

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

**Sobhani V, Hajizadeh B, Bazgir B<sup>\*</sup>, 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 ( $\omega$ )-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  $\omega$ -3 supplementation on pulmonary function in cadets participated in army ranger training.

**Materials and Methods:** In this study, 41 army cadets (mean age,  $18.6 \pm 0.9$  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  $\omega$ -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  $\omega$ -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.

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

وحید سبحانی<sup>۱</sup>، بهزاد حاجی زاده<sup>۲</sup>، بهزاد بازگیر<sup>۳</sup>، مریم کاظمی پور<sup>۴</sup>، علیرضا شمس الدینی<sup>۵</sup>، ابوالفضل شکیبایی<sup>۶</sup>

### خلاصه:

سابقه و هدف: اسیدهای چرب امگا-۳-بخاطر 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 سریازان شرکت-کننده در تمرینات کلاسیک تکاوری بود.

مواد و روش‌ها: تعداد ۴۱ سریاز داوطلب دوره تکاوری با میانگین سنی  $۱۸/۶ \pm ۰/۹$  سال انتخاب شده و به طور تصادفی به دو گروه مکمل (S) ( $n=21$ ) و دارونما (n=20, P) تقسیم شدند و به مدت ۸ هفته بد صورت ۴-۵ 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 به عمل آمد.

نتایج: نتایج نشان داد FEV1, FVC, MVV, FEF25-75%, FIV در انتهای برنامه تمرین نسبت به آنچه که در ابتدا در هر دو گروه به دست آمده بود تفاوت مثبت معنی‌داری داشتند؛ در حالی که این تغییرات در گروه S بیشتر بودند ( $P \leq 0/05$ ).

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

**وازگان کلیدی:** عملکرد ریوی، اسیدهای چرب غیر اثبات چند گانه امگا-۳، تمرینات کلاسیک تکاوری  
دو ماهانه علمی-پژوهشی فیض، دوره هفدهم، شماره ۶، بهمن و اسفند ۱۳۹۲، صفحات ۵۶۰-۵۵۳

### 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 اندکاران نیروهای نظامی در قالب آموزش‌های نظامی و تخصصی به این الگوی تمرینات جهت دست‌یابی به اهداف نظامی توجه نموده‌اند [۱]. برنامه‌های آموزش نظامی شدید و طولانی مدت خدمت تکاوری با هدف افزایش آمادگی قلبی‌تنفسی، قدرت، استقامت و انعطاف‌پذیری تکاوران اجرا می‌گردد [۲-۴].

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 ابتلاء افراد به عفونت‌های مجاری فوکانی سیستم تنفسی، تغییرات معنی‌داری را در برخی از فاکتورهای ریوی مثل حداقل تهویه ریوی (MVV) Maximal voluntary ventilation (MVV)، حجم بازدمی اجباری Forced expiratory volume (FEV1) و ظرفیت حیاتی Vital capacity (VC) ایجاد نماید [۶-۷]. شرکت در فعالیت‌های بدنه شدید بهویژه فعالیت‌های بدنه در محیط‌های گرم و خشک مشابه برنامه‌های تمرینی تکاوران، می‌تواند به عنوان یکی از دلایل اصلی ابتلاء افراد به تنگی مجاری ریوی ناشی از ورزش Exercise-induced bronchoconstriction (EIB) باشد [۵]. دیده شده است که EIB ارتباط معکوس معنی‌داری با برخی از شاخص‌های عملکرد ریوی مثل FEV1 و FVC (Forced vital capacity) داشته و اثرات تضعیف کننده‌ای بر عملکرد استقامتی، سرعی، و قدرتی ورزشکاران نسبت به گروه کنترل بر جای می‌گذارد [۷,۸]. 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 ورزش، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)  
۳- دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزش، مرکز تحقیقات فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)  
۴- کارشناس ارشد تربیت بدنی، مرکز تحقیقات فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)

\***لشانی نیسلنده مسئول:**

تهران، خیابان شیخ بهایی جنوبی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله العظیم (عج)، مرکز تحقیقات فیزیولوژی ورزش دورنیس، ۰۲۱ ۸۸۶۰۰۰۳۰

