

## بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین ترکیبی بر سطوح استراحتی لاکتوفرین سرم زنان سالمند غیرفعال

ابراهیم بنی طالبی \*

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۴/۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۷/۱۴

### خلاصه

**مقدمه:** عملکرد سیستم ایمنی بدن با افزایش سن کاهش می‌یابد. بهبود عملکرد ایمنی از طریق فعالیت ورزشی بسیار اهمیت دارد. لذا هدف تحقیق حاضر بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین ترکیبی بر غلظت لاکتوفرین افراد سالمند غیرفعال است.

**مواد و روش‌ها:** در این تحقیق نیمه تجربی، تعداد ۲۱ نفر از زنان سالمند سالم غیرفعال با دامنه سنی ۶۵-۶۰ سال انتخاب و به طور تصادفی ساده در دو گروه تمرین ترکیبی ۱۲ نفر و کنترل ۹ نفر تقسیم شدند. برنامه تمرینی به مدت ۸ هفته و ۳ روز در هفته انجام شد. برنامه تمرین استقامتی شامل کار بر روی دوچرخه ثابت با شدت ۸۸-۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب و برنامه تمرین قدرتی شامل تمرین‌های منتخب بالاتنه و پایین تنه (با شدت ۷۵-۴۰ درصد حداکثر تکرار بیشینه (IRM)، ۱۲-۸ تکرار) بود. ۲۴ ساعت قبل و ۴۸ ساعت پس از اتمام دوره تمرینی، خونگیری به منظور ارزیابی غلظت سرمی لاکتوفرین به روش الیزا انجام شد. از آزمون تی وابسته جهت تغییرات درون گروهی و از آزمون تی مستقل جهت بررسی اختلاف بین دو گروه استفاده شد.

**یافته‌ها:** میزان لاکتوفرین به طور معنی‌داری در گروه تجربی کاهش یافت ( $p < 0/012$ ). همچنین ۸ هفته تمرین ترکیبی منجر به کاهش وزن، BMI و درصد چربی بدن گردید ( $p < 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** ۸ هفته تمرین ترکیبی، ترشح لاکتوفرین را در زنان سالمند کاهش می‌دهد و این کاهش ممکن است فرد را در معرض خطر بیشتر عفونت و بیماری قرار دهد.

**واژه‌های کلیدی:** لاکتوفرین، تمرین ترکیبی، زنان سالمند

## مقدمه

بنابر آمار ارائه شده توسط سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۰۰، تعداد افراد سنین ۶۰ سال و بالاتر حدود ۶۰۰ میلیون نفر بوده است و این تعداد تا سال ۲۰۲۵ به ۲/۱ بلیون نفر خواهد رسید. همچنین بیش از دو سوم جمعیت سالمند مربوط به کشورهای در حال توسعه به ویژه آسیای شرقی بوده و تا سال ۲۰۲۵ افزایش بیش از ۳۰۰ درصد جمعیت سالمند در این کشورها مورد انتظار است [۱-۲]. از آنجا که امید به زندگی در کشور ایران ۷۲ سال است، پدیده سالمندی در کشور هنوز به عنوان یک پدیده ضروری مورد توجه قرار نگرفته است. اما این واقعیت وجود دارد که جمعیت سالمندان با رشدی بیشتر از رشد کل جمعیت رو به افزایش است. در واقع، همراه با رشد جمعیت و افزایش امید به زندگی سیر سالمندی روند صعودی دارد و ضعف و ناتوانی این گروه مراقبت‌ها و توجهات ویژه‌ای را می‌طلبد [۳].

