Original Article

Effect of 8-week omega-3 supplementation on pulmonary function during classic army ranger training

Sobhani V, Hajizadeh B, Bazgir B*, Kazemipour M, Shamsoddini A, Shakibaey A

Exercise Physiology Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, I. R. Iran.

Received April 16, 2013; Accepted October 26, 2013

Abstract:

Background: Omega (ω)-3 fatty acids have positive effects on different body systems such as cardiovascular, respiratory, nervous, and skeletal systems. The purpose of this study was to examine the effect of ω-3 supplementation on pulmonary function in cadets participated in army ranger training.

Materials and Methods: In this study, 41 army cadets (mean age, 18.6±0.9 years) were randomly allocated to the supplement (S, n=21) and placebo (P, n=20) groups. The two groups participated in army classic military training 4-5 days/week for 8 consecutive weeks. The S and P groups were asked to consume 1000 mg/day ω-3 and placebo per day for 8 weeks, respectively. Pulmonary function was assessed at the first and end of the training.

Results: Results indicated a significant difference in FEV1, FVC, MVV, FEF25-75%, FIV1 at the end of the training compared to those obtained at the beginning in both groups; however, the changes were markedly greater in the S group ($P \leq 0.05$).

Conclusion: It can be concluded that the supplementation of ω-3 (1000 mg/d) can induce positive alteration in different pulmonary function indices.

Keywords: Pulmonary function, Polyunsaturated omega-3 fatty acids, Classic army ranger training

*** Corresponding Author.**
Email: Bazgirbehzad@yahoo.com
Tel: 0098 21 886 00030
Fax: 0098 21 886 00030

IRCT Registration NO: *IRCT2013102715187N1* Conflict of Interests: ***No***

Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences January, 2014; Vol. 17, No 6, Pages 553-560

Please cite this article as: Sobhani V, Hajizadeh B, Bazgir B, Kazemipour M, Shamsoddini AR, Shakibaey A. Effect of 8-week omega-3 supplementation on pulmonary function during classic army ranger training. ***Feyz*** 2014; 17(6): 553-60.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-06-08]

تاثیر ۸ هفته مصرف مکمل امگا-۳ بر عملکرد ریوی حین تمرینات کلاسیک تکاوری

وحید سبحانی [۱]، بهزاد حاجی زاده [۲]، بهزاد بازگیر [*۳]، مریم کاظمی پور [٤]، علیرضا شمس الدینی [۳]، ابوالفضل شکیبایی [۲]

خلاصه:

سابقه و هدف: اسیدهای چرب امگا-۳ به‌خاطر اثرات مثبت فیزیولوژیکی که بر سیستم‌های مختلف بدن مانند قلب و عروق، تنفس، اعصاب و استخوان دارند، مورد توجه می‌باشند. هدف تحقیق حاضر بررسی اثر مصرف مکمل امگا-۳ بر عملکرد ریوی سربازان شرکت-کننده در تمرینات کلاسیک تکاوری بود.

مواد و روش‌ها: تعداد ٤۱ سرباز داوطلب دوره تکاوری با میانگین سنی ۰/۹±۱۸/٦ سال انتخاب شده و به‌طور تصادفی به دو گروه مکمل (S، n=۲۱) و دارونما (P، n=۲۰) تقسیم شدند و به‌مدت ۸ هفته به‌صورت ۵-٤ جلسه در هفته در تمرینات کلاسیک تکاوری شرکت نمودند. از آزمودنی‌های گروه S خواسته شد ۱۰۰۰ میلی‌گرم در روز مکمل امگا-۳ و گروه P دارونما را در این مدت مصرف کنند. در روز اول و آخرین روز برنامه آزمون ارزیابی عملکرد ریوی از آنها به‌عمل آمد.

نتایج: نتایج نشان داد FEV1, FVC, MVV, FEF25-75%, FIV1 در انتهای برنامه تمرین نسبت به آنچه که در ابتدا در هر دو گروه به‌دست آمده بود تفاوت مثبت معنی‌داری داشتند؛ در حالی‌که این تغییرات در گروه S بیشتر بودند ($P\leq$۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: این یافته‌ها نشان می‌دهند مصرف روزانه ۱۰۰۰ میلی‌گرم مکمل امگا-۳ طی ۸ هفته، تغییرات مثبتی در شاخص‌های مختلف عملکرد ریوی به‌وجود می‌آورد.

واژگان کلیدی: عملکرد ریوی، اسیدهای چرب غیر اشباع چند گانه امگا- ۳، تمرینات کلاسیک تکاوری

دو ماه‌نامه علمی- پژوهشی فیض، دوره هفدهم، شماره ٦، بهمن و اسفند ۱۳۹۲، صفحات ٥٦۰-٥٥۳

مقدمه

امروزه استفاده از برنامه‌های فعالیت‌بدنی به‌منظور افزایش میزان آمادگی جسمانی و بهره‌گیری از تمرینات شدید و طولانی مدت تنها محدود به تیم‌های ورزشی و ورزشکاران نبوده و دست اندرکاران نیروهای نظامی در قالب آموزش‌های نظامی و تخصصی به این الگوی تمرینات جهت دست‌یابی به اهداف نظامی توجه نموده‌اند [۲،۱]. برنامه‌های آموزش نظامی شدید و طولانی مدت خدمت تکاوری با هدف افزایش آمادگی قلبی‌تنفسی، قدرت، استقامت و انعطاف‌پذیری تکاوران اجرا می‌گردند [٤-۱].