تلفن: ۰۲۱ ۸۸۶۰۰۰۳۰

پست الکترونیک: Bazgirbehzad@yahoo.com

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

و نقیضی در این خصوص گزارش شده است. لذا، هدف تحقیق حاضر بررسی اثر مکمل امگا-۳ بر عملکرد ریوی سربازان داوطلب شرکت‌کننده در تمرينات 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، ۴۱ نفر به عنوان نمونه آماری به صورت داوطلبانه انتخاب شده و با استفاده از جدول اعداد تصادفی در دو گروه مکمل امگا-۳ و تمرينات تکاوری (n=۲۱، S) و دارونما و تمرينات تکاوری (P، n=۲۰) تقسیم شده و با آگاهی کامل از هدف‌های پژوهش و تکمیل فرم رضایت‌نامه در این پژوهش شرکت نمودند. ویژگی‌های فیزیولوژیک آزمودنی ها 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 ۴ جلسه در تمرينات آماده سازی تکاوری شرکت داشتند. تمرينات 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 Viva omega-3 fish oil میلی‌گرمی امگا-۳ با مارک E1000 ساخت کشور کانادا به آزمودنی‌های گروه مکمل امگا-۳ و تمرينات تکاوری و به همین تعداد کپسول همشکل و همرنگ دارونما به آزمودنی‌های گروه دارونما و تمرينات تکاوری داده شد. کپسول‌های دارونما (فاقد ماده موثر) زیر نظر متخصصین داروسازی شرکت داروسازی زهراوی تبریز تهیه گردید. در ابتدای شروع برنامه تمرينات کلاسیک تکاوری و در انتهای ۸ هفته از آزمودنی‌ها آزمون ارزیابی حجم‌ها و ظرفیت‌های استاتیک FEF1, FVC, PEF, FIV1 FEF 25-75, VC, MVV, PIF و دینامیک ریوی شامل ۷۵٪ با استفاده از دستگاه اسپیرومتر پرتاپل (مدل 300 Pneumos Cardiette ساخت ایتالیا) به عمل آمد.

غذایی غنی از میوه، آنتی‌اکسیدان و اسیدهای چرب چندگانه غیر اشباع می‌تواند در سلامت بھینه سیستم تنفسی نقش داشته باشد؛ به گونه‌ای 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 تشکیل دهنده فسفولیپیدها در غشای سلولی هستند که نقش مهمی در سیالیت و یکپارچگی غشا بازی کرده و به سه گروه امگا-۳، امگا-۶، و امگا-۹، بر اساس محل پیوند دوگانه کربن-کربن در ساختار بیوشیمیابی خود تقسیم گردیده‌اند. اسیدهای چرب غیر اشباع امگا-۳ ترکیباتی هستند که اخیراً به دلیل 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، لکوتین‌ها، 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 حالی که اسیدهای چرب امگا-۶ بیشتر به واسطه‌ها و ایکوزانوئیدهای التهابی تبدیل می‌شوند، اسیدهای چرب امگا-۳ منجر به تشکیل ایکوزانوئیدهای ضد التهابی و کاهش ایکوزانوئیدهای التهابی مانند پروستگلاندین ۲، لوکوتین ۴ E4 و سایتوکاین‌های التهابی مانند TNF-α، ایترلوکین-۱ (IL-1β) می‌گردند [۹]. به علاوه، 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 فوکانی Chronic obstructive pulmonary disease(COPD) مورد استفاده قرار گرفته‌اند [۷]. در برخی تحقیقات بهبود عملکرد ریوی افراد بیمار پس از مکمل گیری با امگا-۳ مشاهده شده است FEV1 [۱۴، ۱۳]. ترتیبیان و همکاران بهبود عملکرد ریوی (FVCVC, MVV, FEF25-753, FIV1) کشتی گیران جوان را طی تمرينات 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

