فصلنامه علمی تخصصی طب کار
دوره ۱۸ ، شماره ۱، بهار ۱۴۰۵
صفحه: ۲۱-۱۲

Occupational Medicine Quarterly Journal
Vol. 18, No. 1, Spring 2026
Pages: 12-21

اثر دوازده هفته تمرینات همزمان بر برخی فاکتورهای آمادگی جسمانی و ترکیب بدن کارکنان آتش‌نشانی منطقه ویژه اقتصادی بندر امام خمینی (ره)

معصومه عزیزی[1*]، سعید شهرویی[2]، رضا بالدی[1]

چکیده

مقدمه: آتش‌نشانی به عنوان یکی از خطرناک‌ترین مشاغل غیرنظامی است که برای انجام موفقیت‌آمیز وظیفه نیاز به آمادگی قلبی عروقی، قدرت عضلانی، استقامت، چابکی و انعطاف‌پذیری دارد. ازاین‌رو هدف مطالعه حاضر بررسی اثر دوازده هفته تمرینات همزمان بر برخی فاکتورهای آمادگی جسمانی و ترکیب بدن کارکنان آتش‌نشانی منطقه ویژه اقتصادی بندر امام خمینی (ره) بود.

روش بررسی: در این پژوهش نیمه‌تجربی ۲۰ نفر از کارکنان داوطلب به طور تصادفی به دو گروه تجربی (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه تجربی تحت پروتکل ۱۲ هفته تمرینات همزمان/هفته‌ای پنج جلسه قرار گرفتند. برخی شاخص‌های فاکتورهای آمادگی جسمانی و ترکیب بدن قبل و بعد از پروتکل دوازده هفته‌ای ارزیابی شدند. به منظور مقایسه‌های درون گروهی از آزمون t همبسته و مقایسه بین گروهی از آزمون t مستقل استفاده شد و تمام عملیات آماری در سطح معناداری ۰/۰۵ با استفاده از نرم‌افزار spss نسخه ۲۳ انجام شد.

نتایج: نتایج نشان داد ۱۲ هفته تمرین همزمان منجر به تغییرات معنادار در تست چابکی(P=۰/۰۴۵) و قدرت بالاتنه (P=۰/۰۱۴) گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل شد. اما تغییرات مشاهده‌شده در وزن (P=۰/۳۳۰)، شاخص توده بدن (P=۰/۵۸۸)، نسبت کمر به لگن (P=۰/۲۵۸) و توان هوازی (P=۰/۰۶۸) گروه تجربی نسبت به گروه کنترل به لحاظ آماری معنادار نبودند(P≤۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از مطالعه حاضر روی هم‌رفته به نظر می‌رسد ادامه تمرینات همزمان در طولانی‌مدت بتواند اثرات مثبت بیشتری در مقایسه با اجرای تمرینات صرفاً هوازی بر ترکیب بدن و میزان آمادگی جسمانی آتش‌نشانان ایجاد کند.

واژه‌های کلیدی: آتش‌نشان، تمرین ورزشی، شاخص توده بدن، قدرت، چابکی

[1] گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد بین الملل اروند، دانشگاه آزاد اسلامی، آبادان، ایران
[2] گروه آتش‌نشانی منطقه ویژه اقتصادی بندر امام خمینی (ره) شهرستان ماهشهر، خوزستان، ایران
* (نویسنده مسول): تلفن تماس: ۵۳۳۶۰۱۱۲ – ۰۶۱، پست الکترونیک : azizi55@iau.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۰/۱۷

CC BY- NC 4.0

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-10-17]

[DOI: 10.18502/tkj.v18i1.21488]

مقدمه

آتش‌نشانان به عنوان بخشی از وظایف شغلی خود مجبورند گاهی کارهای طاقت‌فرسای جسمانی را دمای بسیار بالا، پراسترس و دشوار انجام دهند (۱). علاوه بر این آنان برای نجات قربانیان می‌بایست حمل و یا کشیدن ابزارهای سنگین را تحمل نمایند که برای انجام موفقیت‌آمیز چنین وظایفی نیاز به سطوح کافی از قدرت؛ چابکی و استقامت عضلانی دارند (۲). لذا با توجه به نیازهای پیچیده فیزیولوژیکی در این شغل، دستیابی و حفظ سطح کافی از آمادگی جسمانی در جمعیت آتش‌نشانان از اهمیت ویژه برخوردار است (۳) و در مقالات متعدد به روابط بین آمادگی جسمانی و عملکرد آتش‌نشانی اشاره شده است. رئا(Rhea) و همکاران همبستگی قوی بین عملکرد در وظایف خاص آتش‌نشانی و قدرت بالاتنه (r =-۰/۶۶)، استقامت عضلات بالاتنه (r =۰/۶۱)، قدرت پایین‌تنه (r=۰/۶۴) و تناسب اندام (r ۰/۷۹ =) گزارش کردند (۴). مایکلیدیس(Michaelides) و همکاران دریافتند که عملکرد موفقیت‌آمیز در وظایف شبیه‌سازی‌شده آتش‌نشانی به طور قابل‌توجهی با قدرت ایزومتریک عضلات شکم (r = -۰/۵۳ ، p<۰/۰۱) و قدرت بالاتنه (پرس سینه با حداکثر ۱ تکرار بیشینه (r=-۰/۴۱)) مرتبط است (۵). این محققان همچنین بیان داشتند که هم توده چربی و هم شاخص توده بدنی (BMI) بازمان تکمیل وظایف شبیه‌سازی‌شده آتش‌نشانی همبستگی مثبتی دارند. به عبارت دیگر، یک آتش‌نشان با افزایش توده چربی و BMI، نیاز به مدت زمان بیشتری برای انجام وظایف شبیه‌سازی‌شده داشته است. در حرفه‌ای که زمان به معنای واقعی کلمه می‌تواند به معنای تفاوت بین مرگ و زندگی باشد، این یافته‌ها برای مربیان سازمان آتش‌نشانی که مسئول توسعه برنامه‌های آموزشی با هدف بهبود سلامت، تناسب اندام و عملکرد آتش‌نشانان هستند، از اهمیت قابل‌توجهی برخوردار می‌باشد. مربیان سازمان آتش‌نشانی با آگاهی بیشتر در خصوص این که یک آتش‌نشان باید دارای آمادگی عضلانی، قدرت و سرعت عکس‌العمل بالایی برای اجرای عمکرد در دوره‌های کوتاه‌مدت با شدت بالا را داشته باشد و همچنین نباید از دیگر اجزای حیاتی عملکرد که شامل افزایش سطح آمادگی هوازی آنان است چشم‌پوشی کرد.

