan, N, ۱۹۸۹The deadly quartet. Upper body obesity, glucose intolerance, Hypertriglyceridemia and Hypertension. *Arch International Medicine* ۱۴۹: p. ۱۵۱۴-۱۵۲۰.
۴۱. De Fronzo RA and Ferransini E, ۱۹۹۱Insulin resistance:ca multifaceted syndrome responsible for NIDDM, Hypertension, dyslipidemia and atherosclerotic cardio-vascular disease. *Diabetes Care.* ۱۴: p. 173-194
۴۲. Geneva, ۱۹۹۹World Health organization, Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus. World Health organization.
۴۳. Reichel, G, ۲۰۰۹Muscle cramps-Differential diagnosis and therapy. *Medizinische Monatsschrift fur Pharmazeuten.* ۳۲(۳): p. 80-86
۴۴. Coppin R.J, Wicke M.D, and Little P.S, ۲۰۰۵Managing nocturnal leg cramps - calf-stretching exercises and cessation of quinine treatment:a factorial randomised controlled trial. *British Journal of General Practice.* ۵۵: p. 186-191
۴۵. Edward, p, ۲۰۱۲Exercise associated muscle cramps:Discussion on causes, prevention *Science & Sports.* ۲۹: p. 299-305
۴۶. Suwa M, Kishimoto H, Nofuji Y, Nakano H, Sasaki H, Redak Z, et al, 2006Neurotrophic factor level is increased and assosiated with obesity in newly diagnosed female patients with type ۲diabetes mellitus. *metabolism. Clinical and experimental.* ۵۵: p. 852-857
۴۷. Chaldakov G, ۲۰۱۱The matabotrophic NGF and BDNF: an emerging concept. *Archives Italiennes de Biologie.* ۱۴۹: p. 257-263
۴۸. Expert panel on Detection EaToHBCiA. Executive Sumeery of the third report of the National Cholestrol Educatin Program (NCEP) Expert Panel on Detection, E, And Treatment of High Blood Cholestrol in Adult(Adult Treatment Panel III), ۲۰۰۱The Journal of the American Medical Assosiation ۲۸۵: p. 2486-2497