در این دوره تکاوران مجبورند برای رسیدن به آمادگی جسمانی و روانی مورد نظر در برنامه‌های آموزش نظامی شدید و طاقت فرسا در محیط‌های گرم و خشک توأم با کمبود آب و مواد غذایی شرکت نمایند، لذا احتمال ابتلاء به سوء تغذیه در این دوره‌ها وجود دارد [۵]. سوء تغذیه علاوه بر اثرات مخربی که بر عملکرد جسمانی دارد، می‌تواند با کاهش قدرت عضلات تنفسی و افزایش احتمال ابتلای افراد به عفونت‌های مجاری فوقانی سیستم تنفسی، تغییرات معنی‌داری را در برخی از فاکتورهای ریوی مثل حداکثر تهویه ریوی (MVV) Maximal voluntary ventilation، حجم بازدمی اجباری (FEV1) Forced expiratory volume in one second و ظرفیت حیاتی (VC) Vital capacity ایجاد نماید [۷-۵]. شرکت در فعالیت‌های بدنی شدید به‌ویژه فعالیت‌های بدنی در محیط‌های گرم و خشک مشابه برنامه‌های تمرینی تکاوران، می‌تواند به‌عنوان یکی از دلایل اصلی ابتلاء افراد به تنگی مجاری ریوی ناشی از ورزش (EIB) Exercise-induced bronchoconstriction باشد [۵]. دیده شده است که EIB ارتباط معکوس معنی‌داری با برخی از شاخص‌های عملکرد ریوی مثل FEV1 و (FVC) Forced vital capacity ورزشکاران داشته و اثرات تضعیف کننده‌ای بر عملکرد استقامتی، سرعتی، و قدرتی ورزشکاران نسبت به گروه کنترل بر جای می‌گذارد [۷،۳]. از طرف دیگر مطالعات اپیدمیولوژیک نشان داده‌اند که رژیم

[۱] استادیار، مرکز تحقیقات فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)

[۲] کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، مرکز تحقیقات فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)

[۳] دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزش، مرکز تحقیقات فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)

[٤] کارشناس ارشد تربیت بدنی، مرکز تحقیقات فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)

*** نشانی نویسنده مسئول:**

تهران، خیابان شیخ بهایی جنوبی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله العظم (عج)، مرکز تحقیقات فیزیولوژی ورزش

تلفن: ۰۲۱ ۸۸٦۰۰۰۳۰ **دورنویس:** ۰۲۱ ۸۸٦۰۰۰۳۰

پست الکترونیک: Bazgirbehzad@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۲/۱/۲۷ **تاریخ پذیرش نهایی:** ۹۲/۸/۴

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-06-08]