تمرینات مقاومتی رایج‌ترین روش برای کمک به بهبود عملکرد عضلانی است که به نظر می‌رسد برای آتش‌نشانان حرفه‌ای مهم باشد. مطالعات گزارش داده‌اند که تمرینات مقاومتی می‌تواند با موفقیت تناسب اندام و توانایی شغلی و جسمی را در آتش‌نشانان بهبود بخشد اما این امر مستلزم آن است که آتش‌نشانان به طور منظم در تمرینات مقاومتی شرکت کنند. از آنجا که یک آتش‌نشان معمولاً در شیفت‌های کاری خود به سر می‌برند کمتر توانایی انطباق زمان کاری با اجرای منظم تمرینات مقاومتی را پیدا می‌کنند(۳).

چوروویچ (Cvorovic) و همکاران اثرات یک برنامه تمرین بدنی چهارهفته‌ای را با تأکید بر تمرین متناوب با شدت بالا بر تناسب اندام و ترکیب بدن آتش‌نشانان حرفه‌ای بررسی کردند. بهبودهای قابل‌توجهی در قدرت بالاتنه، که با بالا بردن بارفیکس تا حد ناتوانی و حداکثر اکسیژن مصرفی تخمینی گزارش دادند. با این حال، هیچ تغییر قابل‌توجهی در توده بدن، پرش طول ایستاده، رکورد سرعت ۵۰ متر، انعطاف‌پذیری، آزمون درازنشست یا آزمون ۱ دقیقه شنا مشاهده نکردند (۶). اما تحقیق انجام‌شده توسط جانسون(Johnson) و همکاران شواهد بیشتری در مورد نیاز به آمادگی هوازی ارائه شد. آن‌ها گزارش دادند که میانگین حداکثر ضربان قلب از ۸۵ تا ۱۰۲٪ بر اساس سن آتش‌نشان هنگام انجام تغییرات تمرینی متغیر است (۷). در داخل کشور نیز هرچند مطالعات اندکی بر روی جامعه آتش‌نشانان انجام‌شده اما نتایج همسو نبوده‌اند. به‌عنوان‌مثال مطالعاتی که در تهران و همدان تحت عنوان اثر فعالیت‌های هوازی بر ترکیب بدن و سلامت قلب و عروق و به‌خصوص ارزیابی ظرفیت هوازی آتش‌نشان پرداخت نتایج متفاوتی در خصوص مقدار ظرفیت هوازی آتش‌نشانان ارائه داده است (۸). بر اساس منابع ذکرشده، بدیهی است که آتش‌نشان برای داشتن ظرفیت مناسب و مقاومت در برابر خستگی هنگام انجام وظایف ضروری شغلش، به ترکیبی خاصی از هردو نوع فعالیت بدنی نیاز دارد که شوربختانه تحقیقات محدودی تا به حال به بررسی چنین برنامه تمرینی ساختارمندی پرداخته‌اند که نشان از فاصله بین متد جدید علم تمرین با مشاغلی است که آمادگی جسمانی در آن حرف اول را می‌زند. ازاین‌رو نیاز پاسخ به چنین چالشی محقق را بر آن داشت تا از شیوه جدید تمرینی که امروزه در علم تمرین تحت عنوان تمرین همزمان بیان می‌شود استفاده نماید. در این شیوه تمرینی، پروتکل ورزشی به گونه‌ای طراحی می‌گردد که هم تمرینات هوازی و هم تمرینات مقاومتی در طول یک جلسه تمرین اجرا - شود (۹). برخی از مطالعات نشان داده‌اند که تمرین همزمان یا به عبارت دیگر تمرین ترکیبی می‌تواند عملکرد ورزشی را بهبود

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-10-17]

[DOI: 10.18502/tkj.v18i1.21488]

CC BY- NC 4.0

بخشد (۳). اخیراً، مطالعاتی منتشر شده است که نشان می‌دهد تمرین همزمان در زمان کوتاه‌تر و با احتمال آسیب بدنی کمتر می‌تواند به توسعه و حفظ قدرت عضلانی، توان و سرعت کمک کند (۱۰) با این حال، نه تنها اثرات تمرین همزمان بر عملکرد عضلانی در آتش‌نشانان بررسی نشده است بلکه گاها بسیاری از این کارکنان بدون یک برنامه هدفمند تنها به ورزش‌های گروهی مانند والیبال می‌پردازند که از خیلی جهات پاسخگوی نیازهای شغلی آنان نمی‌باشد. به همین خاطر هدف این مطالعه بررسی اثر دوازده هفته تمرینات همزمان بر برخی فاکتورهای آمادگی جسمانی و ترکیب بدن کارکنان آتش‌نشانی منطقه ویژه اقتصادی بندر امام خمینی (ره) شهرستان ماهشهر بود.

روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی و با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل بود که در کمیته اخلاق دانشگاه بهبهان با شناسه IR.IAU.BEHBAHAN.REC.1403.114 تصویب شد. حجم نمونه با احتساب ۱۰درصد خروج از مطالعه، از میان کارکنان آتش‌نشانی منطقه ویژه اقتصادی بندر امام خمینی (ره) که از طرح استقبال نمودند شامل ۲۰ نفر بود که به طور تصادفی به دو گروه شامل گروه تجربی (۱۰ نفر) و گروه کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند. ویژگی‌های دموگرافیک هردو گروه در جدول ۱. آورده شده است. معیار ورود به تحقیق شامل مردان شاغل در حوزه آتش‌نشانی منطقه ویژه اقتصادی که بین ۳۵ تا ۴۵ سال سن داشته باشند، عدم شرکت در تمرینات مقاومتی طی شش ماه گذشته (از طریق خوداظهاری اعلام گردید)، سلامت کامل و عدم ابتلا به هرگونه بیماری و دارای اضافه وزن باشند (شاخص توده بدن بین ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم/مترمربع).

