

علوم زیستی ورزشی - زمستان ۱۳۹۱
شماره ۱۵ - ص ص : ۱۳۳-۱۲۱
تاریخ دریافت : ۰۹ / ۰۷ / ۹۱
تاریخ تصویب : ۰۶ / ۰۸ / ۹۱

اثر مصرف مکمل امگا ۳ بر مقدار سرمی پروستاگلاندین ای ۲ زنان ورزشکار پس از یک وهله فعالیت ورزشی درمانده ساز

۱. سیروس چوبینه - ۲. علی اکبر نژاد - ۳. محبوبه برجیان - ۴. محمدرضا کردی
۱. استادیار دانشگاه تهران، ۲. استادیار دانشگاه تهران، ۳. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه تهران، ۴. دانشیار
دانشگاه تهران

چکیده

در پژوهش حاضر اثر مصرف مکمل امگا ۳ بر مقدار سرمی پروستاگلاندین ای ۲ پس از یک وهله فعالیت ورزشی درمانده ساز بررسی شده است. در این پژوهش ۲۲ دانشجوی دختر ورزشکار با میانگین سنی، توده بدن و حداکثر اکسیژن مصرفی به ترتیب $21/17 \pm 0/78$ ، $2/32 \pm 21/24$ و $4/97 \pm 40/55$ به دو گروه دارونما و مکمل تقسیم شدند. گروه مکمل روزانه ۱ عدد کپسول امگا ۳ حاوی ایکوساپنتانویک اسید (EPA) و دکوساهگزانویک اسید (DHA) و گروه دارونما را در طول ۳ هفته مصرف کردند. نمونه‌های خونی در ابتدا و پایان دوره مکمل سازی پیش و پس از فعالیت ورزشی درمانده ساز جمع آوری و پروستاگلاندین ای ۲ سرم آنها به روش الایزا اندازه گیری شد. داده‌ها به وسیله آنالیز واریانس دوره در سطح $P < 0/05$ تجزیه و تحلیل شد. نتایج نشان داد پروستاگلاندین ای ۲ پس از فعالیت بدنی افزایش داشته است ($P < 0/05$). مصرف مکمل موجب کاهش معنادار پروستا گلاندین ای ۲ ناشی از تمرین شد ($P < 0/05$). یافته‌ها نشان می‌دهد که مصرف مکمل امگا ۳ می‌تواند موجب کاهش پاسخ التهابی به فعالیت ورزشی درمانده ساز شود.

واژه‌های کلیدی:

مکمل امگا ۳، پروستا گلاندین ای ۲، زنان ورزشکار، فعالیت ورزشی.

مقدمه

تمرین شدید می‌تواند یکی از محرک‌های ایجاد التهاب باشد. شناخت پاسخ التهابی به تمرینات شدید براساس تغییرات هورمونی و سلولی که در طول فعالیت عضلانی شدید در انسان رخ می‌دهد، توسعه یافته است. تمرین ورزشی شدید یک پاسخ حاد را شبیه آنچه در مسمومیت و آسیب مشاهده می‌شود، ایجاد می‌کند. نلسن در سال ۱۹۹۷ و کاسوپیس^۱ (۲۰۰۵) نشان دادند که فاکتورهای التهابی در پاسخ به تمرینات شدید افزایش می‌یابند. از سوی دیگر، در نمونه‌های سالم با قاطعیت اثبات‌دشه که یک وهله فعالیت شدید به پاسخ التهابی می‌انجامد (۱۴).

پروستاگلاندین ای^۲ (PGE2)، پروستاگلاندین التهاب‌زای غالب در بدن است که از حلقوی شدن اسیدهای چرب غیراشباع ۲۰ کربنه (راشیدونیک اسید) مشتق می‌شود و در زنجیره جانبی خود دو اتصال دوگانه دارد. آثار التهابی PGE2 شامل تب، افزایش نفوذپذیری عروق و اتساع عروق و افزایش بیان سایتوکاین‌های التهابی است (۴)، همچنین موجب سرکوب دستگاه ایمنی می‌شود (۸). پژوهش انجام‌گرفته در زمینه تأثیر فعالیت ورزشی شدید و درمانده‌ساز بر مقادیر پروستاگلاندین بسیار محدود است. در پژوهش دیمرز^۳ و همکاران (۱۹۸۱) یک وهله تمرین طولانی‌مدت (مسابقه دو ماراثن) در مردان و زنان ورزشکار به افزایش سطوح پروستاگلاندین پلاسما منجر شد. نتیجه این پژوهش در تحقیق دیگری که روی اسب‌های مسابقه‌ای صورت گرفت، تأیید شده است (۷).