غذایی غنی از میوه، آنتی‌اکسیدان و اسیدهای چرب چندگانه غیر اشباع می‌تواند در سلامت بهینه سیستم تنفسی نقش داشته باشد؛ به‌گونه‌ای که مصرف مناسب مواد غذایی می‌تواند سلامتی سیستم تنفسی را افزایش داده و اثرات استرس اکسایشی را کاهش دهد [۸]. اسیدهای چرب غیر اشباع امگا-۳ مواد مهم تشکیل‌دهنده فسفولیپیدها در غشاهای سلولی هستند که نقش مهمی در سیالیت و یکپارچگی غشا بازی کرده و به سه گروه امگا-۳، امگا-٦، و امگا-۹، بر اساس محل پیوند دوگانه کربن-کربن در ساختار بیوشیمیایی خود تقسیم گردیده‌اند. اسیدهای چرب غیر اشباع امگا-۳ ترکیباتی هستند که اخیرا به‌دلیل اثرات مثبت فیزیولوژیکی مفیدی که بر سیستم‌های قلبی عروقی، تنفسی، عصبی، و اسکلتی [۱۰،۳،۱] دارند، مورد توجه روزافزونی قرار گرفته‌اند. مکانیسم این اثرات، نقش این گروه اسیدهای چرب در شکل‌گیری غشای سلولی و تولید مواد واسطه‌ای مثل ایکوزانوئیدها (پروستگلاندین‌ها، لکوترین‌ها، ترومبوکسان‌ها) و تنظیم بعضی عملکردهای سلولی عنوان گردیده است. اصلی‌ترین عملکرد امگا-۳ به ساختار غشای سلول مربوط می‌باشد. دوکوزاهگزانوئیک اسید (DHA) در این خصوص نقش مهمی ایفا می‌کند. در حالی‌که اسیدهای چرب امگا-٦ بیشتر به واسطه‌ها و ایکوزانوئیدهای التهابی تبدیل می‌شوند، اسیدهای چرب امگا-۳ منجر به تشکیل ایکوزانوئیدهای ضد التهابی و کاهش ایکوزانوئیدهای التهابی مانند پروستاگلاندین F2، لوکوترین E4 و سایتوکاین‌های التهابی مانند TNF-α، و اینترلوکین-۱ بتا (IL-1β) می‌گردند [۱۰،۹]. به‌علاوه، این گروه اسیدهای چرب در تشکیل مواد واسطه‌ای لیپیدی شامل ایکوزانوئیدها و اینوزیتول فسفوگلیسریدها نقش دارند [۱۱]. یکی از نقش‌های فیزیولوژیک اسیدهای چرب چندگانه غیر اشباع امگا-۳ ویژگی ضد التهابی آنها می‌باشد که از طریق تغییر مسیرهای سیکلو اکسیژناز و لیپوکسیژناز این نقش‌ها را ایفا می‌کنند [۱۲،۱۰،۹]. لذا، در درمان بیماری‌های مختلف مثل آرتریت روماتوئید، بیماری‌های تنفسی مانند آسم، EIB، و بیماری مزمن انسداد مجاری هوایی فوقانی Chronic obstructive pulmonary disease(COPD) مورد استفاده قرار گرفته‌اند [۷]. در برخی تحقیقات بهبود عملکرد ریوی افراد بیمار پس از مکمل‌گیری با امگا-۳ مشاهده شده است [۱٤،۱۳]. ترتیبیان و همکاران بهبود عملکرد ریوی (FEV1 FVCVC, MVV, FEF25–753, FIV1) کشتی گیران جوان را طی تمرینات شدید و فزاینده کشتی پس از مصرف مکمل امگا-۳ گزارش کرده‌اند [۷]. با این وجود، اثر اسیدهای چرب امگا- ۳ بر عملکرد ریوی هنوز مورد بحث می‌باشد و نتایج ضد و نقیضی در این خصوص گزارش شده است. لذا، هدف تحقیق حاضر بررسی اثر مکمل امگا-۳ بر عملکرد ریوی سربازان داوطلب شرکت‌کننده در تمرینات تکاوری می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه کارآزمایی بالینی که در سال ۱۳۹۰ بر روی سربازان داوطلب دوره تکاوری تیپ ۲۵ پسوه انجام شد، ٤۱ نفر به‌عنوان نمونه آماری به‌صورت داوطلبانه انتخاب شده و با استفاده از جدول اعداد تصادفی در دو گروه مکمل امگا-۳ و تمرینات تکاوری (S، n=۲۱) و دارونما و تمرینات تکاوری (P، n=۲۰) تقسیم شده و با آگاهی کامل از هدف‌های پژوهش و تکمیل فرم رضایت‌نامه در این پژوهش شرکت نمودند. ویژگی-های فیزیولوژیک آزمودنی‌ها شامل قد، وزن، و شاخص توده بدنی در جدول شماره ۱ آورده شده است. شرکت‌کنندگان دارای سابقه آسیب یا التهاب مزمن، حساسیت نسبت به ید و آسپرین، اختلالات انعقادی، دیابت، اختلال سیستم ایمنی بدن، مشکلات گوارشی، تنفسی و قلبی عروقی از تحقیق کنار گذاشته شدند. آزمودنی‌ها دو گروه در دوره ۸ هفته‌ای و هر هفته ٥-٤ جلسه در تمرینات آماده سازی تکاوری شرکت داشتند. تمرینات کلاسیک تکاوری بر اساس سه راس مثلث توان (P)، سرعت (S)، و استقامت (E) و ترکیب این سه راس استقامت در سرعت، سرعت متوسط، استقامت در توان، توان سرعتی، چالاکی و سرعت، انعطاف و چالاکی و مانند آن و بر اساس اصل اختصاصی بودن سیستم‌های انرژی و ارائه برنامه‌های ترکیبی بر پایه فنون و مهارت‌های مورد نیاز سربازان داوطلب دوره تکاوری برای ورود به این خدمت نظامی انجام می‌گیرند. از آزمودنی‌ها خواسته شد از انجام فعالیت بدنی خارج از برنامه خوداری فرمایند. در یک طرح دوسوکور، برای آزمودنی و محقق هر هفته تعداد ۷ کپسول ۱۰۰۰ میلی‌گرمی امگا-۳ با مارک Viva omega-3 fish oil ساخت کشور کانادا به آزمودنی‌های گروه مکمل امگا-۳ و تمرینات تکاوری و به همین تعداد کپسول هم‌شکل و هم‌رنگ دارونما به آزمودنی‌های گروه دارونما و تمرینات تکاوری داده شد. کپسول‌های دارونما (فاقد ماده موثر) زیر نظر متخصصین داروسازی شرکت داروسازی زهراوی تبریز تهیه گردید. در ابتدای شروع برنامه تمرینات کلاسیک تکاوری و در انتهای ۸ هفته از آزمودنی‌ها آزمون ارزیابی حجم‌ها و ظرفیت‌های استاتیک و دینامیک ریوی شامل FEV1, FVC, PEF,FIV1 FEF 25-75%, VC, MVV, PIF با استفاده از دستگاه اسپیرومتر پرتابل (مدل Pneaumos Cardiette 300 ساخت ایتالیا) به‌عمل آمد.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-06-08]