ملاک خروج از تحقیق نیز عبارت بود از: غیبت دو جلسه پیاپی یا چهار جلسه در کل پروتکل، خروج داوطلبانه از ادامه تحقیق و ابتلا به هرگونه بیماری یا آسیب بدنی در حین انجام وظیفه شغلی یا ناشی از فعالیت ورزشی که فرد را از ادامه همکاری باز می‌داشت. برنامه تمرین به مدت ۱۲ هفته برگزار شد. طی این مدت گروه به عادات و فعالیت‌های روزمره خود پرداختند اما گروه تجربی مطابق جدول ۳و۲ تحت پروتکل تمرین همزمان (هوازی-مقاومتی) قرار گرفتند. پیش از آغاز تحقیق همه‌ی آزمودنی‌ها با حضور در جلسه‌ای هماهنگ کاملاً از دلیل و نحوه اجرای پژوهش، اهداف کلی و جزئی و همچنین روش‌های اندازه‌گیری توسط محقق آگاه شدند. مطالب توجیه شده شامل اجرای دوازده هفته تمرینات همزمان، پنج روز در هفته بود. همچنین اندازه‌گیری فاکتورهای آمادگی جسمانی مانند توان هوازی، چابکی و سرعت عکس‌العمل، و ترکیب بدن با استفاده از تست شاخص توده بدن و نسبت کمر به لگن قبل و بعد از اجرای پروتکل دوازده هفته‌ای بود. در ادامه محقق از آنان خواست فرم رضایت آگاهانه و پرسشنامه‌های سلامتی را تکمیل کنند و اعلام دارند که هیچ‌گونه سابقه بیماری خاص زمینه‌ای غیرواگیردار متوجه آنان نیست. در نهایت به ایشان اطمینان داده شد که تمامی داده‌ها و اطلاعات شخصی نزد محقق محفوظ می‌باشد.

محقق یک روز پیش از شروع اجرای پروتکل تمرینی، ساعت هشت صبح جهت بررسی قد و وزن آزمودنی‌ها به ترتیب از متر نواری و از ترازوی دیجیتال بادی‌کر مدل BFISW01 با دقت یک دهم کیلوگرم استفاده شد. در هنگام اندازه‌گیری قد فرد در وضعیت ایستاده صاف و با پای برهنه توسط متر نواری اندازه-گیری شد. برای محاسبه شاخص توده بدن نیز از فرمول وزن (کیلوگرم) تقسیم بر قد (متر) استفاده شد. همچنین برای ارزیابی نسبت کمر به لگن (WHR) محقق با استفاده از همان متر نواری، ابتدا دور کمر یعنی درست بالای ناف و سپس بزرگ‌ترین محیط باسن را به دست آورد و در فرمول کمر به لگن جاگزاری کرد. علاوه بر این، برای اندازه‌گیری توان هوازی افراد از دوی استقامت ۸۰۰ متر، برای اندازه‌گیری چابکی و سرعت عکس‌العمل نیز از تست دوی چابکی ۴ در ۹ متر و برای اندازه‌گیری قدرت بالاتنه از تست شنای سوئدی استفاده نمود (۱۱).

برای تجزیه‌وتحلیل آماری از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. بدین ترتیب که از آمار توصیفی برای میانگین و انحراف معیار استفاده شد و در بخش آمار استنباطی از آزمون شاپیروویلکز برای بررسی طبیعی بودن داده‌ها و از آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس‌های بین گروهی استفاده شد. تفاوت‌های درون گروهی(پیش‌آزمون-پس‌آزمون) از آزمون t همبسته و جهت مقایسه بین گروهی (مقایسه اختلاف پیش‌آزمون- پس‌آزمون بین دو گروه) از آزمون t مستقل استفاده شد. تمام محاسبات آماری از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ در سطح معنی‌داری ($P<0.05$) انجام گرفت.

نتایج

تحقیق حاضر بر روی کارکنان مرد آتش‌نشانی منطقه ویژه اقتصادی بندر امام خمینی (ره) شهرستان ماهشهر انجام شد. پس از ارزیابی متغیرهای دموگرافیک به تفکیک گروه‌ها به صورت

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-10-17]

[DOI: 10.18502/tkj.v18i1.21488]

CC BY- NC 4.0

میانگین± انحراف استاندارد در جدول ۱ گزارش شده است. در مرحله پیش‌آزمون جهت بررسی طبیعی بودن داده‌های تحقیق از آزمون شاپیروویلکز استفاده شد که با توجه به سطح معناداری بالاتر از ۰/۰۵ نتایج به دست آمده از این آزمون در تمامی متغیرها، می‌توان ابراز کرد که توزیع داده‌ها طبیعی بوده است. بر اساس سطح معناداری تنها برای تست چابکی(P=۰/۰۴۵) و قدرت بالاتنه (P=۰/۰۱۴) در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل تغییرات معنادار مشاهده شد. اما تغییرات مشاهده‌شده در وزن (P=۰/۳۳۰)، شاخص توده بدن (P=۰/۵۸۸)، نسبت کمر به لگن (P=۰/۲۵۸) و توان هوازی (P=۰/۰۶۸) گروه تجربی نسبت به گروه کنترل به لحاظ آماری معنادار نبودند. به عبارت دیگر بر اساس یافته‌های این تحقیق که در جدول ۴ به دنبال دوازده هفته تمرین همزمان بر برخی فاکتورهای آمادگی جسمانی و ترکیب بدن کارکنان آتش‌نشانی منطقه ویژه اقتصادی بندر امام خمینی (ره) به تفضیل بیان شده است تغییرات زیر در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل مشاهده گردید:

- کاهش ۶- درصدی در چابکی گروه تجربی که به لحاظ آماری معنادار بود.
- افزایش ۲۰ درصدی در قدرت بالاتنه گروه تجربی که به لحاظ آماری معنادار بود.
- کاهش ۳/۹۶- درصدی در استقامت گروه تجربی اما به لحاظ آماری معنادار نبود.
- کاهش ۲/۳۳- درصدی در وزن گروه تجربی که به لحاظ آماری معنادار نبود.
- کاهش ۲/۴۳- درصدی در شاخص توده بدن گروه تجربی اما به لحاظ آماری معنادار نبود.
- کاهش ۱/۲۱- درصدی در نسبت کمر به لگن گروه تجربی که به لحاظ آماری معنادار نبود.