مشخصه جوامع غربی، زندگی کم‌تحرک است و چاقی به پدیده اپیدمییک در همه سنین تبدیل شده است. در ایران براساس گزارش اخیر سازمان جهانی بهداشت، از کل آمار مرگ‌های گزارش‌شده در سال ۲۰۰۲ (یعنی ۳۸۵ هزار مورد)، حدود ۷۰ درصد آن (۲۶۸ هزار مورد) مربوط به بیماری‌های مزمن است که اضافه وزن و چاقی از اصلی‌ترین علل آن محسوب می‌شود. این سازمان شیوع اضافه وزن را در مردان و زنان ایرانی در سال ۲۰۰۵ به ترتیب ۵۴ و ۷۰ درصد گزارش کرده است (۱۵). یکی از عوامل پیش روی جوامع غربی به سوی چاقی افزایش

1 . Casopis LP

2 . Prostaglandin E2

3 . Demers

مصرف اسیدهای چرب اشباع اسیدهای چرب امگا ۶ (ω-6) و اسیدهای چرب ترانس و کاهش مصرف اسیدهای چرب امگا ۳ (ω-3) است. برآورد شده رژیم غذایی کنونی جوامع غربی از نظر اسیدهای چرب امگا ۳ کمبود دارد و نسبت اسیدهای چرب امگا ۳ و امگا ۶ به جای مقادیر سنتی (پیش از ۱۵۰ سال اخیر) ۱:۱ تا ۲:۱ به حدود نسبت ۱۰:۱ تا ۲۰:۱ افزایش یافته است (۱۳). در زمینه مصرف مقدار امگا ۶ در جوامع ایرانی اطلاعات دقیقی در دست نیست.

اکوساپنتانویک اسید^۱ (EPA) و دوکوساهگزانویک اسید^۲ (DHA) اسیدهای چرب غیراشباع امگا ۳ موجود در روغن ماهی هستند که با مصرف روغن ماهی این دو اسید چرب جایگزین بخشی از آراشیدونیک اسید سلولهای التهابی می‌شوند (۹) که متابولیت‌های حاصل از آنها لکوترین‌های پنج رشته‌ای و پروستاگلاندین‌های سه رشته‌ای هستند و در مقابله با آنالوگ‌های حاصل از آراشیدونیک اسید (LT4 PGE2) فعالیت بیولوژیکی کمتری دارند. بنابراین می‌توان گفت که مصرف مکمل روغن ماهی (امگا ۳) می‌تواند تعادل اکوسانویدهای تولیدی را به سمت مخلوطی با التهاب‌زایی کمتر پیش برد (۱۳).

EPA و DHA در درمان بیماری‌های التهابی همچون آرتری روماتوئید و ناراحتی‌های ریوی مثل سیستیک فیبروز و انسداد مزمن مجاری تنفسی (COPD) استفاده شده‌اند (۲۰، ۱۷، ۱۳، ۳)، اما اندرسن^۳ و همکاران (۲۰۰۰) در تحقیقی نشان دادند که یک وهله فعالیت ورزشی بیشینه سطوح پلاسمایی فاکتورهای التهابی را افزایش می‌دهد و مصرف شش هفته مکمل امگا ۳ با وجود شرکت در غشای سلول‌های تک‌هسته‌ای خون^۴ (BMNC)، موجب کاهش پاسخ التهابی به تمرین شدید در ورزشکاران نخواهد شد (۱). آندراد^۵ و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند که مصرف مکمل امگا ۳ به مدت ۶ هفته در شناگران نخبه موجب کاهش افت عملکرد ریوی و نیز کاهش سنتز لکوترین‌ها و پروستاگلاندین‌های التهاب‌زا (PGE2) می‌شود (۲).

