مقـــاله تحقیقی

بررسی میزان ظرفیت هوازی و ارتباط آن با شیوه زندگی در آتش‌نشانان ایرانی یک مجتمع صنعتی

میرسعید عطارچی[1]، الهام فرید[2]، سمیه طاهرنژاد جوزم[2]، پگاه سلیمی‌پرمهر[2]، سید محمد سیدمهدی[2*]

[1] گروه پزشکی قانونی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران.

[2] مرکز تحقیقات بیماری‌های مزمن تنفسی، پژوهشکده سل و بیماری های ریوی دکتر مسیح دانشوری، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

* نشانی نویسنده مسئول:

مرکز تحقیقات بیماری‌های مزمن تنفسی، پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی دکتر مسیح دانشوری، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

تلفن: ۲۷۱۲۲۲۴۱ – ۰۲۱

نشانی الکترونیک: mseyedmehdi@gmail.com

زمینه: مطالعات اندکی در کشور ما در مورد وضعیت ظرفیت قلبی عروقی در آتش‌نشانان انجام شده است. هدف این مطالعه ارزیابی ظرفیت هوازی و ارتباط آن با سبک زندگی در آتش‌نشانان بود.

روش کار: این مطالعه در سال ۹۳ و بر روی ۱۶۵ آتش‌نشان مرد انجام شد. اطلاعاتی نظیر اطلاعات دموگرافیک، طبی و شغلی از طریق مصاحبه مستقیم جمع‌آوری شد. سبک زندگی افراد در سه سطح فعالیت فیزیکی، مصرف سیگار و وضعیت شاخص توده بدنی ارزیابی شد. برای ارزیابی ظرفیت هوازی شرکت‌کنندگان و انجام تست ظرفیت هوازی ساب ماکسیمال از پروتکل ACSM (دانشکده پزشکی ورزشی آمریکا) استفاده شد. با استفاده از نسخه فارسی پرسشنامه فعالیت فیزیکی بین المللی (IPAQ) و مصاحبه مستقیم، سطح فعالیت فیزیکی تعیین شد. آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد و سطح معنی داری بصورت کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: میانگین ظرفیت هوازی شرکت کنندگان در مطالعه VO2max ml.kg-1.min- 47/34 1 بود. بر حسب فعالیت فیزیکی میانگین مقدار انرژی مصرف شده برای فعالیت فیزیکی مرتبط با کار MET-minutes/week 00/2534 بود. نتایج آنالیز رگرسیون خطی رابطه معنی دار بین فعالت فیزیکی، سیگار کشیدن، BMI، و ظرفیت هوازی را نشان داد ($p < ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: این مطالعه نشان داد که حداکثر فعالیت فیزیکی با ظرفیت هوازی ارتباط دارد. کاهش خطر حوادث حاد ایسکمیک و افزایش حداکثر ظرفیت هوازی در آتش نشانان نیازمند تمرکز بر روی فعالیت فیزیکی و سبک زندگی آتش نشانان می باشد.

واژگان کلیدی: آتش‌نشانان، فعالیت فیزیکی، ظرفیت هوازی، سبک زندگی

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-05]

مقدمه

آتش‌نشانی شغلی است که از نظر فیزیکی و روحی بسیار با اهمیت بوده و طبعاً بسیار مهم است که وظایف متعدد در این شغل به طور ایمن انجام گردد. براساس تحقیقات اپیدمیولوژیک افزایش شیوع بیماری قلبی عروقی در آتش‌نشانان مشخص گردیده است. علت ۴۵ درصد موارد مرگ ومیر درآتش‌نشانان در حین انجام کار انفارکتوس میوکارد می باشد (۲و۱). در سال ۲۰۰۵ در کشور آمریکا ۷۶۵ مورد حادثه غیر کشنده قلبی–عروقی در آتش‌نشانان گزارش شده است (۳). در شغل آتش‌نشانی خاموش کردن آتش یک وظیفه بسیار سنگین و سخت محسوب می شود که البته معمولا درطول یک سال، این وظیفه ۱ تا ۵ درصد زمان حرفه ای یک آتش‌نشان را تشکیل می دهد (۴). البته خطر رخداد حوادث بیماری کرونری قلبی در طی خاموش کردن آتش ۱۰ تا ۱۰۰ برابر بیشتر نسبت به شرایط وظایف غیراورژانس می باشد (۶ و ۵). بطور کلی آتش‌نشانی شغلی است که نیاز به ظرفیت هوازی زیادی دارد و گاهی اوقات آتش‌نشان مجبور است در حین کار دقایق زیادی را در سطح ماگزیمم ظرفیت هوازی خود انرژی صرف نماید. برای اینکه آتش‌نشان از عهده شغل با تقاضای فیزیکی بالای خود برآمده و کارایی مناسبی با حداقل آسیب را داشته باشد، باید سطح تناسب قلبی عروقی مناسبی داشته باشد (۷). تخمین زده شده است یک آتش‌نشان در حین انجام وظایف سنگین نیاز به VO_2MAX مصرفی حدود ml/kg/min ۴۴ دارد (۸). بر اساس نتایج مطالعه‌ای به ازای افزایش هر یک Metabolic equivalent (MET) در تناسب قلبی–ریوی، به ترتیب ۱۳درصد و ۱۵ درصد کاهش در فراوانی کلی مرگ ومیر و فراوانی مرگ ومیر به علت بیماری قلبی عروقی در پی خواهیم داشت (۹). تقاضای فیزیکی بالای شغل، افزایش ریسک بیماری قلبی عروقی حین کار و افزایش ممتدد چاقی در بین آتش‌نشانان همراه با کاهش سطح فعالیت فیزیکی در بین آنان در مقایسه با استانداردهای ملی، نگرانی افزاینده ای در مورد آمادگی جسمانی آتش‌نشانان در آمریکا ایجاد نموده است (۱۰).