جدول۱: توزیع سن، قد، وزن و شاخص توده بدن آزمودنی‌های دو گروه تحقیق

گروه / متغیر	گروه کنترل	گروه تجربی	F	sig
سن (سال)	۴۳/۲۰ ± ۲/۲۰	۴۳/۵ ± ۱/۱۷۹	۰/۱۴۴	۰/۷۰۸
قد (متر)	۱/۸۰ ±۰/۰۶	۱/۸۱ ±۰/۷۳۲	۰/۱۶۰	۰/۶۹۳
وزن (کیلوگرم)	۹۱/۲۱ ± ۶/۶۱۳	۹۰/۳۰ ± ۷/۶۴	۰/۱۲۱	۰/۹۷۲
شاخص توده بدن (kg/m^2) BMI	۲۷/۹۲ ±۱/۹۸	۲۷/۵۳ ±۱/۷۱	۰/۲۱۶	۰/۶۴۸

جدول۲: برنامهٔ تمرینات هوازی

هفته های تمرینی	زمان دویدن (دقیقه)	تکرار	زمان استراحت (دقیقه)	تکرار	زمان کل (دقیقه)	شدت تمرین (درصدHRmax)
۲-۱	۲/۵	۵	۱	۵	۱۷/۵	۶۵-۷۰درصد
۴-۳	۳	۴	۱	۴	۱۶	۶۵-۷۰درصد
۶-۵	۴	۴	۱	۴	۲۰	۷۰-۷۵درصد
۸-۷	۵	۳	۱	۳	۱۸	۷۰-۷۵درصد
۱۰-۹	۶	۳	۱	۲	۲۰	۷۵-۸۰درصد
۱۲-۱۱	۷	۲	۱	۲	۱۶	۸۰-۸۵درصد

جدول۳: برنامهٔ تمرینات مقاومتی

نام حرکت		هفته ۱-۲	هفته ۳-۴	هفته ۵-۶	هفته ۷-۸	هفته ۹-۱۰	هفته ۱۱-۱۲
اسکات	شدت	۶۵IRMدرصد	۶۵IRMدرصد	۷۰IRMدرصد	۷۰IRMدرصد	۷۵IRMدرصد	۷۵IRMدرصد
	تکرار	۱۲-۱۰	۱۲-۱۰	۱۲-۱۰	۱۲-۱۰	۱۲-۱۰	۱۲-۱۰
	نوبت	۳ نوبت با ۶۰ ثانیه استراحت	۴ نوبت با ۹۰ ثانیه استراحت	۳ نوبت با ۶۰ ثانیه استراحت	۴ نوبت با ۹۰ ثانیه استراحت	۳ نوبت با ۶۰ ثانیه استراحت	۴ نوبت با ۹۰ ثانیه استراحت
لانجز	شدت	۶۵IRMدرصد	۶۵IRMدرصد	۷۰IRMدرصد	۷۰IRMدرصد	۷۵IRMدرصد	۷۵IRMدرصد
	تکرار	۱۲-۱۰	۱۲-۱۰	۱۲-۱۰	۱۲-۱۰	۱۲-۱۰	۱۲-۱۰
	نوبت	۳ نوبت با ۶۰	۴ نوبت با ۹۰	۳ نوبت با ۶۰	۴ نوبت با ۹۰	۳ نوبت با ۶۰	۴ نوبت با ۹۰

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-10-17]

[DOI: 10.18502/tkj.v18i1.21488]

CC BY- NC 4.0

نام حرکت		هفته ۱-۲	هفته ۳-۴	هفته ۵-۶	هفته ۷-۸	هفته ۹-۱۰	هفته ۱۱-۱۲
پرس سینه		ثانیه استراحت	ثانیه استراحت	ثانیه استراحت	ثانیه استراحت	ثانیه استراحت	ثانیه استراحت
	شدت	۶۵IRMدرصد	۶۵IRMدرصد	۷۰IRMدرصد	۷۰IRMدرصد	۷۵IRMدرصد	۷۵IRMدرصد
	تکرار	۱۰-۱۲	۱۰-۱۲	۱۰-۱۲	۱۰-۱۲	۱۰-۱۲	۱۰-۱۲
	نوبت	۳ نوبت با ۶۰ ثانیه استراحت	۴ نوبت با ۹۰ ثانیه استراحت	۳ نوبت با ۶۰ ثانیه استراحت	۴ نوبت با ۹۰ ثانیه استراحت	۳ نوبت با ۶۰ ثانیه استراحت	۴ نوبت با ۹۰ ثانیه استراحت
حرکت پارویی	شدت	۶۵IRMدرصد	۶۵IRMدرصد	۷۰IRMدرصد	۷۰IRMدرصد	۷۵IRMدرصد	۷۵IRMدرصد
	تکرار	۱۰-۱۲	۱۰-۱۲	۱۰-۱۲	۱۰-۱۲	۱۰-۱۲	۱۰-۱۲
	نوبت	۳ نوبت با ۶۰ ثانیه استراحت	۴ نوبت با ۹۰ ثانیه استراحت	۳ نوبت با ۶۰ ثانیه استراحت	۴ نوبت با ۹۰ ثانیه استراحت	۳ نوبت با ۶۰ ثانیه استراحت	۴ نوبت با ۹۰ ثانیه استراحت
فیله کمر	شدت	۶۵IRMدرصد	۶۵IRMدرصد	۷۰IRMدرصد	۷۰IRMدرصد	۷۵IRMدرصد	۷۵IRMدرصد
	تکرار	۱۰-۱۲	۱۰-۱۲	۱۰-۱۲	۱۰-۱۲	۱۰-۱۲	۱۰-۱۲
	نوبت	۳ نوبت با ۶۰ ثانیه استراحت	۴ نوبت با ۹۰ ثانیه استراحت	۳ نوبت با ۶۰ ثانیه استراحت	۴ نوبت با ۹۰ ثانیه استراحت	۳ نوبت با ۶۰ ثانیه استراحت	۴ نوبت با ۹۰ ثانیه استراحت