ترکیب تمرینات تکاوری و مصرف امگا-۳ سبب تغییر معنی داری FEV1, FVC, FIV1, FEF 25-75%, MVV در متغیرهای (P $\leq 0.05$ )؛ با این تفاوت که مصرف مکمل امگا-۳ به شدند همراه تمرینات تکاوری نسبت به تمرینات تکاوری صرف تغییرات بیشتری در حجمها و ظرفیت‌های ریوی در پی داشت (شکل شماره ۱). در شروع تحقیق تفاوت معنی داری در مقادیر پایه بین گروه‌ها در متغیرهای مورد بررسی وجود نداشت (P $> 0.05$ )، اما در پایان ۸ هفته آزمایش اختلاف معنی داری در میانگین تغییرات متغیرهای FVC, MVV, FEF25-75%, FIV1، و FEV1 در دو گروه مشاهده گردید (جدول شماره ۲ و شکل شماره ۱). محتوای اسیدهای چرب غیراشبع چندگانه غشاء فسفولیپیدی نوترووفیل‌ها به صورت درصدی از کل محتوای اسیدهای چرب غیراشبع غشاء فسفولیپیدی در جدول شماره ۳ آورده شده است. در مقایسه با حالت پایه، در پس آزمون تغییر معنی داری در محتوای لینولئیک اسید (LA)، آراشیدونیک اسید (AA)، ایکوزاپتانوئیک اسید (EPA) و دوکوزاهگزانوئیک اسید (DHA) غشاء فسفولیپیدی نوترووفیل‌ها در گروه دارنما و تمرینات تکاوری مشاهده نشد (P $> 0.05$ )، و این در حالی بود که متعاقب ۸ هفته مصرف امگا-۳ محتوای ایکوزاپتانوئیک اسید و دوکوزاهگزانوئیک اسید غشاء فسفولیپیدی نوترووفیل‌ها نسبت به حالت پایه به طور معنی داری افزایش یافت و محتوای لینولئیک اسید و آراشیدونیک اسید غشاء فسفولیپیدی در این گروه به طور معنی داری کاهش داشت (جدول شماره ۳).

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 به عنوان عدد نهائی ثبت گردید. در صد چربی با استفاده از دستگاه پرتالیل ساخت کشور آمریکا (Omron) و حداکثر اکسیژن مصرفی logic/body fat analyzer مصرفی از طریق آزمون میدانی کوپر با ظریب روایی (R=0.97) در دو مرحله پیش و پس آزمون اندازه گیری 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  $\times$  حداکثر اکسیژن مصرفی) / (دقیقه/کیلوگرم/میلی لیتر) =  $11/2872 + (35/9712 \times R)$ . هم‌چنین، ضربان قلب با دستگاه ضربان شمار پلار ساخت کشور فنلاند و ترکیب اسیدهای چرب غشاء فسفولیپیدی نوترووفیل‌ها با استفاده از روش گاز کروماتوگرافی اندازه گیری گردید. تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق با استفاده از نرم افزار SPSS ویرایش ۱۷ و آزمون‌های آماری t زوجی، و t مستقل در سطح معنی داری P $< 0.05$  برای بررسی معنی دار بودن تفاوت پیش آزمون و پس آزمون و بین گروه‌های متغیرهای ریوی انجام شد.

## نتایج

میانگین قد و سن آزمودنی‌های گروه مکمل امگا-۳ به همراه تمرینات تکاوری به ترتیب  $169/9 \pm 11$  سانتی‌متر،  $18/4 \pm 1$  سال و میانگین قد و سن گروه تمرینات تکاوری به ترتیب  $168/9 \pm 11$  سانتی‌متر و  $18/4 \pm 1$  سال بود. چنانچه در جدول شماره ۲ نشان داده شده است، هر دوی تمرینات تکاوری و

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

متغیر					
مکمل امگا-۳ و تمرینات تکاوری					
دارونما و تمرینات تکاوری			گروه مورد بررسی		
	پس آزمون	پیش آزمون		پس آزمون	پیش آزمون
$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$
$63/9 \pm 10/4$	$65/6 \pm 10/3$	$61/3 \pm 14/9$	$63/3 \pm 15/7$	وزن (کیلوگرم)	
$*61/6 \pm 3/2$	$67/7 \pm 4/9$	$*58/8 \pm 4/4$	$69/4 \pm 5/9$	ضربان قلب استراحت	
$*5/9 \pm 4/8$	$9/9 \pm 5/4$	$*6/6 \pm 2/9$	$10/6 \pm 3/8$	درصد چربی (%)	
$22/1 \pm 1/7$	$23/5 \pm 3/1$	$21/5 \pm 0/1$	$22/4 \pm 2/3$	(Kg/m <sup>2</sup> ) BMI	
$*52/4 \pm 5/6$	$41/1 \pm 6/1$	$*52/9 \pm 6/7$	$40/6 \pm 5/3$	VO <sub>2max</sub> (ml.kg.min)	