در ابتدا آشناسازی آزمودنی‌ها با اسپیرومتر و نحوه انجام تست‌ها توسط آن انجام گرفت، سپس هر تست سه بار برای هر آزمودنی تکرار شده و بالاترین عدد به‌عنوان عدد نهائی ثبت گردید. درصد چربی با استفاده از دستگاه پرتابل ساخت کشور آمریکا (Body logic/body fat analyzer مدل Omron) و حداکثر اکسیژن مصرفی از طریق آزمون میدانی کوپر با ظریب روایی (۸۹۷ /r=۰) در دو مرحله پیش و پس آزمون اندازه‌گیری شد. با قرار دادن مسافت پیموده شده به مایل در آزمون کوپر در معادله زیر حداکثر اکسیژن مصرفی محاسبه گردید: (مسافت پیموده شده به مایل×۳۵/۹۷۱۲)+۱۱/۲۸۷۲- = (دقیقه/کیلوگرم/میلی‌لیتر). هم‌چنین، ضربان قلب با دستگاه ضربان شمار پلار ساخت کشور فنلاند و ترکیب اسیدهای چرب غشاء فسفولیپیدی نوتروفیل‌ها با استفاده از روش گاز کروماتوگرافی اندازه‌گیری گردید. تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق با استفاده از نرم افزار SPSS ویرایش ۱۷ و آزمون‌های آماری t زوجی، و t مستقل در سطح معنی‌داری $P<۰/۰۵$ برای بررسی معنی‌دار بودن تفاوت پیش‌آزمون و پس‌آزمون و بین گروه‌های متغیرهای ریوی انجام شد.

نتایج

میانگین قد و سن آزمودنی‌های گروه مکمل امگا-۳ به همراه تمرینات تکاوری به‌ترتیب ۱۱±۱۶۹/۹ سانتی‌متر، ۱±۱۸/٤ سال و میانگین قد و سن گروه تمرینات تکاوری به‌ترتیب ۱۱±۱٦۸/۹ سانتی‌متر و ۱±۱۸/٤ سال بود. چنانچه در جدول شماره ۲ نشان داده شده است، هر دوی تمرینات تکاوری و ترکیب تمرینات تکاوری و مصرف امگا-۳ سبب تغییر معنی‌داری در متغیرهای FEV1, FVC, FIV1, FEF 25-75%, MVV شدند ($P\leq۰/۰۵$)؛ با این تفاوت که مصرف مکمل امگا-۳ به‌همراه تمرینات تکاوری نسبت به تمرینات تکاوری صرف تغییرات بیشتری در حجم‌ها و ظرفیت‌های ریوی در پی داشت (شکل شماره ۱). در شروع تحقیق تفاوت معنی‌داری در مقادیر پایه بین‌گروه‌ها در متغیرهای مورد بررسی وجود نداشت ($P>$ ۰/۰۵-)، امّا در پایان ۸ هفته آزمایش اختلاف معنی‌داری در میانگین تغییرات متغیرهای FVC, MVV, FEF25-75%, FIV1 ، و FEV1در دو گروه مشاهده گردید (جدول شماره ۲ و شکل شماره ۱). محتوای اسیدهای چرب غیراشباع چندگانه غشاء فسفولیپیدی نوتروفیل‌ها به‌صورت درصدی از کل محتوای اسیدهای چرب غیر اشباع غشاء فسفولیپیدی در جدول شماره ۳ آورده شده است. در مقایسه با حالت پایه، در پس‌آزمون تغییر معنی‌داری در محتوای لینولئیک اسید (LA)، آراشیدونیک اسید (AA)، ایکوزاپنتائنوئیک اسید (EPA) و دوکوزاهگزائنوئیک اسید (DHA) غشاء فسفولیپیدی نوتروفیل‌ها در گروه دارنما و تمرینات تکاوری مشاهده نشد ($P>$۰/۰۵)، و این در حالی بود که متعاقب ۸ هفته مصرف امگا-۳ محتوای ایکوزاپنتائنوئیک اسید و دوکوزاهگزائنوئیک اسید غشاء فسفولیپیدی نوتروفیل‌ها نسبت به حالت پایه به‌طور معنی‌داری افزایش یافت و محتوای لینولئیک اسید و آراشیدونیک اسید غشاء فسفولیپیدی در این گروه به‌طور معنی‌داری کاهش داشت (جدول شماره ۳).

جدول شماره ۱- ویژگی‌های عمومی و فیزیولوژیک سربازان در دو گروه مورد مطالعه

متغیر	گروه مورد بررسی			
	مکمل امگا-۳ و تمرینات تکاوری		دارونما و تمرینات تکاوری	
	پیش آزمون $\overline{X}\pm SD$	پس آزمون $\overline{X}\pm SD$	پیش آزمون $\overline{X}\pm SD$	پس آزمون $\overline{X}\pm SD$
وزن (کیلوگرم)	۱۵/۷±٦۳/۳	۱٤/۹±٦۱/۳	۱۰/۳±٦۵/٦	۱۰/٤±٦۳/۹
ضربان قلب استراحت	۵/۹±٦۹/٤	٤/٤±*۵۸/۸	٤/۹±٦۷/۷	۳/۲±※٦۱/٦
درصد چربی (٪)	۳/۸±۱۰/٦	۲/۹±*٦/٦	۵/٤±۹/۹	٤/۸±※۵/۹
(Kg /m^2) BMI	۲/۳±۲۲/٤	۰/۱±۲۱/۵	۳/۱±۲۳/۵	۱/۷±۲۲/۱
VO_2max(ml.kg.min)	۵/۳±٤۰/٦	٦/۷±*۵۲/۹	٦/۱±٤۱/۱	۵/٦±※۵۲/٤

VO2max: حداکثر اکسیژن مصرفی، * تفاوت معنی‌دار نسبت به مرحله قبل در سطح $P<۰/۰۵$

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-06-08]