جدول۴: نتایج آزمون تی مستقل دو گروه بعد از ۱۲ هفته تمرینات همزمان

گروه / متغیر	گروه	پیش‌آزمون(Mean ± SD)	پس‌آزمون(Mean ± SD)	مقادیرF	سطح معناداری	t بین گروهی
۸۰۰ متر(دقیقه)	کنترل	۵/۲۳ ± ۰/۸۴	۵/۴۵ ±۰/۷۸	۳/۷۶۴	۰/۰۶۸	-۱/۵۳۵
	تجربی	۵/۱۱ ± ۰/۵۶	۴/۴۹ ± ۰/۳۸			
۴ در ۹ متر(ثانیه)	کنترل	۱۱/۰۱ ± ۰/۷۱	۱۰/۷۵ ± ۰/۶۷	۴/۴۵۵	۰/۰۴۵*	-۱/۰۹۲
	تجربی	۱۱/۱۵ ± ۰/۴۱	۱۰/۵۸ ±۰/۴۳			
شنای سوئدی (تعداد)	کنترل	۳۶/۲۱ ± ۳/۳۸	۳۶ ± ۳/۱۹	۲/۳۸۲	۰/۰۱۴*	۳/۴۸۵
	تجربی	۳۵/۶۵ ± ۴/۱۱	۴۲/۸۹ ± ۵/۴۹			
نسبت کمر به لگن	کنترل	۰/۹۹۵ ± ۰/۵۱	۱/۰۱ ± ۰/۵۸	۱/۳۶۲	۰/۲۵۸	-۰/۷۶۶
	تجربی	۰/۹۹۲ ± ۰/۳۵	۰/۹۶۴ ± ۰/۰۴			
وزن (کیلوگرم)	کنترل	۹۰/۲۰ ± ۴/۸۲	۹۰/۴۱ ± ۵/۸۷	۵/۳۲۷	۰/۳۳۰	-۰/۹۵۱
	تجربی	۹۰/۳۰ ± ۷/۶۲	۸۸/۲۳ ± ۸/۹۶			
BMI (kg/m^2)	کنترل	۲۷/۹۱ ± ۱/۲۶	۲۷/۸۹ ± ۲/۷۲	۰/۲۸۹	۰/۵۸۸	-۱/۱۲۵
	تجربی	۲۷/۵۳ ± ۱/۷۲	۲۶/۸۶ ± ۱/۷۵			

*: نشان از تغییرات معنادار در سطح $p< 0.05$ می‌باشد.

بحث

از دستاوردهای مهم این مطالعه تغییرات معنادار در میزان قدرت بالاتنه و زمان چابکی آزمودنی‌ها بود هرچند بهبودی زمان دوی استقامت گروه تجربی نیز که حدود ۴درصد محاسبه شد به لحاظ آماری معنادار نبود اما در مقایسه با گروه کنترل که تحت تمرینات روتین خود قرار داشتند شاید نشان از برتری تمرین همزمان طراحی شده توسط محقق در مقایسه با تمرینات گروه کنترل می‌دهد. به عبارت دیگر می‌توان اظهار کرد که طبق نتایج تمرین همزمان موجب بهبود قابل‌توجهی در تمام پارامترهای آمادگی جسمانی شده است. این نتایج با یافته‌های مصطفی فرخانی و همکاران (۱۲)، راس و همکاران (۱۳)، فیرهلر و همکاران (۱۴) و هاشمپور و همکاران (۱۵) همخوان بود و با یافته‌های محققانی همچون هاشمی حبیب‌آبادی و همکاران (۱۶)، فیروزه و همکاران (۱۷)، کانلی و همکاران (۱۸)، گاوو و همکاران (۱۹) ناهمخوان بود.

عدم معناداری توان هوازی بین دو گروه را می‌توان به برخی از عوامل بالقوه نسبت داد. در برخی مطالعات پیشین بیان شده

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-10-17]

[DOI: 10.18502/tkj.v18i1.21488]

CC BY- NC 4.0

است که در تمرینات همزمان، ترتیب اجرای تمرینات هوازی یا مقاومتی بدین منظور که کدام‌یک در ابتدای یک جلسه تمرین لحاظ شود ممکن است بر سازگاری فیزیولوژیک متعاقب آن‌ها تأثیر بگذارد. از دیدگاه برخی مطالعات، انجام تمرینات هوازی مقدم بر تمرین مقاومتی است و احتمالاً با افزایش قدرت تداخل دارد، در حالی که برخی دیگر مخالف آن را پیشنهاد می‌کنند. در تحقیق حاضر که ابتدا تمرینات هوازی و سپس تمرینات قدرتی اجرا شد نیز قدرت آزمودنی‌های گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل پس از دوازده هفته افزایش معنادار داشت.

در مطالعات گذشته با اشاره به میانگین بالا در ظرفیت هوازی برای انجام فعالیت‌های آتش‌نشانی آن را فاکتوری ضروری در چنین شغلی پرخطر قلمداد کرده‌اند. در تحقیق حاضر نتیجه آزمون هوازی معنادار نشد که می‌توان عدم معناداری را به شرایط آب و هوای منطقه نسبت داد. چراکه عوامل اثرگذاری همچون شرایط شرجی و رطوبت بالا در محل برگزاری آزمون را نباید کم‌اهمیت دانست. تا جایی که برخی از مطالعات هم مستقیماً به این عامل مخل اشاره کرده‌اند. بر همین اساس نتایج مطالعه‌ی Arngrimsson و همکاران (۲۰۰۴) هوای گرم منجر به کاهش توان هوازی آزمودنی‌های ایشان شد (۲۰)، لذا در شرایط جوی خیلی گرم شهرستان ماهشهر که همیشه در صدر گرم‌ترین شهرهای جهان قرار دارد، انتظار می‌رفت که ارتقا ظرفیت هوازی آزمودنی‌های تحقیق همراه با چالش باشد. با تکیه بر مستندات پژوهشی موجود، بهبود توان هوازی افراد تحت شرایط سلامت قلب و عروق، قدرت و توان عضلات اسکلتی و نیز عملکرد عضلات تنفسی قرار دارند. در تحقیق حاضر شاید به گونه‌ای با اجرای تمرین همزمان به این مهم دست یافتیم، چراکه تمرین همزمان علاوه بر تأثیر بر عملکرد قلبی تنفسی، قدرت عضلانی را نیز تقویت نمود.