به طور ویژه در مورد حوادث قلبی عروقی در سرویس آتش‌نشانی، فعالیت فیزیکی مناسب و تناسب قلبی–ریوی بالا می‌تواند در مقابل ایجاد حوادث حاد در طی فعالیت اثر محافظتی داشته باشد.

در مطالعه Abu-Omar و Rütten که برروی افراد بالای ۱۵ سال کشورهای مختلف اروپایی انجام شد، فعالیت فیزیکی به‌ویژه فعالیت فیزیکی در حیطه اوقات فراغت، ارتباط مستقیم با وضعیت سلامت شرکت کنندگان داشته است (۱۱). Lewis و همکاران به بررسی شرکت کنندگان در ۴۰ رده شغلی در کشور آمریکا پرداخته‌اند که در این مطالعه فعالیت فیزیکی با تناسب قلبی عروقی همراهی داشت (۱۲).

در مطالعه Punakallio و همکاران که برروی ۷۸ آتش‌نشان ۳۰ تا ۴۴ ساله فنلاندی انجام شد، شیوه زندگی از جمله فعالیت فیزیکی و مصرف سیگار با میزان ظرفیت هوازی ارتباط داشته است (۱۳).

در کشور آمریکا براساس National Health Interview Surveys (NHISs)، آتش‌نشانان رتبه سوم را از نظر شیوع چاقی در ۴۱ گروه شغلی مردانه داشتند (۱۴). آتش‌نشانان از نظر بروز مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی عروقی در حین کار، افراد در معرض خطر High risk محسوب می‌گردند (۱۶ و ۱۵). افزایش فعالیت فیزیکی می‌تواند بطور کلی مرگ و میر و شیوع بیماری قلبی عروقی را کاهش داده و وضعیت ریسک فاکتورهای قلبی عروقی را بهبود و ارتقاء دهد. تعدادی از مطالعات اپیدمیولوژیک در جمعیت عمومی نشان داده اند که افزایش فعالیت فیزیکی و تناسب قلبی–ریوی بطور چشمگیری خطر بیماری کرونرقلبی را کاهش می دهند (۱۷و۹). همچنین نتایج مطالعات گذشته حاکی از این موضوع بوده که افزایش تناسب قلبی–ریوی با بهبود وضعیت ترکیبات بدن و کاهش ریسک فاکتورهای قلبی–عروقی، کاهش مرگ و میر و عوارض ناشی از بیماری‌های عروق کرونر را به همراه خواهد داشت (۲۰–۱۸).

مطالعات اندکی در کشور ما در مورد بررسی وضعیت تناسب قلبی عروقی در آتش‌نشانان انجام شده است. در این مطالعه به بررسی میزان ظرفیت هوازی و ارتباط آن با شیوه زندگی در آتش‌نشانان پرداخته شده است.

روش کار

طراحی و جمعیت مطالعه

این مطالعه در سال ۹۳ در یک مجتمع بزرگ صنعتی در شهر تهران انجام شد. کلیه پرسنل آتش‌نشانی این مجتمع که مرد بودند وارد مطالعه شدند. برای کلیه افراد تحت پژوهش، اطلاعات مورد نیاز مانند اطلاعات دموگرافیک، سوابق پزشکی و شغلی با استفاده از روش مصاحبه مستقیم استخراج و در پرسشنامه‌ای که جهت اجرای این مطالعه طراحی شده بود ثبت گردید. اطلاعات این پرسشنامه شامل سن، سابقه کار، سطح تحصیلات، مصرف سیگار، مصرف دارو، شیفت کاری، سابقه بیماری، و سابقه بیماری قلبی در شرکت‌کننده یا خانواده بود. قد شرکت‌کنندگان در وضعیت ایستاده و وزن آنها در حالی که لباس سبکی پوشیده بودند اندازه‌گیری و شاخص توده بدنی برحسب کیلوگرم برمترمربع محاسبه شد. همچنین فشارخون و ضربان قلب شرکت‌کنندگان در وضعیت نشسته اندازه‌گیری شد. برای تمام شرکت‌کنندگان نوار قلب گرفته شد. جهت ارزیابی ریسک فاکتورهای قلبی عروقی نمونه‌های لیپید پروفایل و قند خون ناشتا در صبح و به صورت ناشتا اندازه‌گیری شد.

ما در این مطالعه روش زندگی افراد را در سه حیطه فعالیت فیزیکی، مصرف سیگار و وضعیت شاخص توده بدنی مورد بررسی قرار دادیم.

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-05]

همه کارگران برای شرکت در مطالعه مخیر بودند و مطالعه توسط کمیته اخلاق مرکز پژوهشکده سل و بیماری های ریوی دکتر مسیح دانشوری تایید شد.

ارزیابی میزان ظرفیت هوازی

برای بررسی میزان ظرفیت هوازی افراد شرکت کننده و انجام تست آمادگی جسمانی هوازی submaximal از دستورالعمل ACSM (کالج پزشکی ورزشی آمریکا) استفاده گردید (۲۱).

با فرض وجود یک رابطه خطی بین ضربان قلب و مصرف اکسیژن در حین فعالیت، VO_2max هر فرد بر اساس میزان ضربان قلب اندازه‌گیری و در پاسخ به فعالیت درنظرگرفته شده، تخمین زده می شود.

هدف این پروتکل دستیابی به ۸۵ درصد حداکثر ضربان قلب پیش بینی شده برحسب سن در پایان آزمون می باشد.

ظرفیت هوازی با استفاده از ارگومتر دوچرخه‌ای (Bike Excite For-ma, Version 700E, Technogym, Barcelona, Spain) ارزیابی شد. درهر آزمون ارتفاع صندلی برای هر فرد به طوری تنظیم شد که وقتی که پدال در پایین چرخ باشد (در وضعیت ساعت ۶)، زانوی وی در زاویه ۵ تا ۱۰ درجه قرار گیرد. افراد شرکت کننده به طور ثابت با سرعت ۶۰ سیکل در دقیقه پدال می زدند.