جدول شماره ۲- مقایسه میانگین تغییرات متغیرهای ریوی در سربازان داوطلب مورد مطالعه

متغیر	گروه مورد بررسی								
	مکمل امگا-۳ و تمرینات تکاوری				دارونما و تمرینات تکاوری				
	پیش آزمون $\overline{X} \pm SD$	پس آزمون $\overline{X} \pm SD$	DIFF $\overline{X} \pm SD$	P	پیش آزمون $\overline{X} \pm SD$	پس آزمون $\overline{X} \pm SD$	DIFF $\overline{X} \pm SD$	P	P
FEV1(L)	۳/۱±۰/۵	٤/۲±۰/۵	۱/۰۷±۰/۷	۰/۰۰۱*	۲/۹±۰/٤	۳/٦±۰/۵	۰/٦۹±۰/۹٦	۰/۰۰٤*	۰/۳۵
FVC(L)	۳/۲±۰/۳	٤/۷±۰/۱	۱/۵±۰/٦	۰/۰۰۱*	۲/۹±۰/٤	۳/۷±۰/۳	۰/۷٦±۱/۲	۰/۰۱*	۰/۰۱*
PEF(L/S)	٦/۱±۰/٤	۷/۱±۰/۸	۱/۰٤±۲/۷	۰/۰۹	٦/۳±۰/٦	٦/۹±۰/٤	/۷٦±۲/۸	۰/۲۵	۰/۹۳
FEF25-75 % (L/S)	٤/۱±۰/۵	۷/۲±۰/۸	۳/۱۵±۱/۲	۰/۰۰۱*	٤/۲±۰/٦	٦/٤±۰/۸	۲/۲±۱/۷	۰/۰۰۱*	۰/۳۹
FIV1(L)	۳/۲±۰/۲	٤/۹±۰/٤	۱/٦±۰/۵۸	۰/۰۰۱*	۳/۱±۰/۷	٤/۲±۰/٤	۱/۲±۱/۲	۰/۰۰۱*	۰/۰۳*
VC(L)	۳/۲±۰/۸	۳/۷±۰/۵	۰/۵۵±۰/۹۷	۰/۰۱۸*	۳/۱±۰/۵	۳/٦±۰/٤	۰/٤۲±۱/۲	۰/۱۲	۰/۲۲
MVV(L/min)	۱٦۰/۱±۱۰/۱	۱۹۹/۸±۲۱/۸	۳۷/۹±۲۲/۲	۰/۰۰۱*	۱۹۹/۸±۲۱/۸	۱۸۳/۲±۷/۳	۲۲/۳±۳٦/۳	۰/۰۱*	۰/۰٤*
PIF(L/S)	۳/۱±۱/۷	۳/٦±۱/۵	۰/٤۲±۱/٤	۰/۱۹	۳/۳±۱/۳	۳/۵±۱/٤	۰/٦±۱/۲	۰/۸۳	۰/۳۸

FEV1: حجم بازدمی با فشار در ثانیه اول ؛FVC : ظرفیت حیاتی عملکردی؛PEF: حداکثر شدت جریان بازدمی؛ % FEF25-75 : جریان بازدمی با فشار ۲۵ تا ۷۵ درصد؛
FIV1: حجم دمی بافشار در ثانیه اول؛ VC: حجم جاری؛MVV: حداکثر تهویه ارادی؛ PIF: حداکثر شدت جریان دمی
□: سطح معنی‌داری بین پیش آزمون و پس‌آزمون بر اساس آزمون تی زوجی. □□P: مقایسه تفاضلات پس آزمون از پیش آزمون بر اساس آزمون تی مستقل. * تفاوت معنی‌دار بین دو گروه در سطح $P<۰/۰۵$

جدول شماره ۳- محتوای اسیدهای چرب غیر اشباع چندگانه غشاء فسفولیپیدی نوتروفیل‌ها ($\overline{X} \pm SD$) در گروه‌های مورد مطالعه

متغیر / گروه		لینولئیک اسید	آراشیدونیک اسید	ایکوزاپنتائنوئیک اسید	دوکوزاهگزائنوئیک اسید
مکمل و فعالیت (S)	قبل	۱٦/۸± ۱/٦	۲۲/۹±٤/٦	۰/۲۹±۰/۰۹	۲/۲٤±۱/۸
	بعد	۸/۲±۱/۱ *	۱۳/۱±٤/۲*	٤/۱±۱/۹*	۳/٦±۲/۱*
دارونما و فعالیت (P)	قبل	۱٦/۹±۲/۸	۲۳/٤±٤/۱	۰/۲±۰/۲	۲/۱±۱.۹
	بعد	۱۷/۳±۲/٦	۲۲/۹±۳/۸	۰/۲±۰/۲	۲/۲±۱/۲