تحقیقات بسیاری در زمینه استفاده از مکمل روغن ماهی برای کاهش سطوح فاکتورهای التهابی در بیماری‌های گوناگون صورت پذیرفته، اما در حیطه مطالعات ورزشی استفاده از این مکمل به‌منظور مهار تولید

1 . Eicosapentaenoic acid
2 . Docosahexaenoic acid
3 . Andersen PS
4 . Blood mononuclear cells
5 . Andrade PM

پروستاگلاندین‌ها به دنبال فشار ورزشی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. با عنایت به مطالب ارائه شده در مورد تأثیرات امگا ۳ و تناقض در تحقیقات انجام گرفته این تحقیق در پی یافتن پاسخ مناسبی به این پرسش است که آیا تمرین شدید به ایجاد التهاب منجر می‌شود؟ و مکمل‌سازی با امگا ۳ چه تأثیری بر التهاب ناشی از تمرین شدید دارد؟

حال با توجه به اندک بودن پژوهش‌های انجام گرفته در این زمینه و عدم دستیابی به نتایج قطعی در مورد تأثیر مصرف مکمل‌های روغن ماهی بر مقدار تولید پروستاگلاندین التهابی به دنبال تمرینات ورزشی در ورزشکاران بدیهی است نتایج احتمالی این پژوهش می‌تواند در اتخاذ راهبردهای لازم برای ورزشکاران سودمند باشد.

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی با مدل انسانی است که با استفاده از دو گروه آزمودنی شامل گروه مکمل امگا ۳ و گروه دارونما اجرا شد. جامعه آماری تحقیق کلیه دانشجویان دختر دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی ساکن خوابگاه دانشگاه تهران بودند که از بین دانشجویان داوطلب و دارای شرایط لازم (نداشتن اسم و عفونت و بیماری خاص) که در دسترس بودند، ۲۴ نفر به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند و به‌طور تصادفی در دو گروه ۱۲ نفری مکمل و دارونما قرار گرفتند.

شرایط آزمودنی‌ها برای شرکت در پژوهش

شرط ورود به پژوهش این بود که در سه ماه گذشته دست کم هفته‌ای سه جلسه به مدت حداقل ۴۵ دقیقه تمرین ورزشی داشته باشند. هیچ‌گونه بیماری نداشته و تحت درمان مکملی و دارویی نباشند. حداقل ۲۴ ساعت قبل از آزمون، از هیچ آنتی‌هیستامینی استفاده نکرده و از ۶ ساعت قبل در هوای سرد تنفس نکرده باشند. آزمودنی‌ها ۲۴ ساعت قبل از اجرای آزمون در فعالیت ورزشی شدید شرکت نداشته باشند. آزمودنی‌ها در طول دوره مکمل‌سازی از دارویی که بر عملکرد ایمنی تأثیر می‌گذارد، استفاده نکرده و حق استفاده از مکمل غذایی یا

مصرف دخانیات یا کافئین را نداشتند. همه آزمودنی‌ها از مراحل مختلف پژوهش آگاه شدند و پس از موافقت برگه اطلاعات فردی و پزشکی و برگه رضایت‌نامه را تکمیل کردند.

روش اجرای پژوهش

۲۴ زن ورزشکار دانشجوی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی ساکن خوابگاه دانشگاه تهران به‌طور داوطلب انتخاب و به‌صورت تصادفی به دو گروه مکمل (۱۲ نفر) و دارونما (۱۲ نفر) تقسیم شدند و به‌دلیل برخی مشکلات هنگام انجام کار (مانند آسیب و بیماری) تعداد آنان به ۲۲ ورزشکار (هر گروه ۱۱ نفر) کاهش یافت و پژوهش با همین تعداد انجام گرفت. پیش از آزمون مراحل مختلف کار برای آزمودنی‌ها به‌طور کامل شرح داده شد و پس از کسب رضایت آنها، برگه اطلاعات فردی و پزشکی و برگه رضایت‌نامه شرکت در پژوهش تکمیل شد. برای ارزیابی رژیم غذایی آزمودنی‌ها، از آنها بسامد و یادآمد ۲۴ ساعته غذایی در سه روز مختلف که یک روز آن تعطیل بود، گرفته شد (۱۰).