۴۹. Zimmet P, Alberti K, and Shaw JE, ۲۰۰۵ Mainstreaming the metabolic syndrome: a definitive definition. **p:** p. 205-215
۵۰. levinger I, ۲۰۰۸ The effects of resistance training on individuals with clustres of metabolic risk factors :focus on functional capacitis, clinical outcomes and quality of life. victoria university.
۵۱. Ridker Paul M, Buring Julie E, Cook, Nancy R, Rifai Nader, 2003 C-Reactive Protein, the Metabolic Syndrome, and Risk of Incident Cardiovascular Events: An ۸-Year FollowUp of ۷۱۹ ۱۴ Initially Healthy American Women. *Circulation*. ۱۰۷(۳): p. ۳۹۷-۳۹۱
۵۲. Kastorini CM, Milionis HJ, Esposito K, et al, 2011 The effect of Mediterranean diet on metabolic syndrome and its components: a metaanalysis of ۵۰ studies and individuals. *Journal of the American College of Cardiology* ۵۷: p. ۱۲۹۹
۵۳. Ford ES, Giles WH, and M. AH, ۲۰۰۴ Increasing prevalence of the metabolic syndrome among u.s. Adults. *Diabetes Care*. ۲۷(۱۰): p. ۲۴۴۴.
۵۴. Meigs BJ, Cupples LA, and Wilson PW, ۲۰۰۰ Parental transmission of type ۲ diabetes: the Framingham Offspring Study. **p:** p. 2201-2207
۵۵. Komulainen P, Kivipelto M, lakka T, Savonen K, Hassinen M, Kiviniemi V, et al, 2010 Exercise, fitness and cognition-A randomised controlled trial in older individuals. *European Geriatric Medicine*. ۱: p. 266-272.
۵۶. مهدی زاده ر ۱۳۹۰ تاثیر تمرین هوازی و استروژن درمانی جایگزینی بر میزان چربی احشایی، غلظت سرمی آدیپونکتین و حساسیت به انسولین در موش صحرایی اوارکتومی شده، دکتری. دانشگاه گیلان: رشت.
۵۷. قلیپورم، تبریزی. آ، و کاظم نژاد. ا، ۱۳۹۲ شیوع سندروم متابولیک در دانشجویان و رابطه آن با شاخص چاقی. *مجله دیابت و لیپید ایران*. (۴) ۱۲ ص ۳۴۴-۳۲۴
۵۸. Ayodelev OE, Alebiosu CO, Awoden OG, Abigun AD et al, ۲۰۰۵ Target organ damage and associated clinical conditions among Nigerians with treated hypertension. **p:** p. 89-93
۵۹. Manica G, ۲۰۰۵ The association of hypertension and diabetes: prevalence, cardiovascular risk and protection by blood pressure reduction. **p:** p. s17-25
۶۰. ALlberti KG and Zimmet P, ۱۹۸۸ Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. part ۱: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. **p:** p. 175-176
۶۱. Stunkard AJ, ۱۹۸۸ The salmon lecture Some perspectives on human obesity: its causes. p. 902-923
۶۲. Bouchard C, PAcrusse L, Leblance C, Trembly A, 1988 Inheritance of the amount and distribution of human body fat. **p:** p. 205-215
۶۳. Elissa Lane Miller CNM and Mitchell A, Metabolic Syndrome: Screening, Diagnosis, and Management. *Midwif & Womenes Health*. ۵۱(۳): p. ۱۴۱۱۵۱.
۶۴. Ford ES, Giles WH, and Diets WH, ۲۰۰۲ Prevalence of the metabolic syndrome among US adults *JAMA: the journal of the American Medical Association*. ۲۸۷: p. 356-359

- ۶۵ Chwellnus, M, ۲۰۰۷ Muscle cramping in the marathon: aetiology and risk factors. Sports Medicine. ۳۷: p. 364-367
- ۶۶ Daniell H.W, ۱۹۷۹ Simple cure for nocturnal leg cramps. North England Medicine Journal. ۳۰۱: p. ۲۱۶.
- ۶۷ Blyton F, Chuter V, and Burns J, 2012 Unknotting night-time muscle cramps: a survey of patient experience help-seeking behavior and perceived treatment effectiveness. Journal of Foot and Ankle Research. ۵: p. ۷.
- ۶۸ Matsumoto, M, Watanabe, K, Tsuji, T et al, Nocturnal leg cramps: a common complaint in patients with lumbar spinal canal stenosis. Spine (Phila Pa ۱۹۷۶) ۳۴(۵): p. 184-194
- ۶۹ Minetto MA and Botter A, ۲۰۰۹ Elicitability of muscle cramps in different leg and foot muscles. Muscle Nerve. ۴۰(۴): p. 535-544
- ۷۰ Jhaver, M, Mani, S, Lefkopoulou, M et al, Phase II study of mitomycin-C, adriamycin, cisplatin (MAP) and bleomycin-CCNU in patients with advanced cancer of the anal canal: An Eastern Cooperative Oncology Group study E۷۲۸۲. Invest New Drugs. ۲۴(۵): p. 447-454
- ۷۱ Barone, P, et al, ۲۰۰۴ Treatment of nocturnal disturbance and excessive daytime sleepiness in Parkinson's disease. Neurology. ۶۳(۸): p. ۸-۳۵
- ۷۲ Schwellnus M. P, NICOL J, and LAUBSCHER R, 2008 Serum electrolyte concentrations and hydration status are not associated with Exercise Associated Muscle Cramping (EAMC) in distance runners. British Journal of Sports Medicine. ۳۸: p. ۴۸۸-۴۹۲
- ۷۳ منصوری، آ، محمد علیزاده س، نجفی م، میرغفورمند م ۱۳۹۳ تاثیر ویتامین D و کلسیم-ویتامین D در درمان گرفتگی عضلات پا در زنان باردار: یک کارآزمایی تصادفی کنترل شده، کارشناسی ارشد. علوم پزشکی تبریز.
- ۷۴ Allen, R. and K. Kirby, ۲۰۱۲ Nocturnal leg cramps. Am Fam Physician. ۸۶(۴): p. 350-355
- ۷۵ Criggs, R, Fauci, AS, Braunwald, E, Isselbacher, KJ, 1998 Episodic muscle spasms, cramps, and weakness. In Harrison's Principles of Internal Medicine. McGraw Hill International. ۱۴: p. ۱۱۹
- ۷۶ Bergeron M F, ۲۰۰۸ Muscle Cramps during Exercise V Is It Fatigue or Electrolyte Deficit? American College of Sports Medicine. ۷(۴): p. 50-55
- ۷۷ میرغفورمند م، خداینده ف، محمد علیزاده س ۱۳۹۳ تاثیر ویتامین D و کلسیم ویتامین D بر کیفیت خواب در زنان باردار مبتلا به گرفتگی شبانه عضلات پا: یک مطالعه سه سو کور. مجله دانشکده پزشکی اصفهان. سال ۳۲، شماره ۳۲۰: ص ۲۴۴۴-۲۴۵۴.
- ۷۸ Brand S, Gerber M, Beck J, et al, 2010 High exercise levels are related to favorable sleep patterns and psychological functioning in adolescents: A comparison of athletes and controls. J Adolesc Health. ۴۶(۲): p. 133-141