* تغییر معنی‌دار نسبت به مرحله قبل $P<۰/۰۵$

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که، مصرف مکمل امگا-۳ طی ۸ هفته تمرینات کلاسیک تکاوری تاثیر معنی‌داری روی متغیرهای ریوی FEV1, FVC, MVV, FEF25-75%, FIV1 سربازان داوطلب دوره تکاوری داشته است؛ بدین معنی که میانگین حجم‌ها و ظرفیت‌های بررسی شده در دو گروه در پس آزمون نسبت به پیش آزمون افزایش معنی‌داری را نشان می‌دهد (جدول شماره ۲). میانگین تغییرات این متغیرها در گروه مکمل و تمرینات تکاوری بیشتر از گروه دارونما و تمرینات تکاوری بود. با این حال، به‌نظر می‌رسد که متغیرهای PEF, VC, PIF تحت تاثیر مداخله تمرینات تکاوری و مصرف مکمل امگا-۳ قرار نگرفته‌اند. بهبود عملکرد ریوی متعاقب مصرف اسیدهای چرب خانواده امگا-۳ در افراد سالم و افرادی دچار بیماری‌های تنفسی گوناگون گزارش شده است [۷،۱۳]، نقش مثبت این گروه اسیدهای چرب را می‌توان بر اثر نقش مستقیم این گروه اسیدهای چرب بر سیستم تنفس، و یا به‌صورت غیر مستقیم از طریق بهبود کارایی سیستم-های قلبی عروقی، افزایش رگ‌زایی، گردش خون، تقویت سیستم ایمنی و سیستم اندوکراین ذکر نمود. Shahar و همکاران با مقایسه سطوح پلاسمائی DHA در ۲۳٤۹ فرد سیگاری نشان دادند که بین سطوح پلاسمائی DHA و بیماری‌های مزمن انسدادی مجاری هوایی (COPD) یک ارتباط معکوس و معنی‌داری وجود دارد و همزمان با افزایش سطوح پلاسمائی DHA در این افراد مقادیر FEV1 از ۲/۷۰٦ میلی‌لیتر به ۲/۸۵٤ میلی‌لیتر افزایش یافت [۱٤]. این یافته‌ها موافق با نتایج تحقیق حاضر می‌باشد. هم‌سو با یافته‌های تحقیق حاضر Okamoto و همکاران افزایش معنی‌داری در FVC, PEF و FEV1 نسبت به مقادیر پایه متعاقب ٤ هفته مصرف امگا-۳، در مقایسه با گروه امگا-٦ گزارش کردند. این محققان گزارش دادند که اختلاف در FVC و FEV1 معنی‌دار بوده است [۱۵]. مطالعات زیادی افزایش مصرف اسیدهای چرب غیر اشباع خانواده امگا-۳ را با کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های تنفسی از جمله آسم و بیماری انسداد مجاری تنفسی مرتبط دانسته‌اند [۷]؛ مکانیسم این اثر را می‌توان تنظیم فرآیندها و

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-06-08]