روش اجرای پژوهش به‌صورت دوسوکور بود و محقق و آزمودنی‌ها از نوع ماده مصرفی بی‌اطلاع بودند. آزمودنی‌ها قبل و بعد از دوره مکمل‌سازی به آزمایشگاه آمدند. یک هفته قبل از اجرای پروتکل اصلی آزمون آزمودنی‌ها به آزمایشگاه مراجعه کرده و بعد از اندازه‌گیری قد و وزن و حداکثر اکسیژن مصرفی به هریک از آنها روش صحیح اجرای آزمون آموزش داده شد. از کلیه آزمودنی‌ها خواسته شد ۴۸ ساعت قبل از نمونه‌گیری هیچ‌گونه فعالیت ورزشی نداشته باشند و آخرین وعده غذایی را شب، پیش از شروع و پایان دوره مصرف مکمل (در مرحله دوم)، مصرف کرده و صبح در حالت ناشتا به آزمایشگاه مراجعه کنند.

برای سنجش مقدار حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) با استفاده از دستگاه گاز آنالایزر از پروتکل بروس استفاده شد. هر آزمودنی در حالی که ماسک تنفسی به‌صورت داشت، آزمون بروس را روی نوارگردان انجام داد تا زمانی که دیگر قادر به ادامه فعالیت نبود. اطلاعات مربوط به VO_{2max} افراد از طریق دستگاه ثبت شد. تمام جلسات آزمون در آزمایشگاه فیزیولوژی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران بین ساعات ۸ تا ۱۲ صبح انجام گرفت.

پروتکل فعالیت ورزشی

پروتکل ورزشی در این تحقیق که به فاصله یک هفته بعد از سنجش‌های اولیه انجام گرفت، به این صورت بود که هر آزمودنی روی تردمیل با شیب اولیه ۱۰ درجه و سرعت ۷/۲ کیلومتر در ساعت دوید و در هر دقیقه ۱ درصد شیب دستگاه افزایش پیدا کرد تا اینکه فرد به ۸۵ درصد حداکثر ضربان قلب خود رسید. بعد از رسیدن به این مرحله، فرد ۶ دقیقه شرایط را حفظ کرد و پس از ۶ دقیقه، چنانچه فرد به حد واماندگی نرسیده بود، دوباره به ازای هر دقیقه ۱ درصد شیب افزایش یافت تا زمانی که فرد به حد واماندگی رسید (۲).

روش مکمل‌سازی

آزمودنی‌ها به مدت ۳ هفته هر شب بعد از غذا مکمل مصرف کردند. تفاوت موجود بین گروه‌ها در نوع مکمل دریافتی آنها بود، به طوری که گروه مکمل روزانه یک عدد کپسول امگا ۳ (حاوی ۲/۳ گرم EPA و ۲/۲ گرم DHA) ساخت شرکت seven seas انگلستان و گروه دارونما یک عدد کپسول حاوی روغن زیتون مصرف کردند.

نمونه‌های خونی و ارزیابی شیمیایی

بلافاصله قبل و پس از فعالیت ورزشی درمانده‌ساز، ۲ سی‌سی خون داخل لوله‌های ونوجکت (لوله‌های خلاء) از سیاهرگ بازویی^۱ توسط متخصص مربوط جمع‌آوری شد. پس از حدود ۲۰ دقیقه که خون در دمای اتاق در داخل لوله‌های آزمایش (ژل‌دار BD) لخته شد، به وسیله دستگاه سانتریفیوژ با سرعت ۳ هزار دور در دقیقه، سرم‌های نمونه از خون جدا شد و تا زمان آزمایش در ظروف سرد نگهدارنده (فلاسک یخ) و دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

برای سنجش PGE2 از روش ELISA و کیت Cayman Chemical ساخت آمریکا استفاده شد.

1 . Antecubital

روش‌های آماری

به منظور تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات از روش‌های آمار توصیفی برای توصیف داده‌ها به شکل میانگین و انحراف استاندارد و از روش‌های آمار استنباطی برای آنالیز آماری استفاده شد. با استفاده از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف توزیع طبیعی داده‌ها بررسی شد. برای تجزیه و تحلیل متغیرهای تحقیق از آنالیز واریانس با اندازه-گیری‌های تکراری و در صورت معناداری آثار اصلی گروه و تأثیرات متقابل (گروه × زمان) از آزمون تعقیبی بانفونی برای مقایسه دوتایی استفاده شد. سطح معناداری $P < 0/05$ در نظر گرفته شد. از نرم‌افزار SPSS16 و برنامه اکسل برای ترسیم نمودارها استفاده شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

تجزیه و تحلیل توصیفی داده‌ها

در جدول ۱، میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها شامل سن، قد، وزن، شاخص توده بدن و حداکثر اکسیژن مصرفی به ترتیب معرفی شده است.