P: حداکثر اکسیژن مصرفی، \* تفاوت معنی دار نسبت به مرحله قبل در سطح <0.05

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

$\square \square P$	گروه مورد بررسی								متغیر	
	دارونما و تمرینات تکاوری				مکمل امگا-۳ و تمرینات تکاوری					
	P	DIFF $\bar{X} \pm SD$	پس آزمون $\bar{X} \pm SD$	پیش آزمون $\bar{X} \pm SD$	P	DIFF $\bar{X} \pm SD$	پس آزمون $\bar{X} \pm SD$	پیش آزمون $\bar{X} \pm SD$		
۰/۳۵	۰/۰۰۴*	۰/۶۹±۰/۹۶	۳/۶۰±۰/۵	۲/۹±۰/۴	۰/۰۰۱*	۱/۰۷±۰/۷	۴/۲±۰/۵	۳/۱±۰/۵	FEV1(L)	
۰/۰۱*	۰/۰۱*	۰/۷۶±۱/۲	۳/۷۰±۰/۳	۲/۹±۰/۴	۰/۰۰۱*	۱/۰۵±۰/۶	۴/۷±۰/۱	۳/۲±۰/۳	FVC(L)	
۰/۹۳	۰/۲۵	۰/۷۶±۲/۸	۷/۹±۰/۴	۶/۳±۰/۶	۰/۰۹	۱/۰۴±۲/۷	۷/۱±۰/۸	۶/۱±۰/۴	PEF(L/S)	
۰/۳۹	۰/۰۰۱*	۲/۲±۱/۷	۷/۴±۰/۸	۴/۲±۰/۶	۰/۰۰۱*	۳/۱۰±۱/۲	۷/۲±۰/۸	۴/۱±۰/۵	FEF25-75 % (L/S)	
۰/۰۳*	۰/۰۰۱*	۱/۲±۱/۲	۴/۲±۰/۴	۳/۱±۰/۷	۰/۰۰۱*	۱/۶±۰/۵۸	۴/۹±۰/۴	۳/۲±۰/۲	FIV1(L)	
۰/۲۲	۰/۱۲	۰/۴۲±۱/۲	۳/۶±۰/۴	۳/۱±۰/۵	۰/۰۱۸*	۰/۰۵۰±۰/۹۷	۳/۷±۰/۵	۳/۲±۰/۸	VC(L)	
۰/۰۴*	۰/۰۱*	۲۲/۳±۳۶/۳	۱۸۳/۲±۷/۳	۱۹۹/۸±۲۱/۸	۰/۰۰۱*	۳۷/۹±۲۲/۲	۱۹۹/۸±۲۱/۸	۱۶۰/۱±۱۰/۱	MVV(L/min)	
۰/۳۸	۰/۰۸۳	۰/۶±۱/۲	۳/۰±۱/۴	۳/۳±۱/۳	۰/۰۱۹	۰/۰۴۲±۱/۴	۳/۶±۱/۵	۳/۱±۱/۷	PIF(L/S)	

: FEF25-75%: حداکثر شدت جریان بازدمی؛ PEF: ظرفیت حیاتی عملکردی؛ PIF: حداکثر شدت جریان بازدمی با فشار ۷۵ درصد؛ FVC: حجم دمی بافشار در ثانیه اول؛ VC: حجم دمی تهویه ارادی؛ MVV: حجم جاری؛ PIF: حداکثر شدت جریان دمی

: سطح معنی داری بین پیش آزمون و پس آزمون بر اساس آزمون تی زوجی.  $\square \square P$ : مقایسه تفاصلات پس آزمون از پیش آزمون بر اساس آزمون تی مستقل. \* تفاوت معنی دار بین دو گروه در سطح  $P < 0/05$