هنگامی که ضربان قلب به میزانی (درصدی) از پیش تعیین شده از حداکثر ضربان قلب برآورد شده، می‌رسید، سرعت پدال زدن افزایش می یافت. این روند همچنان ادامه می‌یافت تا زمانی که به ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب تخمین زده شده می‌رسید.

پروتکل YMCA (Young Men's Christian Association) برای این تست به صورت فعالیت ممتد ۲ تا ۴ مرحله ۳ دقیقه ایی استفاده شد (۲۱). آزمون برای افزایش ضربان قلب در حالت پایدار بین ۱۱۰ ضربه در هردقیقه و ۸۵ درصد حداکثر ضربان قلب پیش بینی شده برحسب سن، حداقل برای دو مرحله متوالی طراحی شده بود. در این پروتکل، هر مرحله به مدت حداقل ۳ دقیقه انجام شد و ضربان قلب در ۱۵ تا ۳۰ ثانیه بعد از دومین و سومین دقیقه ثبت شد. اگر بین دو ضربان قلب ثبت شده بیش از ۵ ضربان در هردقیقه تفاوت وجود داشت، شرکت کننده یک دقیقه اضافه به فعالیت خود در آن مرحله ادامه می داد.

این آزمون شامل مراحل زیر بود:

۱- گرم کردن: با شروع آزمون و آغاز فعالیت فرد این مرحله آغاز میشود. طول مدت آن یک دقیقه بوده و داوطلب سرعت دستگاه را به ۶۰ بار در دقیقه می رساند. میزان توان دستگاه در این مرحله ۵۰ وات است.

۲- مرحله اول: این مرحله سه دقیقه بطول می‌انجامد. دستگاه میزان توان خود را افزایش داده تا ضربان قلب به ۶۰% حداکثر ضربان قلب مجاز فرد برسد.

۳- مرحله انتقال: در این مرحله توان دستگاه تا رسیدن به ضربان قلب لازم برای مرحله دوم که ۷۵% ضربان قلب حداکثر است به صورت پلکانی افزایش می یابد.

۴- مرحله دوم: پس از رسیدن ضربان قلب به تعداد مورد نظر (۷۵% حداکثر ضربان مجاز) این مرحله آغاز شده و ۳ دقیقه به طول می انجامد. توان دستگاه در این مرحله بر اساس نوسانات ضربان قلب تغییر می نماید تا ضربان مورد نظر تقریبا در محدوده مورد نظر قرار گیرد.

۵- مرحله سرد کردن: پس از پایان آزمون ثبت دستگاه قطع گردیده و فرد به طور آزاد برای مدت یک دقیقه به حرکت ادامه می دهد.

نهایتاً دستگاه، ظرفیت هوازی فرد را بر حسب میلی لیتر در دقیقه برای هر کیلوگرم وزن و بر حسب MET's مشخص می نماید.

شاخص های پایان دادن به این تست، شامل رسیدن ضربان قلب به ۸۵% میزان پیش‌بینی شده، شکایت از درد سینه، سردرد شدید، سرگیجه، لرز، تهوع مداوم یا تنگی نفس نامناسب، ظهور علائمی همچون رنگ پریدگی پایدار، پوست سرد، عدم شناخت زمان یا مکان، ظاهر نامناسب و یا به در خواست شرکت‌کننده بود (۲۲).

ارزیابی سطح فعالیت فیزیکی

با استفاده از نسخه فارسی فرم بلند پرسشنامه بین المللی فعالیت فیزیکی (the International Physical Activity Questionnaire) IPAQ سطح فعالیت فیزیکی افراد به روش مصاحبه مستقیم مورد ارزیابی قرار گرفت. در مطالعه ایی روایی و پایایی این پرسشنامه مورد ارزیابی قرار گرفته است (intra-class correlation>0.7) (۲۳).

این پرسشنامه شامل ۲۷ ایتم می‌باشد و تفسیر و نمره گذاری این پرسشنامه براساس پروتکل نمره‌ای IPAQ انجام شد (۲۴). فعالیت فیزیکی توسط IPAQ در ۴ حوزه فعالیت فیزیکی اوقات فراغت (۶ آیتم)، فعالیت‌های درون و محوطه خانه (۶ آیتم)، فعالیت فیزیکی کاری (۷ آیتم) و فعالیت فیزیکی مرتبط به رفت و آمد و حمل و نقل (۶ آیتم) در ۷ روز گذشته ارزیابی می گردد. همچنین ۲ سوال در مورد مدت زمان نشستن بوده که شاخص کارهای بی تحرک میباشد. فرم بلند The IPAQ در مورد ۳ نوع فعالیت اختصاصی در ۴ حوزه مذکور سوال می نماید. انواع فعالیت اختصاصی که ارزیابی می شود، شامل راه رفتن، فعالیتهای با شدت متوسط و فعالیت‌های با شدت شدید که حداقل به مدت ۱۰ دقیقه در هفت روز گذشته رخ داده، می‌باشد. جهت راهنمایی شرکت‌کنندگان براساس فرهنگ جامعه ما، مثال‌های فعالیت‌های شدید و متوسط مشخص و ذکر گردید.

برای هر شرکت کننده در مورد راه رفتن و فعالیت‌های متوسط و شدید در ۴ حیطه ذکر شده، مدت زمان در هر روز و تعداد روزهای آن درهفته مشخص و ثبت گردید. برای هر فعالیت فیزیکی اطلاعات

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-05]

پرسشنامه براساس ضرب نمودن دقایقی که شرکت‌کننده در هفته آن فعالیت را انجام می‌دهد در ضریب ثابت انرژی مصرفی آن فعالیت محاسبه شده و تبدیل به امتیازهای metabolic equivalent با واحد (MET-min-week-1) شدند.