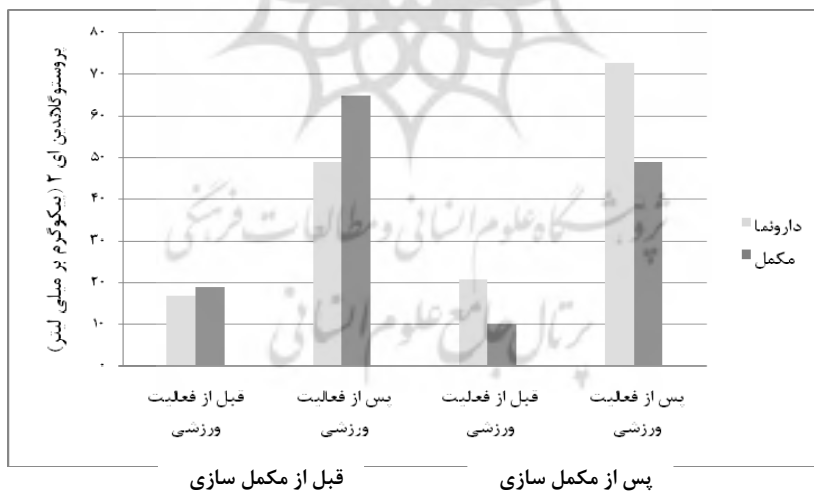
جدول ۱ - توزیع شاخص‌های آمار توصیفی ویژگی‌های فردی زنان ورزشکار ($n=22$)

شاخص	گروه	دارونما	مکمل
سن (سال)		$20/19 \pm 0/82$	$21/18 \pm 0/75$
قد (متر)		$162/59 \pm 5/32$	$161 \pm 23/5$
وزن (کیلو متر)		$56/72 \pm 8/78$	$54/5 \pm 5/21$
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)		$21/37 \pm 2/44$	$21/05 \pm 2/19$
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی لیتر کیلوگرم بر دقیقه)		$41/02 \pm 4/87$	$40/47 \pm 5/06$

نتایج آنالیز واریانس دوره‌ای مربوط به مقادیر پروستاگلاندین ای ۲ سرم نشان داد که تأثیر گروه بر پروستاگلاندین ای ۲ سرم معنادار نیست ($P = 0/13$). به عبارت دیگر، صرف نظر از زمان اندازه‌گیری بین

گروه‌های مورد نظر در پژوهش تفاوت معناداری وجود ندارد. از طرفی، اثر زمان بر مقادیر پروستاگلاندین ای ۲ سرم معنادار بود ($P = 0/00$). به این معنی که صرف نظر از عامل گروه مقدار پروستاگلاندین ای ۲ تحت تأثیر فعالیت بدنی قرار گرفته و براساس آزمون تعقیبی بانفرونی مقادیر پروستاگلاندین ای ۲ سرم پس از فعالیت بدنی در همه گروه‌ها افزایش داشته است.

به‌منظور بررسی دقیق‌تر، اثر تعامل گروه \times زمان نیز ارزیابی شد. نتایج آنالیز واریانس دوره معناداری اثر این تعامل را نشان داد ($P = 0/04$). به عبارت دیگر، اثر مکمل مصرفی در گروه‌های مورد نظر می‌تواند وابسته به زمان باشد. تجزیه و تحلیل اثر متقابل با آزمون تعقیبی بانفرونی و مقایسه‌های دوتایی بین گروهی نشان داد که در مرحله پیش‌آزمون (پس از مکمل‌سازی) اختلاف معناداری در پروستاگلاندین ای ۲ سرم وجود ندارد ($P > 0/05$). به این معنی که مقدار مکمل مصرف‌شده توسط گروه مورد بررسی اثر معناداری بر میزان استراحتی پروستاگلاندین ای ۲ سرم نداشته است. مقایسه مقادیر پروستاگلاندین ای ۲ سرم بعد از فعالیت نشان داد که تفاوت معناداری در مقادیر بین گروه‌ها در مرحله پس از فعالیت وجود دارد که این اختلاف بین گروه‌های مکمل و دارونما معنادار است ($P = 0/04$) (جدول ۲ و شکل ۱).