مسیرهای التهابی و ضد التهابی ذکر نمود. اسیدهای چرب غیر اشباع ضروری خانواده امگا-۳ به‌ویژه EPA و DHA مسیرهای سیکلواکسیژناز ۲ و لیپوکسیژناز ۵ که به‌ترتیب موجب تولید ترومبوکسان‌ها و پروستاگلاندین‌های سری ۲ و لکوترین‌های سری ٤ که دارای تاثیرات التهابی شدید می‌باشند، را مهار کرده و در عوض باعث تولید ترومبوکسان‌ها و پروستاگلاندین‌های سری ۳ از مسیر سیکلواکسیژناز ۲ و لکوترین‌های سری ۵ از مسیر لیپوکسیژناز ۵ که خواص ضد التهابی کمتری نسبت به فرآورده‌های مسیر قبلی دارند، می‌گردند [۷،۱۰]. هم‌چنین، به‌نظر می‌رسد که استفاده مداوم از اسیدهای چرب خانواده امگا-۳ در رژیم غذائی می‌تواند تغییرات معنی‌داری در میزان و ترکیب اسیدهای چرب غیر اشباع موجود در سورفکتانت ریوی ایجاد نماید که این امر به نوبه خود می‌تواند باعث تحریک سلول‌های اپی‌تلیال نوع II کیسه‌های هوایی و در نتیجه افزایش سورفکتانت ریوی گردد. سورفکتانت به‌عنوان یکی از عوامل درگیر در بهبود عملکرد ریوی، از طریق افزایش اندازه سلول-های ریوی، تسهیل ارتباط سلول به سلول و کاهش کشش سطحی کیسه‌های هوائی نقش دارد. از سوی دیگر سورفکتانت می‌تواند در قالب یک متسع کننده برونشی ظاهر شده و از طریق افزایش قطر مجاری هوایی و کاهش مقاومت هوائی باعث افزایش حجم‌ها و ظرفیت‌های ریوی گردد [۷]. اخیرا Meij و همکاران اثر معنی‌دار مصرف مکمل امگا-۳ (۲/۰۲ گرم EPA و ۰/۹۲ گرم DHA) به-مدت ۵ هفته را بر بهبود سطح فعالیت بدنی، کیفیت زندگی و عملکرد شناختی کارنوفسکی و آزمون وضعیت عملکردی کا در ٤۰ بیمار سرطان ریوی در مرحله سوم بیماری سرطان سلول‌های غیر کوچک را گزارش نموده‌اند؛ هرچند که قدرت گرفتن دست، تفاوت معنی‌داری در عرض ۳ و ۵ هفته مصرف مکمل نداشت [١٦]. این پژوهشگران اثر تنظیم کاهشی اسید چرب امگا-۳ بر عوامل پیش التهابی و عوامل کاشکسی و کاهش توده عضلانی و وزن بدن را مکانیسم احتمالی نقش مثبت این گروه اسیدهای چرب عنوان نموده-اند [١٦]. هم‌چنین، تشدید کاهش شدت پاسخ‌های التهابی به‌دنبال مصرف DHA و EPA و شرکت در تمرینات تکاوری می‌تواند دلیل دیگری بر افزایش متغیرهای ریوی در تحقیق حاضر باشد. یافته‌های تحقیق حاضر نشان می‌دهد علی‌رغم تغییر معنی‌دار متغیرهای ریوی MVV، FEF25-75%، FIV1، FEV1، و FVC در مرحله پس آزمون نسبت به مقادیر پایه در هر دو گروه، بین دو گروه در افزایش متغیرهای ریوی FVC، FIV1، وMVV تفاوت معنی‌داری وجود دارد. این نتایج بیانگر تحت تاثیر قرار گرفتن این متغیرها به‌وسیله فعالیت بدنی و نیز نوع و شدت تمرینات می‌باشد. افزایش در متغیرهای عملکردی ریوی به دنبال تمرینات ورزشی در مطالعات متعددی گزارش شده است [۹،۱۰،۷]. چنانچه Tartibian و همکاران افزایش مقادیر FEV1, FIV1, VC, FVC, Tv/Ti متعاقب شرکت در تمرینات فزاینده کشتی را گزارش نموده‌اند [۷]. افزایش و یا بهبود عملکرد ریوی همراه با تمرینات ورزشی، بیشتر به کاهش مقاومت مجاری هوایی، افزایش قطر مجاری هوایی و نیز تقویت عضلات تنفسی و خواص الاستیسیته ریه‌ها و قفسه سینه مربوط می‌شود. به‌نظر می‌رسد افزایش فعالیت سیستم آدرنالین به هنگام فعالیت ورزشی، کاهش میزان برگشت پذیری ریه‌ها و گشاد شدن عروق ریوی را به‌همراه دارد. هم‌زمان گشاد شدن عروق، باعث کاهش مقاومت مجاری هوائی شده و به افزایش میزان جریان هوا و نیز افزایش این متغیرها منجر می‌گردد [۷]. افزایش سطوح پلاسمائی کورتیزول که به‌عنوان یک متسع کننده برونشی بسیار قوی و محرک تولید سورفکتانت در ریه‌ها می‌باشد، متعاقب تمرینات کلاسیک تکاوری گزارش شده است [۱۷]. در مطالعه حاضر برای حصول اطمینان از مصرف مکمل توسط آزمودنی‌ها ترکیب اسیدهای چرب غشاء فسفولیپیدی نوتروفیل‌ها اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که مصرف روزانه ۱۲۰ میلی-گرم DHA و ۱۸۰ میلی‌گرم EPA طی ۸ هفته افزایش معنی‌داری در محتوای ایکوزاپنتائنوئیک اسید و دوکوزاهگزائنوئیک اسید و نیز کاهش معنی‌داری در محتوای لینولئیک اسید و آراشیدونیک اسید غشاء فسفولیپیدی نوتروفیل‌ها در آزمودنی‌های گروه مکمل به‌وجود می‌آورد که هم‌سو با تحقیقات پیشین بود [۹]. تفاوت‌های ژنتیکی و قابلیت‌های ورزشی افراد، شرایط روحی و روانی و میزان انگیزه آزمودنی‌ها برای اجرای مطلوب تمرینات، میزان خواب و استراحت آزمودنی‌ها از محدودیت‌های خارج از کنترل تحقیق حاضر بودند. در حالی‌که سن و جنس با انتخاب آزمودنی‌های مرد ۱۹-۱۸ ساله، سطح آمادگی اولیه آزمودنی‌ها با اجرای آزمون‌های پایه مانند آزمون کوپر در ابتدای تحقیق، دقت در اندازه‌گیری با اجرای آزمایشات توسط فوق تخصص پولمونولوژی و هم‌چنین کارشناس علوم آزمایشگاهی و عدم سابقه بیماری با استفاده از پرسشنامه محقق ساخته از راه‌کارهای کنترل محدودیت قابل کنترل تحقیق بودند. تمامی آزمودنی‌ها تغذیه یکسان در پادگان نظامی داشتند.

نتیجه‌گیری

در مجموع نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد انجام تمرینات تکاوری همراه با مصرف روزانه ۱۰۰۰ میلی‌گرم امگا-۳ طی ۸ هفته و یا اجرای تمرینات تکاوری به تنهایی توانسته است تاثیر معنی-داری بر متغیرهای ریوی FEV1, FVC, MVV, FEF25-75%, FIV1 بگذارند و این در حالی است که متغیرهای PEF, VC,

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-06-08]