مکانیسمی که بهبود توان هوازی را به دنبال تمرین همزمان توجیه می‌کند احتمالاً به دلیل بهبود برون ده قلبی باشد. هرچند در پژوهش حاضر برون‌ده قلبی اندازه‌گیری نشد اما احتمالاً بهبود توان هوازی و رکورد دوی استقامت آزمونی‌های گروه تجربی پیرو سازگاری قلبی عروقی، توزیع و استفاده بهتر از O_2 به دست آمده است.

فاکتور بعدی موردمطالعه، قدرت بالاتنه و چابکی آتش‌نشانان بود. روشن است که قدرت و استقامت عضلانی دو عامل مهم تناسب اندام مرتبط با عملکرد آتش‌نشانان محسوب می‌گردند. چراکه بسیاری از کارهای تخصصی این شغل مانند کشیدن شلنگ، بلند کردن و حمل یا کشیدن قربانیان به سطوح بالا یا پایین به قدرت و استقامت عضلانی نیاز دارند. از سوی دیگر یک آتش‌نشان موفق کسی است که با سرعت عکس‌العمل بالا بتواند مدیریت زمان را در دست داشته باشد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد این شیوه تمرینی منجر به بهبود برخی فاکتورهای آمادگی جسمانی شد که با جنبه‌های مختلف عملکرد آتش‌نشان مرتبط بوده است، لذا به نظر می‌رسد با خواسته‌های شغلی آنان مطابقت داشته است. مکانیسم بالقوه افزایش قدرت و استقامت ناشی از تمرین همزمان، به تقویت فسفوریلاسیون زنجیره سبک میوزین در تارهای عضلانی برمی‌گردد که به دنبال آن رشته‌های عضلانی به کلسیم حساس‌تر، کاهش مهار پیش‌سیناپسی، افزایش تعداد پل‌های عرضی و افزایش انقباض عضلانی رخ می‌دهد که در عین حال، فرآیند انتقال نیرو به تاندون بیشتر می‌شود. به عبارت دیگر بهبود راندمان انتقال مکانیکی در این فرآیند، ناشی از واحدهای حرکتی بیشتر فعال شده است که فیبرهای تند انقباض بیشتری را جذب می‌کند که به دنبال آن توان خروجی برای انجام تمرینات بهبود پیدا می‌کند(۱۸).

از دیگر فاکتورهای مهم و مرتبط با سلامت مشاغل آتش‌نشانی داشتن ترکیب بدنی متعادل است. تعدادی از مطالعات رابطه بین ترکیب بدن و عملکرد در آتش‌نشانان را موردبررسی قرار داده‌اند و ترکیب بدن را به عنوان فاکتور قابل‌توجه با عملکرد آتش‌نشان مرتبط می‌دانند. مطالعه حاضر نیز به اهمیت این موضوع صحه گذاشت و در آخرین فرضیه تحقیق به بررسی تغییرات وزن، شاخص توده بدن و نسبت کمر به لگن آزمودنی‌ها متعاقب دوازده هفته تمرین همزمان پرداخت که به ترتیب وزن ۲/۵درصد، شاخص توده بدن ۲/۵درصد و نسبت کمر به لگن ۱/۲درصد در مقایسه با گروه کنترل کاهش یافت هرچند این تغییرات به لحاظ آماری معنادار نبودند. البته عدم معناداری را می‌توان دال بر فعال بودن گروه کنترل دانست. چراکه گروه کنترل تحت فعالیت‌های بدنی روزمره خود قرار داشت. نتایج تحقیق حاضر با مطالعات فیروزه و همکاران (۱۷)، کانلی و همکاران (۱۸)، هاشمپور و همکاران (۱۵)، هولرباخ و همکاران (۲۱) همخوان اما با یافته‌های قهرمانلو و همکاران (۲۲)، راس و همکاران (۱۳)، لیو و همکاران (۲۳) همسو نبود. البته دلیل اصلی که باعث بروز تفاوت در نتایج تحقیق حاضر با سایرین شده است را می‌توان ناشی از شیوه‌ی ترتیب اجرای تمرین، مدت دوره تمرین، فرکانس، شدت تمرین،

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-10-17]

[DOI: 10.18502/tkj.v18i1.21488]

CC BY- NC 4.0

ابزار و تست‌های اندازه‌گیری دانست که ممکن است بر نتیجه متغیرها تأثیر بگذارد.

در تحقیق حاضر محقق برای بررسی وضعیت ترکیب بدن آزمودنی‌ها؛ علاوه بر وزن و شاخص توده بدن از نسبت کمر به لگن هم استفاده کرد. دلیل استفاده از این شاخص در کنار شاخص توده بدن برای درک بهتر و کامل‌تر از وضعیت اضافه وزن آزمودنی‌های تحقیق بوده است. چراکه در برخی مقالات آمده است گاهی شاخص توده بدن نمی‌تواند تصویر مطمئنی از میزان اضافه وزن افراد را نشان دهد. به هر روی با مقایسه نتایج قبل به بعد مشاهده شد که آزمودنی‌های تحقیق حاضر که دارای اضافه وزن بودند پس از انجام دوازده هفته تمرینات همزمان و ترکیبی در مقایسه با گروه کنترل که تمرینات روتین و معمول خود را انجام می‌دهند نتیجه بهتری کسب کردند و میانگین شاخص توده بدن آنان از ۲۷/۵۳ به ۲۶/۸۶ تنزل یافت. علاوه بر این نسبت کمر به لگن گروه تجربی از ۰/۹۹به ۰/۹۶کاهش یافت. بر اساس توصیه‌نامه سازمان بهداشت جهانی اگر نسبت کمر به لگن در مردان بالاتر از ۰/۹ باشد فرد در معرض چاقی و بیماری‌های تهدیدکننده سلامت مانند دیابت، تصلب شرائین و سکته‌های قلبی و مغزی قرار دارد (۱۶). بنابراین کاهش ۰/۳در این تناسب در نتیجه تمرینات همزمان، این ممکن است این نوید را دهد که با ادامه تمرینات همزمان در درازمدت بتوان به نسبت کمر به لگن و شاخص توده بدن مطلوب در هر فرد رسید.