شکل ۱ - تغییرات غلظت پروستاگلاندین ای ۲ قبل و پس از فعالیت ورزشی

جدول ۲ - نتایج آزمون تحلیل واریانس دوره‌ه پروستاگلاندین ای ۲ سرم

مقدار P	ارزش F	درجه آزادی	میانگین مجزورات	متغیر
				مقایسه بین گروهی
۰/۱۳	۲/۴۵۹	۱	۲۸۳۱/۹۵	گروه (مکمل دارونما)
۰/۰۰۰	۱۴/۶۳	۱/۶۴	۲۰۸۵۳/۲۸	فعالیت ورزشی
۰/۰۴	۳/۵۸	۱/۶۴۷	۵۱۱۰/۱۰	اثر متقابل

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از آزمون تعقیبی بانفرنی نشان داد که بین مقدار سرم در گروه‌های تحقیق در حالت پیش-آزمون (پس از مکمل‌سازی) اختلاف معناداری وجود نداشت. به بیان دیگر، مکمل‌سازی امگا ۳ بر میزان استراحتی فاکتور تحقیق تأثیر نداشته است. ولی مقایسه مقادیر پروستاگلاندین ای ۲ سرم بعد از فعالیت نشان داد که تفاوت معناداری در مقادیر بین گروه‌ها در مرحله پس از فعالیت وجود دارد که این اختلاف بین گروه‌های مکمل و دارونما معنادار است ($P = ۰/۰۴$).

فعالیت ورزشی شدید به‌عنوان یک عامل فیزیولوژیک استرس‌زا می‌تواند موجب القای سنتز فاکتورهای التهابی در بدن شود. پاسخ پروستاگلاندین ای ۲ به فعالیت ورزشی در چندین پژوهش مختلف بررسی شده است. برای مثال، ویلسون و همکاران (۱۹۹۳) در تحقیق روی ۱۲ نمونه انسانی سالم نشان دادند که یک وهله فعالیت ورزشی شامل تمرینات فلکشن آرنج موجب افزایش غلظت پروستاگلاندین ای ۲ سرم خون گرفته‌شده از ساعد می‌شود (۱۶).

میکل بورو^۱ و همکاران نیز در تحقیقی (۲۰۰۳) در زمینه بررسی تأثیر مصرف مکمل امگا ۳ بر آسم ناشی از ورزش در ورزشکاران نخبه، نشان دادند که یک وهله فعالیت ورزشی درمانده‌ساز در ورزشکاران نخبه سالم و نیز

1 . Mickleborough

ورزشکاران مبتلا به آسم ناشی از ورزش موجب افزایش غلظت پروستاگلاندین ای ۲ سرم در مقایسه با حالت استراحت قبل آن می‌شود (۱۲). اما آندرسن^۱ و همکاران نشان دادند که یک وهله فعالیت ورزشی پیشینه سطوح پلاسمایی فاکتورهای التهابی را افزایش می‌دهد و مصرف ۶ هفته مکمل امگا ۳ با وجود شرکت در غشای سلولی تک‌هسته‌ای خون^۲ (BMNG) سبب کاهش پاسخ التهابی به تمرین شدید در ورزشکاران نخواهد شد (۱).

نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های ویلاسکا^۳ و همکاران (۱۹۹۰) و آندراد^۴ و همکاران (۲۰۰۷) همسوست. ویلاسکا و همکاران (۱۹۹۰) نشان دادند که مصرف روغن ماهی پیشرفت زخم‌های^۵ التهابی مزمن را در موش‌های مبتلا به کوئیت گرانولوماتوس^۶ کاهش می‌دهد. در این پژوهش یک گروه روغن آفتابگردان (منبع امگا ۶) و یک گروه روغن کبد ماهی (منبع امگا ۶) مصرف کردند و ۲۰، ۳۰ و ۵۰ روز بعد از مبتلا کردن موش‌ها به کوئیت، کشته شدند. نتایج نشان داد که تولید پروستاگلاندین ای ۲ در گروه روغن ماهی به‌طور معناداری کاهش داشته است و در این گروه، میزان جراحی بعد از ۳۰ روز به‌طور محسوسی کاهش یافته بود و در موش‌هایی که روغن ماهی مصرف کرده بودند و بعد از ۵۰ روز کشته شدند، التهاب و زخم از بین رفته بود (۱۹).