در این پرسشنامه برای محاسبه کل انرژی مصرفی جهت فعالیتهای فیزیکی در طی هفته گذشته، انرژی مصرفی جهت فعالیتهای فیزیکی در ۴ حیطه فعالیت فیزیکی اوقات فراغت، فعالیتهای درون و محوطه خانه، فعالیت فیزیکی کاری و فعالیت فیزیکی مرتبط به رفت و آمد و حمل و نقل جمع زده می‌شوند.

همچنین می توان شرکت کنندگان را برحسب نمره پرسشنامه در سه گروه با فعالیت فیزیکی پایین، متوسط و بالا طبقه بندی نمود. فعالیت شدید بدنی بیش از ۲۰ دقیقه برای ۳ روز یا بیشتر در هفته یا فعالیت متوسط بدنی و/یا راه رفتن بیش از ۳۰ دقیقه برای ۵ روز یا بیشتر در هفته یا ترکیب راه رفتن، فعالیت فیزیکی متوسط یا فعالیت فیزیکی شدید برای ۵ روز یا بیشتر که حداقل انرژی فعالیت فیزیکی مصرفی به MET-min-utes/week ۶۰۰ برسد، شرکت کنندگان را در گروه با فعالیت فیزیکی متوسط قرار می دهد. فعالیت شدید بدنی حداقل برای ۳ روز در هفته که حداقل انرژی فعالیت فیزیکی مصرفی به MET-minutes/week ۱۵۰۰ برسد یا ترکیب راه رفتن، فعالیت فیزیکی متوسط یا فعالیت فیزیکی شدید برای ۷ روز گذشته که حداقل انرژی فعالیت فیزیکی مصرفی به MET-minutes/week ۳۰۰۰ برسد، شرکت کنندگان را در گروه با فعالیت فیزیکی بالا قرار می دهد. در صورتی که افراد فعالیت فیزیکی گزارش نکرده باشند یا میزان فعالیت آنها برای رسیدن به شاخص دو گروه قبلی کافی نباشد، در گروه با فعالیت فیزیکی پایین قرارمی گیرند. بطور خلاصه افراد با فعالیت فیزیکی مصرفی کمتر از ۶۰۰، ۶۰۰ تا ۳۰۰۰ و بیش از ۳۰۰۰ برحسب MET بترتیب در گروه با فعالیت فیزیکی پایین، متوسط و بالا قرار می‌گیرند.

تحلیل آماری

میانگین، انحراف معیار و محدوده متغیرهای کمی محاسبه شد. تست تی برای مقایسه این متغیرها بین گروه‌ها استفاده شد. برای مقایسه متغیرهای کیفی از تست کای اسکوئر استفاده شد. ارتباط توان هوازی (بعنوان یک متغیر کمی پیوسته) و سبک زندگی با استفاده مدل‌های رگرسیون خطی و لجستیک ارزیابی شد. نتایج تحلیل آماری بصورت نسبت شانس (OR) با فاصله اطمینان ۹۵% بیان گردید. همه تستها دو سویه بود و $P<0/05$ بعنوان سطح معنی داری در نظر گرفته شد. آنالیز ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد.

یافته‌ها

در این مطالعه به بررسی ۱۶۵ آتش‌نشانان یک مجتمع بزرگ صنعتی که همگی مرد، بودند پرداخته شد. در بررسی انجام شده در افراد مورد مطالعه میانگین سنی ۳۳/۹۰ با محدوده ۶۰-۲۱ سال و میانگین سابقه کار ۷/۹۶ با محدوده ۳۶-۱ سال بود. میانگین شاخص توده بدنی شرکت‌کنندگان ۲۵/۵۸ با محدوده ۳۹/۶۶-۱۷/۴۵کیلوگرم برمترمربع بود. (۶۷/۳۰ %) ۱۱۱ نفر از شرکت کنندگان متاهل بودند. (۲۰/۶%)۳۴ نفر از شرکت کنندگان سیگاری بودند.

میانگین فشارخون سیستولیک ۱۱۶/۷۲ با محدوده ۱۸۰-۱۰۰ میلی مترجیوه و میانگین فشارخون دیاستولیک ۷۵/۸۶ با محدوده ۱۳۰-۶۰ میلی مترجیوه بود. میانگین ضربان قلب در حالت استراحت ۷۳/۳۵ با محدوده ۱۰۷-۵۵ ضربه در دقیقه و میانگین ضربان قلب در حالت فعالیت ۱۸۳/۹۶ با محدوده ۲۰۰-۱۴۴ ضربه در دقیقه بود. میانگین ظرفیت هوازی شرکت کنندگان برحسب VO_2max ۳۴/۴۷ با محدوده ۵۰/۳۰-۱۰/۱۰ $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ بود. میانگین ظرفیت هوازی پیش بینی شده برای آنها ۳۳/۶۸ با محدوده ۴۷-۲۶ $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ بود. ۸۶ نفر (۵۲/۱%) از شرکت‌کنندگان ظرفیت هوازی بهتر از میزان پیش بینی شده داشتند. همچنین میانگین میزان ظرفیت هوازی بر حسب MET ۹/۸۴ با محدوده ۱۴/۳۷-۲/۸۹ MET بود. ۶۶ نفر (۴۰/۰%)، ۵۲ نفر (۳۱/۵%) و ۴۷ نفر (۲۸/۵%) بترتیب میزان ظرفیت هوازی کمتر از ۹ MET، بین ۹ تا ۱۱ MET و بیشتر از ۱۱ داشتند.