PIF تغییر معنی‌داری نداشتند. تغییرات افزایشی در برخی از شاخص‌های عملکردی ریوی سربازان داوطلب دوره تکاوری می‌تواند به تحمل و سازگاری سریع‌تر نسبت به شدت تمرینات تکاوری، بهبود گردش خون ریوی، افزایش درصد اشباع هموگلوبین از اکسیژن و در نتیجه حفظ و یا جلوگیری از کاهش تمرکز و دقت تکاوران، حفظ شرایط تامپونی بدن شده و نیز به حفظ و یا افزایش فشار سهمی اکسیژن کمک نموده و از نظر نحوه اجرای برنامه‌های تمرینی و ارزیابی شاخص‌های فیزیولوژیک تکاوران راهبرد موثری برای مربیان و متخصصین تغذیه و طب نظامی باشد. به متخصصان تغذیه و مربیان توصیه می‌شود با لحاظ نمودن دریافت میزان کافی اسیدهای چرب امگا-۳ که با مصرف دو بار در هفته ماهی و یا استفاده از مکمل امگا-۳ حاصل می‌شود، بهبود و کارایی و سلامت ریوی و خصوصا افراد نظامی شرکت - کننده در فعالیت‌های بدنی را مد نظر قرار دهند.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از تمامی عزیزانی که به‌عنوان آزمودنی در این کار پژوهشی شرکت نمودند، صمیمانه سپاسگزاری به‌عمل آمده و آرزوی سلامتی و شادابی برای‌شان داریم. بی‌شک بدون کمک و همکاری این عزیزان اجرای تحقیق حاضر امکان‌پذیر نبود. از مرکز تحقیقات فیزیولوژی ورزشی دانشگاه علوم پزشکی بقیه ا... عج جمهوری اسلامی ایران به‌خاطر حمایت مالی طرح، تشکر و قدردانی می‌گردد.

References:

[1] BrownLTC, Matthew J, ARNG AZ. Fitness and its affect on the military. ***Dtic*** 2005; 2-14.
Available at: www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA431871

[2] Lobdell David, Department of the Navy, OPNAVINST 6110.1F, Physical readiness program Washington, D.C.: U.S. Department of the Navy, ***cnatra.navy.mil*** 2000, 2-4.
Available at: http://www.cnatra.navy.mil/tw1/docs/6110.1F.pdf

[3] Gordon R. Strong, Ed.D., Descriptive comparisons of united states military physical fitness programs; ***thesportjournal*** 2004.
Available at: http://www.thesportjournal.org/article/descriptive-comparisons-united-states-military-physical-fitness-programs

[4] Gomes-Merino D, Chennaoui M, Burnatt P, Drogou C, Guezennec CY. Immune and hormonal changes following intense military training. ***Mil Med*** 2003; 168(12):1034-8.

[5] Herndon, VA, U.S. Department of Defense Joint Technology Coordinating Group-5. Summary report. research workshop on physical fitness standards and measurements within the military services. Washington, D.C. U.S. Department of Defense, ***dtic.mil*** 1999, 1-23.

[6] Nindl BC, Leone CD, Tharion WJ, Johnson RF, Castellani JW, Patton JF, et al. Physical performance responses during 72 h of military operational stress. ***Med Sci Sports Exerc*** 2002; 34(11): 1814-22.

[7] Tartibian B, Hajizadeh MB, Abbasi A. The effects of omega-3 supplementation on pulmonary function of young wrestlers during intensive training. ***J Sci Med Sport*** 2010; 13(2): 281–6.
Available at: www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA466590

[8] Burns JS, Dockery DW, Neas LM, Schwartz J, Coull BA, Raizenne M, et al. Low dietary nutrient intakes and respiratory health in adolescents. ***Chest*** 2007; 132(1): 238–45.

[9] Mickleborough TD, Lindley MR, Ionescu AA, Fly AD. Protective effect of fish oil supplementation on exercise-induced bronchoconstriction in asthma. ***Chest*** 2006; 129(1): 39–49.

[10] Mickleborough TD, Murray RL, Ionescu AA, Lindley MR. Fish oil supplementation reduces severity of exercise-induced bronchoconstriction in elite athletes. ***Am J Respir Crit Care Med*** 2003; 168(10): 1181–9.

[11] Judy A. Driskell. Sports nutrition: fats and proteins. 1st ed. CRC PressTaylor & Francis; 2007. p. 68-71.

[12] Tartibian B, Maleki BH, Abbasi A. Omega-3 fatty acids supplementation attenuates inflammatory markers after eccentric exercise in untrained men. ***Clin J Sport Med*** 2011; 21(2): 131-7.

[13] Alwaidh MH, Bowden L, Shaw B, Ryan SW. Randomized trial of delayed lipid administration on chronic lung disease in preterm neonates. ***J Pediatr Gastroenterol Nutr*** 1996; 22(3): 303-10.

[14] Shahar E, Folsom AR, Melnick SL, Tockman MS, Comstock GW, Gennaro V, et al. Dietary n-3 polyunsaturated fatty acids and smoking related chronic obstructive pulmonary disease. ***N Engl J Med*** 1999; 331(4): 228–33.

[15] Okamoto M, Mitsunobu F, Ashida K, Mifune T, Hosaki Y, Tsugeno H, et al. Effects of dietary supplementation with n-3 fatty acids compared with n-6 fatty acids on bronchial asthma. ***Intern Med*** 2000; 39(2): 45-9.

[16] Van der Meij BS, Langius JAE MD, Spreeuwenberg SM Slootmaker, Paul MA, Smit EF and van Leeuwen PAM. Oral nutritional

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-06-08]

[17] Makras P, Koukoulis GN, Bourikas G, Papatheodorou G, Bedevis K, Menounos P, et al. Effect of 4 weeks of basic military training on peripheral blood leucocytes and urinary excretion of catecholamines and cortisol. ***J Sports Sci*** 2005; 23(8): 825–34.

supplements containing n-3 polyunsaturated fatty acids affect quality of life and functional status in lung cancer patients during multimodality treatment: an RCT. ***European J Clin Nutrition*** 2012; 66(3): 399–404.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-06-08]