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

متغیر گروه	لينوليك اسيد	آراثيدونيك اسيد	ايكوزاباتانويك اسيد	دوکوزاهگزانويك اسيد	$\square \square P$
	قبل	بعد	قبل	بعد	
مکمل و فعالیت (S)	۱۶/۸±۱/۶	۲۲/۹±۴/۶	۰/۲۹±۰/۰۹	۲/۲۴±۱/۸	۰/۰۲۴*
دارونما و فعالیت (P)	۱۶/۹±۲/۸	۲۳/۴±۴/۱	۴/۱±۱/۹*	۳/۶±۲/۱*	۰/۰۳۶*
	۱۷/۳±۲/۶	۲۲/۹±۳/۸	۰/۰۲۰/۲	۰/۱±۱.۹	۰/۰۱۰/۲
	۱۷/۳±۲/۶	۲۲/۹±۳/۸	۰/۰۲۰/۲	۰/۰۲۴±۱/۲	۰/۰۰۲۴*

\* تغییر معنی دار نسبت به مرحله قبل  $P < 0/05$

های قلبی عروقی، افزایش رگزایی، گردش خون، تقویت سیستم ایمنی و سیستم اندوکرین ذکر نمود. Shahar و همکاران با مقایسه سطوح پلاسمائی DHA در ۲۳۴۹ فرد سیگاری نشان دادند که بین سطوح پلاسمائی DHA و بیماری‌های مزمن انسدادی مجرای هوایی (COPD) یک ارتباط معکوس و معنی داری وجود دارد و هم‌زمان با افزایش سطوح پلاسمائی DHA در این افراد مقادیر FEV1 از ۲/۷۰۶ میلی لیتر به ۲/۸۵۴ میلی لیتر افزایش یافت [۱۴]. این یافته‌ها موافق با نتایج تحقیق حاضر می‌باشد. هم‌سو با یافته‌های تحقیق حاضر Okamoto و همکاران افزایش معنی داری در FVC, PEF و FEV1 نسبت به مقادیر پایه متعاقب ۴ هفته مصرف امگا-۳، در مقایسه با گروه امگا-۶ گزارش کردند. این محققان گزارش دادند که اختلاف در FVC و FEV1 معنی دار بوده است [۱۵]. مطالعات زیادی افزایش مصرف اسیدهای چرب غیر اشباع خانواده امگا-۳ را با کاهش خطر ابتلاء به بیماری‌های تنفسی از جمله آسم و بیماری انسداد مجرای تنفسی مرتبط دانسته‌اند [۷]: مکانیسم این اثر را می‌توان تنظیم فرآیندها و

بحث نتایج تحقیق حاضر نشان داد که، مصرف مکمل امگا-۳ طی ۸ هفته تمرینات کلاسیک تکاوری تأثیر معنی داری روی متغیرهای ریوی FEV1, FVC, MVV, FEF25-75%, FIV1 میانگین حجم‌ها و ظرفیت‌های بررسی شده در دو گروه در پس آزمون نسبت به پیش آزمون افزایش معنی داری 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، به نظر می‌رسد که متغیرهای PEF, VC, PIF تحت تأثیر 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, ۱۲]، نقش مثبت این گروه اسیدهای چرب را می‌توان بر اثر نقش مستقیم این گروه اسیدهای چرب بر سیستم تنفس، و یا به صورت غیر مستقیم از طریق بهبود کارایی سیستم-

ورزشی در مطالعات متعددی گزارش شده است [۹، ۱۰، ۷]. چنانچه Tartibian و همکاران افزایش مقادیر FIV1, VC, FEV1, FVC, TV/Ti متعاقب شرکت در تمرینات فزاینده کشته 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 الاستیستیه 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 به همراه دارد. هم‌زمان گشاد شدن عروق، باعث کاهش مقاومت مجاری هوایی شده و به افزایش میزان جریان هوای و نیز افزایش این متغیرها منجر می‌گردد [۷]. افزایش سطوح پلاسمائی کورتیزول که به عنوان یک متسع کننده برونشی بسیار قوی و محرك 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 نوترووفیل‌ها اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که مصرف روزانه ۱۲۰ میلی-گرم DHA و ۱۸۰ میلی-گرم EPA طی ۸ هفته افزایش معنی‌داری در محتوای ایکوزاپنتانوئیک اسید و دوکوزاهاگزانتونیک اسید و نیز کاهش معنی‌داری در محتوای لینولیک اسید و آراشیدونیک اسید غشاء فسفولیپیدی نوترووفیل‌ها در آزمودنی‌های گروه مکمل به وجود 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 کترنل تحقیق حاضر بودند. در حالی که سن و جنس با انتخاب آزمودنی‌های مرد ۱۸-۱۹ 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 کترنل محدودیت قابل کترنل 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 میلی-گرم امگا-۳ طی ۸ هفته و یا اجرای تمرینات تکاوری به تهایی توانسته است تاثیر معنی‌داری بر متغیرهای ریوی باشد. این نتایج بیانگر تحت تاثیر قرار FEF1, FVC, MVV, FEF25-75% و PEF، VC، FIV1 بگذارند و این در حالی است که متغیرهای