- ۷۹ سلطانی ر، آقا محمدیان ح ر، و غنایی ع، ۱۳۹۲ اثر بخشی ورزش بر سلامت عمومی، کیفیت خواب و کیفیت زندگی دانشجویان دانشگاه فردوسی مشهد. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی قزوین. ۶۹(۴): ص ۴۶-۴۰.

- ۸۰ Iwata S, Iwata O, Iemura A, et al, 2011 Determinants of sleep patterns in healthy Japanese ۵-year-old children. *Int J Dev Neurosci* ۲۹(۱): p. 57-62
- ۸۱ Jeukendrup A and Gleeson M, ۲۰۱۳ *Sport Nutrition: An Introduction to Energy Production and Performance*. Hatmi.
- ۸۲ قطب الدین ش، بهادران ز، میرمیران پ و همکاران ۱۳۹۳ ارتباط بین مصرف لبنیات و مواد مغذی موجود در آن با سندروم متابولیک و اجزای آن: مروری بر مطالعات. *مجله غدد درون ریز و متابولیسم ایران*. ۱۶(۲): ص ۱۳۶-۱۴۳.
- ۸۳ Barbagallo M and Dominguez L.J, ۲۰۰۷ Magnesium metabolism in type ۲ diabetes mellitus, metabolic syndrome and insulin resistance. *Archives of Biochemistry and Biophysics*. ۴۵۸: p. 40-47.
- ۸۴ عباسعلیزاده فرهنگی م، محبوب س، قائم مقامی ج و همکاران، ۱۳۸۷ سطح سرمی منیزیم و ارتباط آن با ترکیب بدن در زنان چاق و غیر چاق در سنین باروری. *غدد و متابولیسم ایران*. دوره دهم، شماره ۲: ص ۱۶۹-۱۷۵.
- ۸۵ Doosup, S, Hee-Kyung, JohKya Hyung, KimSang Min, Park et al, 2013 Benefits of potassium intake on metabolic syndrome: The fourth Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV). *Atherosclerosis* ۲۳۰: p. ۸۵-۸۰.
- ۸۶ Kan, S, Tingwei, SuMian, LiBaihui, XuMin, XuJieli, Luet et al, 2014 Serum potassium level is associated with metabolic syndrome: A population-based study. *Clinical Nutrition*. ۳۳: p. 521-527
- ۸۷ Reungjui, S, Pratipanawatr, T Johnson, RJ Nakagawa, T, 2008 Do thiazides worsen metabolic syndrome and renal disease? The pivotal roles for hyperuricemia and hypokalemia. *curr opin nephrology hypertens* ۱۷: p. 470-476
- ۸۸ مرتضوی زاده م، سامی ر، متقی پیشه ه و احتشام زاده م ۱۳۸۸ تاثیر مکمل آهن بر سطح لیپدهای سرم در مبتلایان به فقر آهن. *مجله دانشکده پزشکی کرمانشاه*. ۱: ص ۴۶-۵۴.
- ۸۹ Datz, C, Felder, T. K. Niederseer, D. Aigner, E. et al, 2013 Iron homeostasis in the metabolic syndrome. *Eur J Clin Invest*. ۴۳: p. 215-224
- ۹۰ Cowan, D.M, Zheng, W. Zou, Y. Shi, X. Chen, J. et al, 2009 Manganese exposure among smelting workers: relationship between blood manganese-iron ratio and early onset neurobehavioral alterations. *Neurotoxicology*. ۳۰: p. 1214-1222
- ۹۱ Ghanjalin A, Motaqhey M, Ameriyon A, Ghasemi M, Askary Ashtiani, AR, 2016 The Effect of Combined and Separated Strengthening- Stretching Exercise Programs on the Frequency of Affected Areas and Improving Pain Scores in a Defense Industry Complex: (۴) ۱۷ p. 199-205
- ۹۲ خرم رودی ر، نوروزی ا و همکاران ۱۳۹۰ بررسی مقایسه ای اثر کلسیم و دارو نما در درمان گرفتگی عضلات ساق پا در حین بارداری فصلنامه طب جنوب. ۳: ص ۱۹۲-۱۸۵.