آندراد و همکاران (۲۰۰۷) تأثیر مصرف مکمل امگا ۳ را بر پاسخ التهابی ۲۰ شناگر نخبه مرد بررسی کردند. در این پژوهش، مقدار PGE2 سرم در آغاز و در انتهای ۶ هفته مکمل‌سازی امگا ۳ (به‌صورت کپسول حاوی ۸/۱ گرم امگا ۳ در روز شامل ۹۵۰mg ۱۹۵۰ اکوزاپنتانوئیک اسید و ۵۰۰ دوکوساهگزانوئیک اسید) اندازه‌گیری و نشان داده شد که مصرف این مکمل پاسخ ایمنی به تمرین را تحت تأثیر قرار داده و میزان افزایش پروستاگلاندین‌های ناشی از تمرین را کاهش می‌دهد (۲). این در حالی است که میکس بورو و همکاران (۲۰۰۵) و (۲۰۰۶) نشان دادند که مصرف مکمل روغن ماهی به مدت ۴ هفته توسط ورزشکاران نخبه به سرکوب معنادار میانجی‌های التهاب‌زا منجر می‌شود و شدت آسم ناشی از ورزش را در ورزشکاران نخبه کاهش می‌دهد (۱۳، ۱۱).

-
- 1 . Andersen PS
 - 2 . Blood mononuclear cells
 - 3 . Vilaseca J
 - 4 . Andrade PM
 - 5 . Lesions
 - 6 . Granulomatous

تحقیقات مختلف سازوکارهای متعددی را در ارتباط با اثر اسیدهای چرب غیراشباع بر عوامل التهابی پیشنهاد کرده‌اند. بر اثر برهم خوردن نسبت غذایی اسیدهای چرب امگا ۶ به امگا ۳ در الگوی تغذیه‌ای، مقدار آراشیدونیک اسید ناشی از امگا ۶ در غشای فسفولیپیدی سلول‌های ایمنی افزایش یافت. از متابولیسم اسیدهای چرب غیراشباع موجود در غشای فسفولیپیدی سلول‌های ایمنی (به‌ویژه آراشیدونیک اسید AA) PGE2 و LTB4 به‌ترتیب از مسیرهای آنزیمی سیکلوکسیژناز (COX1, COX2) و لیکوکسی ژناز (LOX5) ساخته می‌شوند که آثار التهابی فراوانی دارند. مصرف مکمل امگا ۳ با به تعادل رساندن این نسبت موجب کاهش AA روی سطح غشای سلول‌های ایمنی شده و EPA و DHA جایگزین آراشیدونیک اسید (AA) می‌شوند. کاهش مقدار سبب کاهش تولید PGE2 و لکوترین بی چهار (LTB4) و به‌دنبال آن کاهش التهاب در بدن می‌شود. از سوی دیگر، EPA و DHA با سوبسترا قرار گرفتن برای مسیرهای آنزیمی COX1 و COX2 و LOX5 به تولید PGE3 و LTB5 منجر می‌شوند که به‌نظر می‌رسد ویژگی‌های التهابی کمتری نسبت به PGE2 و LTB4 دارند (۱۸، ۵).

نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های وینیاردا^۱ و همکاران در سال ۲۰۱۰ مغایر است. این تحقیق در تحقیقی با عنوان «اثر مصرف منابع اسید چرب امگا ۳ بر پلاسما و ترکیب اسید چرب غشای سلول‌های قرمز خون و پاسخ ایمنی در اسب‌های یکساله» نشان داد که مصرف کپسول روغن ماهی (حاوی EPA و DHA) به مدت ۷۰ روز تأثیر معناداری بر کاهش سنتز پروستاگلاندین ای ۲ نخواهد داشت (۲۱).