با افزایش سن، نارسایی سیستم ایمنی، بیشتر می‌شود که تحت عنوان ایمنی سالمندی (Immunosenescence) شناخته می‌شود [۴] و باعث برخی از بیماری‌های مرتبط با سن مانند بیماری‌های عفونی، بیماری‌های کرونر قلبی و دیابت نوع ۲، بیماری آلزایمر و استئوآرتریت می‌گردد [۵]. التهاب سالمندی (Inflamm-aging) اشاره دارد به وضعیت التهابی مزمن با درجه پایین که با پیشرفت سن همراه است اشاره دارد و در اغلب بیماری‌های مرتبط با سن رایج است [۶]. سیستم ایمنی یک عامل مهم برای حفظ سلامتی و تندرستی است. مکانیسم‌های ذاتی به ویژه پروتئین‌ها و پپتیدهای آنتی‌میکروبیال، مانند لاکتوفیرین در درجه اول مسئول جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به درون بدن هستند و هنگام رخداد عفونت یک واکنش سریع را آغاز می‌کنند. پروتئین‌های آنتی‌میکروبیال (AMPs)، پروتئین‌های کاتیونی کوچکی هستند که فاکتورهای ترشحی مخاطی را تشکیل می‌دهند. دو مورد از فراوان‌ترین این پروتئین‌ها در ترشح مخاطی مسیرهای تنفسی لاکتوفیرین و لیزوزوم است و هر دو به طور مستقیم برخلاف ارگانیسم‌های پاتوژنیک عمل می‌کنند [۷-۸].

لاکتوفیرین یک گلیکوپروتئین پیوندی با آهن از خانواده

ترانسفرین می‌باشد که در بسیاری از سیال‌های بیولوژیک شامل شیر وجود داشته و یک جزء اصلی سیستم ایمنی ذاتی پستانداران است. تأثیر حفاظتی لاکتوفیرین شامل مهار فعالیت برخی از میکروارگانیسم‌ها شامل باکتری‌ها، ویروس‌ها، قارچ‌ها و انگل‌ها است. همچنین، لاکتوفیرین به مقدار زیادی در نوتروفیل‌ها تولید و در گرانول‌های ثانویه ذخیره می‌شود و در طی التهاب آزاد می‌شود تا به فعالیت آنتی‌میکروبیال کمک کند [۹-۱۰].

فعالیت ورزشی سنگین یا طولانی مدت در انسان باعث اختلال زودگذر در بسیاری از فاکتورهای ایمنی سلولی و هورمونی می‌شود [۱۱]. بررسی‌ها نشان می‌دهد غلظت سرمی لاکتوفیرین پس از دویدن متوسط و شدید افزایش می‌یابد [۱۲]. West و همکاران غلظت لاکتوفیرین را در قایق‌رانان نخبه در مقایسه با افراد بی‌حرکت پس از پنج ماه بررسی کردند. غلظت لاکتوفیرین پایه، تقریباً ۶۰ درصد در قایق‌رانان کمتر از افراد بی‌تحرك بود. غلظت لاکتوفیرین در انتهای مطالعه بین دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشت [۱۷]. در یک مطالعه اپیدمیولوژیک بر روی ۵۴۷ فرد بالغ خطر عفونت مسیره‌های تنفسی در افرادی که به طور منظم در فعالیت ورزشی متوسط تا شدید شرکت می‌کردند ۲۳ درصد کمتر بود [۱۳]. در مطالعه kostka و همکاران خطر عفونت مجاری تنفسی فوقانی در طی یک سال به طور معکوسی با انرژی مصرفی هنگام فعالیت بدنی متوسط رابطه داشت [۱۴]. مطالعات دیگر نشان دادند در طول فعالیت با شدت متوسط، تغییرات مثبتی در سیستم ایمنی رخ می‌دهد [۱۵-۱۶]. اگرچه سیستم ایمنی پس از یک جلسه فعالیت بسیار سریع به سطح قبل از فعالیت باز می‌گردد، اما هر جلسه تمرین، نشان دهنده‌ی یک افزایش در فعالیت سیستم ایمنی است که ظاهراً خطر عفونت را در مدت طولانی کاهش می‌دهد [۱۷-۱۸].