از نظر فعالیت فیزیکی، میانگین میزان انرژی مصرفی جهت فعالیت فیزیکی حین کار (work-related physical activity) ۲۵۳۴/۰۰ با محدوده ۹۸۲۸/۰۰-۰/۰۰ MET–minutes/week بود. میانگین میزان انرژی مصرفی جهت فعالیت فیزیکی حین رفت و آمد (حمل ونقل)(transport-related physical activity) ۸۴۹/۹۵ با محدوده ۵۴۰۰/۰۰- ۰/۰۰ MET–minutes/week بود. میانگین میزان انرژی مصرفی جهت فعالیت فیزیکی حین کار در خانه (do-mestic and gardening (yard) activities) ۶۹۲/۴۵ با محدوده ۴۴۴۵/۰۰- ۰/۰۰ MET–minutes/week بود. میانگین میزان انرژی مصرفی جهت فعالیت فیزیکی حین اوقات فراغت (leisure time physical activity) ۱۳۹۰/۸۰ با محدوده۸۸۲۶/۰۰- ۰/۰۰ MET–minutes/week بود. میانگین کلی میزان انرژی مصرفی جهت فعالیت فیزیکی ۵۴۶۷/۱۰ با محدوده۱۸۳۰۰/۰۰- ۹۹/۰۰ MET–minutes/week بود. همچنین شرکت کنندگان بترتیب ۱۳ نفر (۷/۹%)،۴۰ نفر (۲۴/۲%) و ۱۱۲ نفر (۶۷/۹%) در گروههای با فعالیت فیزیکی کم، متوسط و زیاد قرارداشتند.

جدول ۱ به مقایسه میانگین شاخص توده بدنی، فعالیت فیزیکی در ۴ حیطه حین کار، رفت و آمد، حین کار در خانه و اوقات فراغت و میزان مصرف سیگار بر حسب میزان ظرفیت هوازی در سه گروه با ظرفیت هوازی کمتر از ۹ MET ، ۹ تا ۱۱ MET و بیشتر از ۱۱ MET می‌پردازد. همانطور که نتایج این جدول نشان می دهد میانگین شاخص توده بدنی، فعالیت فیزیکی در هر ۴ حیطه و میزان

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-05]

جدول ۱ – مقایسه میانگین متغییرهای مطالعه بر حسب میزان ظرفیت هوازی درآتش‌نشانان تحت پژوهش

متغیر	9> METs	9-11 METs	11< METs	P Value
سن (سال) میانگین (انحراف معیار)	۸۳/۷۲ (۰۱/۴۵)	۱۳/۸۴ (۷/۷۷)	۰۳/۳۴ (۸/۷۰)	P<۰/۰۰۱
سابقه کار (سال) میانگین	۱۱/۹۲ (۱۱/۸۳)	۶/۱۹ (۷/۲۹)	۴/۶۳ (۷/۰۶)	P<۰/۰۰۱
شاخص توده بدنی (kg/m2) میانگین (انحراف معیار)	۲۶/۸۳ (۴/۶۱)	۲۴/۹۲ (۲/۹۸)	۲۴/۵۹ (۲/۵۸)	P=۰/۰۰۲
فعالیت فیزیکی (MET-minutes/week) میانگین				
فعالیت فیزیکی کاری	۶۹۹/۹۹	۳۵۳۳/۵۰	۳۵۸۶/۴۱	P<۰/۰۰۱
فعالیتهای درون و محوطه خانه	۸۳۳/۴۹	۷۶۷/۱۲	۱۱۰۶/۳۰	P<۰/۰۰۱
فعالیت فیزیکی مرتبط به رفت و آمد	۶۲۷/۲۸	۷۷۳/۱۱	۱۱۰۲/۸۰	P=۰/۰۴۶
فعالیت فیزیکی اوقات فراغت	۸۰۲/۴۲	۱۶۰۹/۹۴	۱۹۷۴/۵۰	P=۰/۰۰۲
مجموع	۲۸۶۵/۲۱	۷۰۱۳/۳۲	۷۴۱۰/۳۱	P<۰/۰۰۱
سیگار (پاکت–سال) میانگین (انحراف معیار)	۲/۹۴ (۱/۹۸)	۱/۲۴ (۲/۶۷)	۰/۲۳ (۱/۴۴)	P=۰/۰۴۳

جدول ۲– مقایسه فراوانی افراد در گروه‌ها با فعالیت فیزیکی، شاخص توده بدنی و مصرف سیگار مختلف بر حسب میزان ظرفیت هوازی در آتش‌نشانان تحت پژوهش

متغیر		METs<9 N (%)	METs≥9 N (%)	Crude OR	95% C.I	P-value
شاخص توده بدنی (kg/m^2)	۲۵ >	۳۵ (۵۳/۰)	۶۹ (۶۹/۷)	۲/۰۳	۱/۰۶–۳/۸۸	۰/۰۳۴
	۲۵ ≤	۳۱ (۴۷/۰)	۳۰ (۳۰/۳)			
سیگار	خیر	۴۶ (۶۹/۷)	۸۵ (۸۵/۹)	۲/۶۴	۱/۲۲–۵/۷۱	۰/۰۱۸
	بله	۲۰ (۳۰/۳)	۱۴ (۱۴/۱)			
فعالیت فیزیکی	بالا	۲۵ (۳۷/۹)	۸۷ (۸۷/۹)	۱۱/۸۹	۵/۴۳–۲۵/۹۹	P<۰/۰۰۱
	کم یا متوسط	۴۱ (۶۲/۱)	۱۲ (۱۲/۱)			

مصرف سیگار در گروه با ظرفیت هوازی بیشتر از ۱۱ MET به طور معنی داری مناسبتر بود ($p < ۰/۰۵$).

جدول ۲ به مقایسه فراوانی افراد در گروه‌ها با فعالیت فیزیکی، شاخص توده بدنی و مصرف سیگار مختلف بر حسب میزان ظرفیت هوازی در دو گروه با ظرفیت هوازی کمتر از ۹ MET و با ظرفیت هوازی مساوی ۹ و بیشتر از ۹ MET می پردازد. فراوانی افراد با فعالیت فیزیکی کم یا متوسط، شاخص توده بدنی بیشتر از ۲۵ کیلوگرم بر مترمربع و مصرف سیگار در گروه با ظرفیت هوازی کمتر از ۹ MET به طور معنی داری بیشتر بود ($p < ۰/۰۵$).