- ۹۳ Sontag B and Stephan j, ۱۹۸۸ The cause of leg cramps and knee pains. *Medical hypotheses*. ۲۵: p. 35-41
- ۹۴ Dahle L.O, Berg G, Hammar M, Hurtig M, Larsson L, et al, 1995 The effect of oral Magnesium substitution on pregnancy, Induced leg cramps. *Am J Obstet Gynecol*. ۱۷۳(۱): p. 80-175.

۹۵. Roffe C, Sills S, Crome P, et al, 2002 Randomized, cross-over, placebo controlled trial of magnesium citrate in the treatment of chronic persistent leg cramps. *Medical Science Monitor* ۸(۵): p. 326-330
۹۶. Young G.L and Jewell D, ۲۰۰۲ Interventions for leg cramps in pregnancy. *Cochrane Database Syst Nov*. ۲: p. CD 121000
۹۷. Garrison SR, Birmingham CL, Koehler BE, et al, 2011 The effect of magnesium infusion on rest cramps: randomized controlled trial. *journal of gerontology medical sciences abbreviation*. ۶۶(۶): p. 661-666
۹۸. Sebo P, Cerutti B, and Haller DM, 2014 Effect of magnesium therapy on nocturnal leg cramps: a systematic review of randomized controlled trials with metaanalysis using simulations. *The Journal of Family Practice* ۳۱(۱): p. 7-19
۹۹. بی دویر، گریگوری دیویس، شالا ۱۳۹۲، راهنمای ارزیابی عوامل آمادگی جسمانی مرتبط با سلامتی *ACSM*، انتشارات حتمی: تهران.
۱۰۰. Hawker, G.A, Mian, S Kendzerska, T French, Met al, 2011 Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form- ۳۶ Bodily Pain Scale (SF- ۳۶ BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care & Research*. ۶۳: p. 240-252
۱۰۱. Melzack.R and Torgerson.w.s, ۱۹۷۱ on the language of pain. *Anesthesiology*. ۳۴p. 50-59
۱۰۲. Calls J, Rodríguez Calero M, Hernández Sánchez D, Gutiérrez Navarro M, Juan Amer F, Tura D, Torrijos Jet al, 2009 An Evaluation of Pain in Haemodialysis Patients Using Different Validated Measurement Scales. *Nefrología*. ۲۹(۳): p. -۲۳۶243
۱۰۳. Buysse, D.J, Reynolds, C.F, Monk T.H, Berman, Kupfer, D.J, 1989 The Pittsburgh sleep quality index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res*. ۲۸: p. 193-213
۱۰۴. Behm, D.G. and Chaouachi A, 2011 A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology* ۱۱۱(۱۱): p. 2633-2653.
۱۰۵. Blyton F, Chuter V, and Burns J, ۲۰۱۲ Unknotting night-time muscle cramps: a survey of patient experience, help-seeking behaviour and perceived treatment effectiveness. *Journal of Foot and Ankle Research*. ۵: p. ۷.
۱۰۶. Shahrjerdi S, Khalkhali Zavieh M, Rezasoltani A, Khademi Kalantari K, Baghban A. et al, 2014 The acute effect of static muscle stretching on knee joint repositioning error. *Science journal of Rehabilitation Medicine*. ۳(۳): p. 11-19.
۱۰۷. Tibana RA, Nvalta J, Bottaro M, Vieira D, Tajra V, Silva Ade O, et al, 2013 Effects of eight weeks of resistance training on the risk factors of metabolic syndrome in overweight/obese women- "A Pilot Study". *Diabetology & Metabolic Syndrome*. ۲۸: p. 5-11