در این تحقیق مکمل‌سازی با امگا ۳ نسبت EPA و DHA را در RBC افزایش داد، اما مقدار آراشیدونیک اسید موجود در RBC گروه مکمل تغییری نکرد. عدم کاهش سنتز PGE2 را می‌توان تنها در ارتباط با عدم تغییر در مقدار آراشیدونیک اسید دانست. علاوه بر اینکه تفاوت‌های موجود در فرهنگ تغذیه‌ای پایه و روش‌های اندازه‌گیری بر دستیابی به این نتایج دخیل هستند.

در پایان باتوجه به اینکه غلظت PGE2 پس از فعالیت ورزشی درمانده‌ساز در گروه مکمل کاهش یافت، می‌توان گفت که مصرف مکمل امگا ۳ می‌تواند در کاهش التهاب زنان ورزشکار مؤثر باشد.

منابع و مأخذ

1. Anderson, S. and E. Daviskas (2000). "The mechanism of exercisenduced asthma". 106:PP: 453-459.
2. Andrade, P. et al. (2007). "Effects of the fish – oil supplementation on the immune andinflammatory responses in elite swimmers". (77): PP. 139-145.
3. Brockhuizen, R. et al (2005). "Polyunsaturated fatty acids improves exercise capacity in chronic obstructive pulmonary disease". (60):PP: 376-382.
4. Calder, P. (2001). "N – 3 polyunsaturated fatty acids, inflammation and immunity: pouring oil on troubled waters of another fishy tale?" (21): PP. 309-341.
5. Calder, P. (2008). "Polyunsaturated fatty acids, inflammatory processes and inflammatory bowel diseases". 52:PP: 885-897.
6. Demers, L. and T. Harrison, (1981). "Effect of prolonged exercise on plasma prostaglandin levels". 6(4). PP. 413-418.
7. Donovan, D. and C. Jakson, (2007). "Exercise – induced alterations in pro – inflammatory cytokines and prostaglandin F2alpha in horses". 118 (3-4). PP. 263-296.
8. Kelley, D. (2001). "Modulation of human immune and inflamatory responses by dietary fatty acids". 17: PP. 669-673.
9. Lee, T. et al (1985). "Effect of dietary enrichment with eicosapentaenoic and docosabexaenoic acids on in vitro neutrophil and monocyte leukotrien generation and neutrophil function". 312: PP: 1217-1224.
10. McFadden, E., K. Lenner, and K. Strohl (1986). "Postexertional airway rewarming and thermally induced asthma". 78: PP. 18-25.
11. Mickleborough, T. et al (2006). "Protective effect of fish oil supplementation on exercise – induced bronchoconstriction in asthma". (129): PP: 39-49.
12. Mickleborough, T. et al (2003). "Fish oil supplementation reduces severity of exercise – induced bronchoconstriction in elite athletes". (168): PP: 1181-1189.

13. Mickleborough, T. and K. Rundell (2005). "Dietary polyunsaturated fatty acids in asthma and exercise – induced bronchoconstriction". 59: PP: 1335-1346.
14. Nehlsen – Canarella, S. O. Fagoaga and D. Nieman, (1997). "Carbohydrate and the cytokine response to 2.5 hours of running". (82): PP: 1662-1667.
15. Organization, W.H (the impact of chronic disease in the islamic republic of Iran. Chronic diseases).
16. Petersen, A. and B. Pedersen (2005). "The anti – inflammatory effect of exercise". 98: PP: 1154-1162.
17. Shahar, E. et al (1999). "Docosahexaenoic acid and smoking – related chronic obstructive pulmonary disease". (159):PP: 1780-1785.
18. Shreedhar, V. (1998). "A cytokine cascade including prostaglandin E2, IL-4, and IL-10 is responsible for UV – induced systemic immune suppression". 160: PP: 3783-3789.
19. Vilaseca, J. et al (1990). "Dietary fish oil reduces progression of chronic inflammatory lesions in a rat model of granulomatous colitis". 539(31).
20. Villani, F. et al (1998). "Effect of dietary supplementation with polyunsaturated fatty acids on bronchial hyperreactivity in subjects with seasonal asthma". 65: PP: 265-269.
21. Vineyard, K., L. Warren and J. Kivipelto (2010). "Effect of dietary omega3, fatty acid source on plasma and red blood cell membrane composition and immune function in yearling horses". Jan (88).