جهت بررسی دقیق‌تر ارتباط میزان ظرفیت هوازی و فعالیت فیزیکی از آنالیز رگرسیون خطی و رگرسیون لجستیک استفاده شد. متغیرهای سن، سابقه کار، شاخص توده بدنی، مصرف سیگار، فعالیت فیزیکی، هموگلوبین، لیپوپروتئین چگالی بالا و پایین، قند خون ناشتا، فشار خون بیشینه و کمینه و ضربان قلب در حالت استراحت متغیرهای بودند که در این آنالیزها در نظر گرفته شدند.

نتایج آنالیز رگرسیون خطی نشان داد ارتباط معنی داری بین میزان فعالیت فیزیکی و میزان ظرفیت هوازی وجود داشت ($p < ۰/۰۰۱$). همچنین نتایج این آنالیز نشان داد ارتباط معنی داری بین مصرف سیگار و شاخص توده بدنی با میزان ظرفیت هوازی وجود دارد ($p < ۰/۰۵$) (جدول ۳). در روش آنالیز آماری رگرسیون لجستیک میزان ظرفیت هوازی به عنوان متغییر وابسته در نظر گرفته شد و براساس میزان ظرفیت هوازی، آتش‌نشانان در دوگروه با ظرفیت هوازی کمتر از ۹ MET و ظرفیت هوازی مساوی و بیشتر از ۹ MET طبقه بندی شدند. همچنین شرکت کنندگان برحسب میزان فعالیت فیزیکی به دو گروه با فعالیت فیزیکی کم یا متوسط و با فعالیت فیزیکی بالا طبقه بندی شدند. نتایج این آنالیز نشان داد که حتی پس از تعدیل اثر متغیرهای مخدوش کننده بین ظرفیت هوازی و فعالیت فیزیکی ارتباط معنی داری وجود داشت ($p < ۰/۰۰۱$)

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-05]

جدول ۳- ارتباط میزان ظرفیت هوازی و شیوه زندگی با استفاده از آنالیز رگرسیون خطی

متغیر	B	Standard Error	P-value
ثابت	۴۱/۹۸	۱۰/۷۸	۰/۰۰۱ >
شاخص توده بدنی (kg/m^2)	۰/۳۸-	۰/۱۴	۰/۰۰۹
سیگار (پاکت-سال)	۱/۱۸-	۰/۱۶	۰/۰۴۲
فعالیت بدنی (MET-minutes/week)	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰۱ >

جدول ۴- بررسی ارتباط میزان ظرفیت هوازی و شیوه زندگی با استفاده از آنالیز رگرسیون لوجستیک

متغیر		OR Adjusted	95% C.I	P-value
شاخص توده بدنی (kg/m^2)	۲۵ >	۱/۰۰	۱/۰۲-۳/۶۲	۰/۰۴۵
	۲۵≥	۲/۱۶		
سیگار	خیر	۱/۰۰	۱/۱۸-۵/۳۸	۰/۰۳۳
	بله	۲/۳۵		
فعالیت فیزیکی	بالا	۱/۰۰	۲/۷۴-۱۷/۸۱	۰/۰۰۱
	کم یا متوسط	۶/۹۹		

(جدول ۴). همچنین ارتباط معنی داری بین شاخص توده بدنی ومصرف سیگار با میزان ظرفیت هوازی وجود داشت ($p < ۰/۰۵$).

بحث

این مطالعه با هدف بررسی میزان ظرفیت هوازی جهت آگاهی از میزان ظرفیت انجام کار فیزیکی در آتش‌نشانان و ارتباط آن با شیوه زندگی آن ها انجام گرفته است. در این مطالعه از آزمون دوچرخه کارسنج جهت سنجش ظرفیت هوازی (VO^2max) که از جمله آزمون‌های زیر بیشینه و در تطابق با سنجش‌های مستقیم می‌باشد، استفاده گردیده است.

با توجه به نتایج بدست آمده در این پژوهش میانگین ظرفیت هوازی آتش نشانان مورد مطالعه، $ml.kg\text{-}1.min^{-1}$ ۳۴/۴۷ می باشد. حداکثر ظرفیت هوازی افراد، تحت تاثیر عوامل و متغیرهای متعددی بوده که در این پژوهش، تغییرات میزان ظرفیت هوازی با مقایسه میانگین سن، شاخص توده بدنی، فعالیت فیزیکی و میزان مصرف سیگار آتش نشانان، بررسی گردیده است.

پژوهش حاضر نشان داد، رابطه معنی داری بین سن و میزان ظرفیت هوازی آتش‌نشانان وجود دارد؛ بعبارت دیگر، با افزایش سن، ظرفیت هوازی آتش‌نشانان کاهش یافته است. با توجه به اینکه افراد مورد بررسی در این مطالعه از گستره وسیع سنی (۶۰-۲۱ سال) برخوردار بودند، تغییر معنی‌دار حداکثر میزان ظرفیت هوازی با افزایش سن مشاهده گردید. در مطالعات متعددی به کاهش ظرفیت هوازی با افزایش سن اشاره شده است، بطوریکه بیشترین ظرفیت هوازی در سن ۲۰-۱۸ سالگی بوده و پس از آن کاهش تدریجی در VO_2max وجود دارد (۲۵). در مطالعه‌ای که توسط Fleg و همکاران انجام شد، میزان ظرفیت هوازی افراد در محدوده سنی ۳۰ تا ۶۰ سال، بطور متوسط ۵ تا ۱۵% در هر دهه کاهش می‌یابد (۲۶). هم چنین در مطالعه بوگاجسکا و همکاران، بیان شده است که متوسط ظرفیت هوازی، با افزایش سن قویا کاهش پیدا می کند (۲۷)؛ که علت آن اثرات فیزیولوژیک افزایش سن نظیر کاهش در حداکثر ضربان و حجم ضربه‌ای قلب می‌باشد (۲۸).