۱۰۸. DeMelo CM, Tirapegui J, Cohen D, Marchini JS, Ribeiro SM, et al, 2010 Nutritional status and energy expenditure after a programme of nutrition education and combined aerobic/resistance training in obese women. *e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*. ۵(۴): p. e181-186.
۱۰۹. Yoo YK, Kim SK, and Song MS, Effects of muscular and aqua aerobic combined exercise on metabolic indices in elderly women with metabolic syndrome. *JENB (Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry)*. ۱۷(۴): p. 133-141
۱۱۰. علمداری، ک.آ.، ۱۳۹۲ اثر تمرین هوازی بر شاخص‌های خط سندروم متابولیک، عامل رشد عصبی مشتق شده از مغزو عملکرد حافظه مزدا ن میان سال. ۱۵(۲): ص. ۱۴۲-۱۳۲.
۱۱۱. Hawke F, Chuter V, Burns J. ۲۰۱۳ Impact of nocturnal calf cramping on quality of sleep and health-related quality of life. *Quality of life research : an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*. ۲۲(۶): ۶-۱۲۸۱
۱۱۲. میرداری، نیکی قنبری ع، و عرب پور ر، ۱۳۸۸ بررسی تاثیر یک دوره تمرینات سرعتی بر غلظت الکترولیت‌های پلاسما قبل و بعد از یک دوره فعالیت بیشینه استاندارد. پیک نور. ۴(۳) ص ۸۱۷۱-81۷۱
۱۱۳. kobza v, ۲۰۱۳ Vitamin D status and resistance exercise training independently affect glucose tolerance in older adults. p. ۳۵۷-۳۴۹
۱۱۴. Vora M and Kukre I, 2010 Effect of exercise on serum calcium and parathyroid hormone. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*: ۵۷p. 1067-1069
۱۱۵. Peterson S and Peterson M, ۲۰۰۹ Muscular strength and bone density with weight training in middle-aged women. *Med Sci Sport Exerc*. ۲۳: p. ۵۰۴-۴۹۹
۱۱۶. Ishimitsu T, Nishikimi T, and Saito Y, 1994 Plasma levels of adrenomedullin, a hypotensive peptide, in patients with hypertension and renal failure. *The Journal of Clinical Investigation*. ۹۴: p. ۲۱۵۸-۲۱۶۱.
۱۱۷. Joborn H, Akerstrom G, and Ljunghall, 1985 Effects of exogenous catecholamines and exercise on plasma magnesium concentrations. *Clinical Chemistry (Oxford)*. 23(3) p. 219-226.
۱۱۸. Nielsen FH and Lukaski HC, ۲۰۰۶ Update on the relationship between magnesium and exercise. Review article. *Magnesium Research*. ۱۹(۳): p. 180-189
۱۱۹. میر بلوچ ر و ثالثی م، ۱۳۹۱ تاثیر یک جلسه ورزش درمانده ساز بر روس هورمون هپسیدین، فریتین، آهن و هموگلوبین دختران ورزشکار شیراز. دانشکده علوم تربیتی شیراز: شیراز.
۱۲۰. معصومی ش، ۱۳۸۴ مقایسه اثر دو نوع فعالیت بدنی بر سطوح آهن سرم، فریتین سرم و گیرنده ترانسفرین در زنان ورزشکار. فصلنامه المپیک. ۲(۳۰): ص ۳۱-۲۳.
۱۲۱. Sulzer N U, Schweltnus M P, and Noakes T D, ۲۰۰۵ Serum Electrolytes in Ironman Triathletes with Exercise-Associated Muscle Cramping. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. ۳۷: p. 1081-1085