لازم به یادآوری است که ظرفیت هوازی پایین و افزایش درصد چربی بدن به عنوان پارامترهای پیش‌بینی کننده بیماری قلبی عروقی گزارش شده است. ظرفیت هوازی پایین می‌تواند منجر به افزایش فشار بر قلب و عروق و در نتیجه افزایش فشارخون گردد که می‌تواند محرکی برای حوادث قلبی ناگهانی باشد. همچنین ترکیب نامطلوب بدن با پیامدهای سلامتی قابل‌توجهی برای آتش‌نشانان مرتبط است. بهبود در این نتایج پس از تمرین همزمان بر اهمیت این پارامترها برای توانایی، عملکرد و سلامت آتش‌نشانی و حتی لزوم حفظ این نتایج تأکید می‌کند. بنابراین، اجرای چنین پروتکل ورزشی در میان آتش‌نشانان نیز ممکن است راهی کارآمد برای بهبود عملکرد شغلی، ایمنی و سلامت ایشان باشد. البته به دلیل محدودیت در منابع تحقیق این پروتکل تمرینی نمی‌توان با جدیت تمام این نوع تمرینات را برای این حرفه تعمیم داد یا آن را به عنوان یک نسخه کامل تمرینی به آن‌ها توصیه نمود.

نتیجه‌گیری

روی هم رفته بر اساس دستاوردهای قابل‌توجه در تحقیق حاضر می‌توان بیان داشت که تمرین همزمان در مقایسه با تمرین هوازی روتینی که توسط کارکنان آتش‌نشانی منطقه ویژه اقتصادی اجرا می‌شد موفقیت‌های بیشتری در بهبود سطح ترکیب بدن آزمودنی‌ها و نیز میزان آمادگی جسمانی آنان در پی داشت. اگرچه در تحقیق حاضر تغییر در برخی متغیرها مانند وزن، شاخص توده بدن، نسبت کمر به لگن به لحاظ آماری معنادار نشد اما همین تغییرات و بهبودی در مقایسه با گروه کنترل نشانه اثرات مثبت مداخله تمرین ورزشی به صورت همزمان بوده است. ازاین‌رو انتظار می‌رود ادامه تمرینات همزمان طبق پروتکل تمرین در تحقیق حاضر در طولانی‌مدت بتواند دستاوردهای بیشتری در این متغیرها ایجاد کند. هرچند لزوم تحقیقات طولی و حذف محدودیت‌های موجود برای روشن نمودن این نظرات احساس می‌شود.

ملاحظات اخلاقی

در تحقیق حاضر فرم رضایت آگاهانه توسط آزمودنی تکمیل گردید. اهداف مطالعه نیز برای همه افراد به روشنی ابراز شد و این اطمینان به همه داده شد که اطلاعات نزد محقق محرمانه باقی‌مانده و فقط نتایج به صورت کلی اعلام می‌گردد. این تحقیق با شناسه اخلاق IR.IAU.BEHBAHAN.REC.1403.114 تصویب شد.

سپاس‌گزاری

نویسندگان این مقاله بر خود لازم می‌دارند مراتب تشکر و قدردانی را از تمام آزمودنی‌ها داشته باشند.

حامی مالی

این تحقیق حامی مالی نداشته است.

تعارض منافع

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد می‌باشد. نویسندگان مقاله اعلام می‌دارند هیچ‌گونه تعارض منافع در تحقیق حاضر وجود ندارد.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-10-17]

[DOI: 10.18502/tkj.v18i1.21488]