تاثیر فعالیت فیزیکی روزانه در بهبود عملکرد فیزیولوژیکی و حداکثر میزان ظرفیت هوازی در مطالعات متعددی نشان داده شده است. بر اساس مطالعات انجام شده، تمرین بدنی باعث قوی تر شدن عضله قلب و در نتیجه افزایش حجم ضربه ای و افزایش توان هوازی می‌گردد (۲۹). Punakallio و همکاران در مطالعه خود بر روی ۷۸ آتش نشان مرد با محدوده سنی ۳۰ تا ۴۳ سال نشان دادند، ظرفیت هوازی آتش نشانان بسیار متاثر از سبک زندگی آنان (فعالیت فیزیکی روزانه) می باشد؛ بطوریکه حداقل ۴ تا ۵ مرتبه ورزش در هفته، بهترین عامل محافظتی در برابر کاهش ظرفیت هوازی

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-05]

بوده و پیشنهاد گردیده است جهت اجتناب از کاهش شدید ظرفیت هوازی به دنبال افزایش سن و سابقه، باید به انجام فعالیت‌های ورزشی منظم توجه بسیار نمود (۱۳). همچنین چوبینه و همکاران در بررسی عوامل تاثیر گذار بر ظرفیت هوازی کارگران، به تاثیر مثبت فعالیت‌های فیزیکی بر حداکثر ظرفیت هوازی افراد مورد مطالعه اشاره نمودند (۳۰). در مطالعه حاضر نیز، با توجه به نتایج جدول ۱، جدول۲ و آنالیز رگرسیون خطی، ارتباط معنی داری بین میزان فعالیت فیزیکی و میزان ظرفیت هوازی آتش نشانان مورد مطالعه وجود دارد ($p<۰/۰۵$) که تاثیر مثبت شیوه زندگی را در بهبود حداکثر میزان ظرفیت هوازی تایید می‌کند که همسو با نتایج دیگر مطالعات می‌باشد.

هم‌چنین در این پژوهش، مطابق نتایج جداول ۲ و ۱، می‌توان نتیجه گرفت که با افزایش شاخص توده بدنی، میزان ظرفیت هوازی به دلیل تاثیرات فیزیولوژیک افزایش وزن بر بدن، کاهش یافته و ارتباط معناداری بین این متغیرها بصورت معکوس وجود دارد. ارتباط بین افزایش شاخص توده بدنی و کاهش ظرفیت هوازی در مطالعات متعدد گزارش شده است (۳۱). با افزایش شاخص توده بدنی، میزان نیاز بدن به خونرسانی به بافت‌ها افزایش یافته و با توجه به اینکه ظرفیت قلب محدود است، خونرسانی بخوبی صورت نمی گیرد و سبب کاهش اکسیژن در بافت‌ها می‌گردد (۳۲). Baur و همکاران ظرفیت هوازی افراد با شاخص توده بدنی کمتر از ۲۵ را بیشتر از از افراد با شاخص توده بدنی بیشتر از ۳۰ گزارش کردند (۳۳).

در مطالعه حاضر، تاثیر مصرف سیگار نیز در حداکثر میزان ظرفیت هوازی مورد بررسی قرار گرفت که با توجه به نتایج بدست آمده، میزان ظرفیت هوازی در آتش نشانان بدون استعمال دخانیات بیشتر از میزان ظرفیت هوازی آتش نشانان با سابقه دخانیات است. دلیل این امر، اشباع خون از مونوکسید کربن موجود در دود سیگار بوده که موجب کاهش ظرفیت هوازی میگردد. نتایج آنالیز رگرسیون خطی در این پژوهش، ارتباط معنی دار مصرف سیگار با میزان ظرفیت هوازی را نشان می دهد ($p < ۰/۰۵$) (جدول ۳). در مطالعات متعددی نقش استعمال سیگار در کاهش میزان ظرفیت هوازی نشان داده شده است. Punakallio و همکاران در مطالعه خود در زمینه تغییرات ظرفیت هوازی با توجه به عوامل مرتبط با سبک زندگی در آتش نشانان، به تاثیر منفی استعمال سیگار بر حداکثر میزان ظرفیت هوازی اشاره کرده‌اند (۱۳). هم چنین نتایج مطالعه چوبینه و همکاران نیز مشخص نمود که بین حداکثر میزان ظرفیت هوازی و استعمال سیگار ارتباط معنی داری وجود دارد (۳۰).

نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد بین حداکثر ظرفیت هوازی با شاخص توده بدنی، سن، فعالیت فیزیکی و استعمال سیگار رابطه معنا داری وجود دارد. کاهش خطر حوادث حاد ایسکمیک و افزایش حداکثر ظرفیت هوازی در آنان نیازمند تمرکز بر روی فعالیت‌های فیزیکی و سبک زندگی آتش‌نشانان می‌باشد.

مراجع

1. National Fire Protection Association.1582: Standard on Medical Requirements for Firefighters. Quincy, MA: NFPA;1997.

2. National Institute for Occupational Safety and Health, National Fire Protection Association. US fire fighters: population at risk—1996 estimates. Available at: http://www.cdc.gov/niosh/slides.html. Accessed Feb 11, 1998.

3. Karter MJ, Molis JL. Firefighter Injuries 2005. Quincy, MA: National Fire Protection Association; 2006:30.

4. Baur DM, Christophi CA, Tsismenakis AJ, Cook EF, Kales SN. Cardiorespiratory fitness predicts cardiovascular risk profiles in career firefighters. Journal of occupational and environmental medicine. 2011;53(10):1155-60.

5. Holder JD, Stallings LA, Peeples L, Burress JW, Kales SN. Firefighter heart presumption retirements in Massachusetts 1997-2004. J Occup Environ Med. 2006;48(10):1047-53.