۱۲۲. بلبلی ل، نیک بخت ح و رجبی ح، ۱۳۸۴ تاثیر یک دوره فعالیت بدنی در آب گرم و آب معمولی بر الکترولیت های پلاسما پژوهش در علوم ورزش. ۳(۷): ص ۳۱-۴۴.
۱۲۳. زهری م، آذربایجان ع و همکاران ۱۳۸۹ تاثیر یک جلسه فعالیت شدید بر تغییرات الکترولیت های خون و ادرار در زنان جوان بسکتبالیست نخبه. فصلنامه تخصصی علوم ورزشی. ۲(۷): ص ۸۱-۹۰.
۱۲۴. Shin, B-R, Choi, Yeon-Kyeong, Kim, Ha-Na, Song, Sang-Wook ۲۰۱۶ High dietary calcium intake and a lack of dairy consumption are associated with metabolic syndrome in obese males: The Korean National Health and Nutrition Examination Survey ۲۰۱۰ to ۲۰۱۲. Nutrition Research. ۵۱: p. 1-31.
۱۲۵. Sarrafzadegan, N, et al, ۲۰۱۶ Magnesium status and the metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis. Nutrition. ۳۲(۴): p. ۴۰۹-417.
۱۲۶. Fudim, M, Zalawadiya, S K. Patel, DO. Egolum, U Afonso, Let al, 2016 The metabolic syndrome, coronary artery calcium score and cardiovascular risk reclassification. International Journal of Cardiology. ۲۰۴: p. 81-82.
۱۲۷. Hamdorf PA, Withers RT, Penhall RK, MV H. ۱۹۹۲ Physical training effects on the fitness and habitual activity patterns of elderly women. Arch Phys Med Rehabil. ۷۳(۷): 603-608.
۱۲۸. سوری، ر، رضاییان، ن، خسروی، ن. ۱۳۹۰ اجرای ۱۰ هفته تمرین مقاومتی با وزنه بر غلظت سرمی فاکتور افزایش دهنده سنتز کلونی سلول های پیش تناز بتا/ویسفاتین در زنان چاق میان سال تاثیر ندارد. فیزیولوژی ورزشی. ۵۹: ۱۲-۷۶.
۱۲۹. Klein OL, Jones M, Lee J, Collard HR, Smith LJ, et al, 2012 Reduced lung diffusion capacity in type ۲ diabetes independent of heart failure. Diabetes Research and Clinical Practice. ۹۶(۳): p. 73-75.
۱۳۰. منتظری طالقانی ح، سوری، ر، رضاییان، ن، خسروی ن. ۱۳۹۰ تغییرات لپتین و ادینوپونکتین پلاسما در پاسخ به تمرینات ترکیبی در زنان یائسه غیر فعال. کومش. ۱۳(۲): ۲۶۹-۲۷۷.
۱۳۱. Friedenreich CM, Woolcott CG, McTiernan A, Terry T, Brant R, Ballard Barbash R, et al. ۲۰۱۱ Adiposity changes after a ۱-year aerobic exercise intervention among postmenopausal women: a randomized controlled trial. International Journal Obesity. ۳۵(۳): 427-435.
۱۳۲. Kadooglou NP, Vrabas IS, Kapelouzou A, Angelopoulou N. ۲۰۱۲ the association of physical activity with novel adipokines in patients with type ۲ diabetes. TEuropean journal of internal medicine. ۲۳(۲): 137-142.
۱۳۳. Kazemi F, Ebrahim KH, Zahedi ASL S. ۲۰۱۴ Effects of Aerobic Training on Plasma Concentration of Apelin and Insulin Resistance in Type ۲ Diabetic Rats. . Medical Sciences and Health Services of Tabriz ۳(۳۶): 62-67.
۱۳۴. Ross R, Dagnone D, Jones PJ. ۲۰۰۰ Reduction in obesity and related comorbid condition after diet induced weight loss or exercise -induced weight loss in men: a randomized, controlled trial. Ann International Medicine. ۱۳۳(۲): 92-103.