CC BY- NC 4.0

References

1. Walker A, Pope R, Schram B, Gorey R, Orr RM. Impact of occupational tasks on firefighter hydration during a live structural fire. Safety. 2019; 5: 36-45.
2. Abdelmoaty WF, Watkins SL, Ayeni A, Hurtado DA, McHill AW, Biggs JJ, et al. Impact of firefighters' work schedule on cardiovascular disease risk, wellbeing and safety in firefighters: protocol for the SWIFT study, a multidisciplinary prospective and cross-sectional study. BMJ Public Health. 2025;3: e002427.
3. Liu M, Zhou K, Li B, Guo Z, Chen Y, Miao G, Zhou L, Liu H, Bao D and Zhou J. Effect of 12 weeks of complex training on occupational activities, strength, and power in professional firefighters. Front Physiol. 2022; 13:962546.
4. Rhea MR, Alvar BA, Gray R. Physical fitness and job performance of firefighters. J Strength Cond Re. 2004;18: 348–352.
5. Michaelides MA, Parpa KM, Henry LJ, Thompson GB, Brown S. Assessment of physical fitness aspects and their relationship to firefighters' job abilities. J. Strength Cond. Res. 2011; 25: 956–965.
6. Cvorovic A, Kuki´c F, Abdulovic A, Orr RM, Dawes J. Effectiveness of a short-term conditioning program to prepare firefighters for an occupationally-specific competition-pilot study. J. Aust. Strength Cond. 2020; 28, 19–26.
7. Johnson QR, Goatcher J, Diehl CL, Lockie RG, Orr RM, Alvar B, Smith DB, Dawes JJ. Heart rate responses during simulated fire ground scenarios among full-time firefighters. Int. J. Exerc. Sci. 2020, 13, 374–382.
8. Babayi Mesdaraghi Y, Farhadi S, Hesam G, Abazari M, Moradpour Z. Estimating the maximum aerobic capacity of fire fighters using the step test; a case study by a height adjustable step. J Ergon. 2016;4(2):60-69. [Persian]
9. Chizewski A, Box A, Kesler R, Petruzzello SJ. Fitness Fights Fires: Exploring the Relationship between Physical Fitness and Firefighter Ability. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2021; 18, 11733.
10. Gee, T. I., Harsley, P., and Bishop, D. C. (2021). Effect of 10 Weeks of complex training on speed and power in academy soccer players. Int. J Sports Physio Perform. 2020; (16): 1134–1139.
11. Topendsports.com/citations.htm
12. Farkhani BM, Asghari H, Razavi H, Behradnasab M, & Mogharnasi M. Effect of 4 weeks' concurrent resistance-endurance training with continuous and interval methods on muscular power, strength and maximal oxygen consumption in young men soccer players. Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport. 2021; 9(19), 20-32. [Persian]
13. Ras J, Soteriades ES, Smith DL and et al. Evaluation of the relationship between occupational-specific task performance and measures of physical fitness, cardiovascular and musculoskeletal health in firefighters. BMC Public Health. 2024; 24, 20.
14. Feairheller DL, Smith M, Carty M, Reeve EH. Blood pressure surge with alarm is reduced after exercise and diet intervention in firefighters. Blood Press Monit. 2023;28(3):134-143.
15. Hashempour J, Alkhamees M, MS Khan, J Kimble. Evaluating the correlation of blood pressure and pulse rates of firefighters with their sociodemographic characteristics during a fire and rescue training. International Journal of Occupational Safety and Health. 2023; 13(4): 409-18. [Persian]
16. Hashemi Habybabady R, Ghaderi N, Rahmani R, Mohammadi M. Estimation of Maximum Aerobic Capacity and its Related Factors Using Treadmill Test in Firefighters of Zahedan. North Khorasan University of Medical Sciences. 2018; 10 (1) :1-8 [Persian]
17. Firoozeh M, Saremi M, Maleki A, Kavousi A. Investigation of Maximal Aerobic Capacity and Associated Factors in Firefighters. Ioh. 2015; 12 (3) :15-26 [Persian]
18. Canli U, Aldhahi MI. The physiological and physical benefits of two types of concurrent training: a randomized controlled trial. BMC Sports Sci Med Rehabil. 2024; 16, 8.
19. Gao J and Yu L. Effects of concurrent training sequence on VO 2max and lower limb strength performance: A systematic review and meta-analysis. Front Physiol. 2023; 1072679.
20. Arngrimsson SA, Petitt DS, Borrani F, et al. Hyperthermia and maximal oxygen uptake in men and women. Eur J Appl Physiol. 2004; 92:524e532.
21. Hollerbach BS, Jahnke SA, Poston WSC. et al. Examining a novel firefighter exercise training program on simulated fire ground test performance, cardiorespiratory endurance, and strength: a pilot investigation. J Occup Med Toxicol. 2019; 14, 12.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-10-17]

[DOI: 10.18502/tkj.v18i1.21488]

CC BY- NC 4.0

22. Qahramanlou E, Alinejad SA, Qarakhanlou R. Comparison of the effects of three types of strength, endurance, and parallel training (combination of strength and endurance) on bioenergetic characteristics, maximum strength, and body composition of untrained men. Olympic Quarterly. 2007; 15(4): 45. [Persian]
23. Liu M, Zhou K, Li B, Guo Z, Chen Y, Miao G, Zhou L, Liu H, Bao D and Zhou J. Effect of 12 weeks of complex training on occupational activities, strength, and power in professional firefighters. Front Physiol. 2022; 13:962546.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-10-17]

[DOI: 10.18502/tkj.v18i1.21488]

CC BY- NC 4.0

The effect of 12 weeks of concurrent training on some physical fitness factors and body composition of firefighter in the Bandar Imam Khomeini Special Economic Zone

Azizi M[1*], Shahroei AS[2], Baledi R[1]

[1] Department of sport science and physical education, Arv.C, Islamic Azad University, Abadan, Iran
[2] The fire department of the special economic zone in Bandar Imam Khomein, Mahshar, Iran

Abstract

Introduction: Firefighting is one of the most dangerous civilian jobs that require cardiovascular fitness, muscular strength, endurance, agility, and flexibility to successfully perform the task. Therefore, the aim of the present study was to investigate the effect of twelve weeks of simultaneous training on some physical fitness factors and body composition of firefighters' personnel in Bandar Imam Khomeini Special Economic Zone.

Materials and Methods: In this semi-experimental study, 20 volunteer employees were randomly divided into two experimental (n=10) and control (n=10) groups. The subjects in the experimental group underwent a 12-week protocol of simultaneous training, five sessions per week. Some indicators of physical fitness and body composition factors were evaluated before and after the 12-week protocol. For intra-group comparisons, the paired t-test and inter-group comparisons, the independent t-test was used and all statistical operations were performed at a significance level of 0.05 using SPSS version 23 software.

Results: The results showed that 12 weeks of concurrent training resulted in significant changes in agility test (P=0.045) and upper body strength (P=0.014) in the experimental group compared to the control group. However, the changes observed in weight (P=0.330), body mass index (P=0.588), waist-to-hip ratio (P=0.258), and aerobic power (P=0.068) in the experimental group compared to the control group were not statistically significant (P≥0.05).

Conclusion: According to the results of the present study, it seems that continuing simultaneous exercises in the long term can have more positive effects on the body composition and physical fitness of firefighters compared to performing only aerobic exercises.

Keywords: Firefighter, Exercise training, Body mass index, Strength, Agility

This paper should be cited as:

Azizi M, Shahroei AS, Baledi R. **The effect of 12 weeks of concurrent training on some physical fitness factors and body composition of firefighter in the Bandar Imam Khomeini Special Economic Zone.** Occupational Medicine Quarterly Journal. 2026:18(1): 12-21.

*** Corresponding Author:**
Email: azizi55@iau.ac.ir
Tel: 061- 53360112-9
Received: 28.10.2025 **Accepted: 07.01.2026**

CC BY- NC 4.0

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-10-17]

[DOI: 10.18502/tkj.v18i1.21488]