6. Kales SN, Soteriades ES, Christoudias SG, Christiani DC. Firefighters and on-duty deaths from coronary heart disease: a case control study. Environ Health. 2003;2(1):14.

7. Mier CM, Gibson AL. Evaluation of a treadmill test for predicting the aerobic capacity of firefighters. Occup Med (Lond). 2004;54(6):373-8.

8. Hales T. NFPA medical guidelines: CAD screening and cardiac fitness. In: NECOEM/OEMAC Cardiovascular Disease and Firefighter Mini-Conference; 2008 Sep 11: Old Sturbridge Village (MA). [cited 2010 Aug 10]. Podcast available from: http://www.necoem.libsyn.com/index.php?post_id=390129.

9. Kodama S, Saito K, Tanaka S, Maki M, Yachi Y, Asumi M, et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. JAMA. 2009;301(19):2024-35.

10. Soteriades ES, Smith DL, Tsismenakis AJ, Baur DM, Kales SN. Cardiovascular disease in US firefighters: a systematic review. Cardiology in review. 2011;19(4):202-15.

11. Abu-Omar K, Rütten A. Relation of leisure time, occupational, domestic, and commuting physical activity to health indicators in Europe. Prev Med. 2008;47(3):319-23.

12. Lewis JE, Clark JD 3rd, LeBlanc WG, Fleming LE, Cabán-Martinez AJ, Arheart KL, et al. Cardiovascular fitness levels among American workers. J Occup Environ Med. 2011;53(10):1115-21.

13. Punakallio A, Lindholm H, Luukkonen R, Lusa S.

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-05]

Lifestyle factors predicting changes in aerobic capacity of aging firefighters at 3- and 13-year follow-ups. J Occup Environ Med. 2012;54(9):1133-41.

14. Caban AJ, Lee DJ, Fleming LE, Gómez-Marín O, LeBlanc W, Pitman T. Obesity in US workers: The National Health Interview Survey, 1986 to 2002. Am J Public Health. 2005;95(9):1614-22.

15. Kales SN, Soteriades ES, Christophi CA, Christiani DC. Emergency duties and deaths from heart disease among firefighters in the United States. N Engl J Med. 2007;356(12):1207-15.

16. Geibe JR, Holder J, Peeples L, Kinney AM, Burress JW, Kales SN. Predictors of on-duty coronary events in male firefighters in the United States. Am J Cardiol. 2008;101(5):585-9.

17. Williams PT. Physical fitness and activity as separate heart disease risk factors: a meta-analysis. Medicine and science in sports and exercise. 2001;33(5):754.

18. Blair SN, Church TS. The fitness, obesity, and health equation: is physical activity the common denominator?. Jama. 2004;292(10):1232-4.

19. Lee CD, Blair SN, Jackson AS. Cardiorespiratory fitness, body composition, and all-cause and cardiovascular disease mortality in men. Am J Clin Nutr. 1999;69(3):373-80.

20. Chase NL, Sui X, Lee DC, Blair SN. The association of cardiorespiratory fitness and physical activity with incidence of hypertension in men. Am J Hypertens. 2009;22(4):417-24.

21. Thompson W, Gordon N, Pescatello L. ACSM's guidelines for exercise test and prescription. 8th ed. Lippincott Williams & Wilkins. 2009; chapter 4, p. 76-79.

22. Takken T, Blank AC, Hulzebos EH, van Brussel M, Groen WG, Helders PJ. Cardiopulmonary exercise testing in congenital heart disease: equipment and test protocols. Neth Heart J. 2009;17(9):339-44.

23. Vasheghani-Farahani A, Tahmasbi M, Asheri H, Ashraf H, Nedjat S, Kordi R. The Persian, last 7-day, long form of the International Physical Activity Questionnaire: translation and validation study. Asian J Sports Med. 2011;2(2):106-16.

24. International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)- Short and Long Forms. November 2005. Available at: http://www.ipaq.ki.se/scoring.pdf. Access date: Aug 17, 2010.

25. Rodahl K. Physiology of Work: CRC Press; 2003.

26. Fleg JL, Morrell CH, Bos AG, Brant LJ, Talbot LA, Wright JG, et al. Accelerated longitudinal decline of aerobic capacity in healthy older adults. Circulation. 2005;112(5):674-82.

27. Bugajska JM, Makowiec-Dąbrowska T, Jegier A, Marszałek A. Physical work capacity (VO2 max) and work ability (WAI) of active employees (men and women) in Poland. In International Congress Series Elsevier, 2005; (1280): pp. 156-160).

28. Astrand PO RK. Text book of work physiology. Edition T, editor: McGraw-Hill Book; 1986.

29. Hoeger B, Diether M, Ballester PJ, Köhn M. Biochemical evaluation of virtual screening methods reveals a cell-active inhibitor of the cancer-promoting phosphatases of regenerating liver. Eur J Med Chem. 2014;88:89-100.

30. Choobineh A, Barzideh M, Gholami T, Amiri R, Tabatabaei HR, ALMASI HA. Estimation of aerobic capacity (Vo2-max) and study of its associated factors among male workers of industrial factories in Sepidan/Fars province, 2009.

31. Zare Derisi F, Rastegar L, Hosseini S, Daneshmandi H, Choobineh A, Mohammadbeigi A. Correlation of Astrand and ACSM Protocols in Estimating the Maximum Aerobic Capacity (Vo2-Max). Iranian Journal of Ergonomics. 2014;1(3):27-35.

32. Mohammadifard NO, Shams HR, Paknahad Z, Sajadi F, Maghroon M, Safari H, et al. Relationship between obesity and cardiovascular risk factors in adults living in central Iran: Results of Isfahan Healthy Heart Program. Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology. 2009;3(4):19-28.

33. Baur DM, Christophi CA, Cook EF, Kales SN. Age-Related Decline in Cardiorespiratory Fitness among Career Firefighters: Modification by Physical Activity and Adiposity. J Obes. 2012;2012:710903

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-05]