۱۳۵ Gray S, Baker G, Wright A, Fitzsimons C, Mutrie N, Nimmo M. ۲۰۰۹ The effect of a ۱۲ week walking intervention on markers of insulin resistance and systemic inflammation. *Prev Med.*(۱)۴۸:39-44

۱۳۶ حسینی س ک. ۱۳۹۵ اثر یک دوره تمرینات هوازی موزون بر کیفیت خواب زنان جوان غیرفعال. *مجله علوم پزشکی رازی*. ۱۸:۲۸-۲۳

۱۳۷ Kim DH, Yoon DM, Yoon KB. ۲۰۱۵ The effects of myofascial trigger point injections on nocturnal calf cramps. *Journal of the American Board of Family Medicine : JABFM.*۲۸(۱):۷-۲۱

Abstract

Introduction: The incidence of leg cramps is associated with high levels of blood glucose, triglycerides, blood pressure, obesity and decreased HDL in middle-aged women, the aim of this study was to investigate the effect of calf muscles and hamstrings stretching on the leg cramps in women with the metabolic syndrome.

Materials and Methods: The population of the study were all of the women with metabolic syndrome in Fooman. 24 sedentary volunteer women, aged 50 to 60 years, were selected by purposive sampling. First, the leg cramps and metabolic syndrome variables were measured, then subjects were randomly divided into two groups (experimental, n=12 and control, n=12). Stretching training was performed 6 weeks ((first 2 weeks was 3 times a week, second 2week was 4 times a week and last 2 weeks was 5 times a week, 45 to 50 minutes) for experimental group. The intensity and frequency of leg cramps were assessed by visual analogue scale.

Results: Stretching training significantly reduced the intensity and frequency of leg cramps ($p<0.05$); while the severity of pain was not significant between the two groups. The metabolic syndrome indices and anthropometric measurements before and after training was not significant the experimental group.

Conclusion: In fact, this study expresses the interaction between stretching training and relaxation of leg muscles and reducing the frequency and severity of leg cramps in women with metabolic syndrome. According to disorders that long-term cramps Complications make on the middle -age women quality of life and Considering unsuitable medical supplement and also side effects of quinine in patients, so performing simple and low risk stretching training reduce patients Immediate pain, and also can make Perfect background for improving the quality of life and sleep by increasing skeletal muscles elasticity and range of motion make in adults.

Key points: leg cramps, metabolic syndrome, sretching training, middle age women, sleep quality, plasme electrolites (Calcium, Magnesium, pottasium and Iron).



Shahroud University of Technology

Faculty of physical education

M.A. Thesis in physical Activity and Health

**Effects of six weeks stretching training on frequency and pain severity
of leg cramps in Middle-aged women with metabolic syndrome**

BY: Roghayyeh Gholizadeh

Supervisor:

Dr Ali Hassani

Advisor:

Dr Hamid Arazi

February 2017