مسیرهای التهابی و ضد التهابی ذکر نمود. اسیدهای چرب غیر اشباع ضروری خانواده امگا-۳ بهویژه EPA و DHA مسیرهای سیکلواکسیزناز ۲ و لیپوکسیزناز ۵ که به ترتیب موجب تولید ترومبوکسان‌ها و پروستاگلاندین‌های سری ۲ و لکوتین‌های سری ۴ که دارای تاثیرات التهابی شدید می‌باشند، را مهار کرده و در عوض باعث تولید ترومبوکسان‌ها و پروستاگلاندین‌های سری ۳ از مسیر سیکلواکسیزناز ۲ و لکوتین‌های سری ۵ از مسیر لیپوکسیزناز ۵ که خواص ضد التهابی کمتری نسبت به فرآورده‌های مسیر لپوکسیزناز می‌گردد [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 اپی‌تیال نوع II کیسه‌های هوایی و در نتیجه افزایش سورفکتانت ریوی گردد. سورفکتانت به عنوان یکی از عوامل در گیر در بهبود عملکرد ریوی، از طریق افزایش اندازه سلول‌های ریوی، تسهیل ارتباط سلول به سلول و کاهش کشش سطحی کیسه‌های هوایی 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 هوایی باعث افزایش حجم‌ها و ظرفیت‌های ریوی گردد [۷]. اخیرا Meij و همکاران اثر معنی‌دار مصرف مکمل امگا-۳ (۲۰۲) گرم EPA و ۰۹۲ گرم DHA به مدت ۵ هفته را بر بهبود سطح فعالیت بدنی، کیفیت زندگی و عملکرد شناختی کارنوفسکی و آزمون وضعیت عملکردی کا در ۴۰ بیمار سرطان ریوی در مرحله سوم بیماری سرطان سلول‌های غیر کوچک را گزارش نموده‌اند؛ هر چند که قدرت گرفتن دست، تفاوت معنی‌داری در عرض ۳ و ۵ هفته مصرف مکمل نداشت [۱۶]. 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 نموده‌اند [۱۶]. هم‌چنین، تشدید کاهش شدت پاسخهای التهابی به دنبال 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 FVC در مرحله پس آزمون نسبت به مقادیر پایه در هر دو گروه، میان دو گروه در افزایش متغیرهای ریوی MVV، FIV1، FVC، FEF1، FEF25-75% و MVV تفاوت معنی‌داری وجود دارد. این نتایج بیانگر تحت تاثیر قرار گرفتن این متغیرها به وسیله فعالیت بدنی و نیز نوع و شدت تمرینات می‌باشد. افزایش در متغیرهای عملکردی ریوی به دنبال تمرینات

بهبود و کارایی و سلامت ریوی و خصوصاً افراد نظامی شرکت -  
کننده در فعالیت‌های بدنی را مد نظر قرار دهند.

### تشکر و قدردانی

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

PIF تغییر معنی‌داری نداشتند. تغییرات افزایشی در برخی از شاخص‌های عملکردی ریوی سربازان داوطلب دوره تکاوری می-تواند به تحمل و سازگاری سریع‌تر نسبت به شدت تمرينات تکاوری، بهبود گردش خون ریوی، افزایش درصد اشباع هموگلوبین از اکسیژن و در نتیجه حفظ و یا جلوگیری از کاهش تمرز 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 تمرينی و ارزیابی شاخص‌های فیزیولوژیک تکاوران راهبرد موثری برای مریبان و متخصصین تغذیه و طب نظامی باشد. به متخصصان تغذیه و مریبان 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،

### 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](http://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, *cnavra.navy.mil* 2000, 2-4.  
Available at: <http://www.cnavra.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](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](http://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. 1<sup>st</sup> 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] Alwaithd 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

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.

[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.