نتایج تحقیقات در زمینه تغییرات هورمونی و ایمنی به ویژه سیستم ایمنی مخاطی پس از فعالیت بدنی بسیار متفاوت و متناقض است. این تناقضات به دلیل تفاوت در برنامه‌های تمرینی (شدت، مدت، حجم، دوره استراحت و نوع عضلات درگیر) و ویژگی‌های آزمودنی‌ها (سن، جنس و سطح آمادگی جسمانی) است. تنوع رشته‌های ورزشی، ویژگی تمرین، پاسخ

آن‌ها درخواست شد رضایت‌نامه کتبی را امضا نمایند. کلیه مراحل این پژوهش زیر نظر پزشک متخصص و متخصصان فیزیولوژی ورزشی انجام شد. آزمودنی‌ها به صورت تصادفی ساده به دو گروه ۱۵ نفره تقسیم شدند و در یک جلسه با نحوه‌ی انجام فعالیت ورزشی آشنا شدند. ۹ نفر از آزمودنی‌ها به علت وجود ملاک‌های خروج شامل ابتلا به بیماری قلبی عروقی، دیابت، اختلالات هورمونی، بیماری‌های کلیوی و کبدی، جراحی، سیگاری بودن و هرگونه مداخله‌ی درمانی مؤثر بر نتایج مطالعه و یا موارد شخصی از ادامه تمرین بازمانده و در مجموع تعداد افراد نمونه به ۲۱ نفر، گروه تمرین ترکیبی (۱۲ نفر) و گروه کنترل (۹ نفر) تقلیل یافت.

اطلاعات مربوط به تحقیق به صورت میدانی و آزمایشگاهی گردآوری شد. قبل از شروع تمرین و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرینی قد، وزن، شاخص توده بدن (Body Mass Index)، حداکثر قدرت،  $VO_2max$  و درصد چربی آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد. اطلاعات مربوط به قد و وزن آزمودنی‌ها با استفاده از متر نواری و ترازوی دیجیتالی اندازه‌گیری شد. برای محاسبه درصد چربی بدن، ابتدا ضخامت چربی زیرپوستی سه نقطه‌ای سه سربازو، روی ران و فوق خاصره آزمودنی‌ها با استفاده از کالیپر (بیس لاین ساخت کشور آمریکا) اندازه‌گیری شده و سپس با استفاده از فرمول درصد چربی بدن محاسبه گردید. همچنین درصد چربی هر نقطه سه مرتبه و به صورت چرخشی اندازه‌گیری شد [۲۰].

برنامه تمرینی به مدت ۸ هفته از تمرینات ساده به مشکل و از شدت کم به شدت بالا با در نظر گرفتن اصل اضافه‌بار و افزایش شدت تمرین بود. برنامه‌ی تمرینی هوازی شامل کار بر روی دوچرخه ثابت با شدت ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب  $Heart\ rate\ max$  (MHR) به مدت ۱۶ دقیقه در هفته‌ی اول است که به  $0.88 \times MHR$  به مدت ۳۰ دقیقه در هفته‌ی هشتم رسید. همچنین در رابطه با کنترل شدت تمرین، این کار با تعیین ضربان قلب آزمودنی‌ها قبل از شروع تمرینات، حین اجرا و پس از انجام فعالیت در هر جلسه توسط پژوهشگران با استفاده از ضربان‌سنج پولار انجام شد.

برنامه تمرینی مقاومتی شامل پرس سینه، جلو ران، پشت ران، کشش زیر بغل، جلو بازو و کشش دوطرفه به پایین در

اختصاصی بدن به نوع تمرینات و مسابقه، زمینه‌های تحقیقی جدیدی را در مورد ایمنولوژی ورزشی فرا روی پژوهشگران قرار داده است [۷].

از آنجا که یکی از مهم‌ترین اهداف ورزش تأمین سلامت افراد است، تحقق این هدف به طور عمده به افزایش کارایی سیستم ایمنی که نقش مهمی در جلوگیری از بروز بیماری‌ها دارد وابسته است. درک ارتباط بین ورزش و سلامت فرد پیامدهای بالقوه مهمی برای بهداشت عمومی و نیز مراقبت پزشکی از ورزشکاران و تیم‌های ورزشی دارد [۱۹-۱۸]. با توجه به این که در مورد تأثیر فعالیت ورزشی بر سیستم ایمنی افراد سالمند شناخت کمتری وجود دارد، هدف تحقیق حاضر بررسی تأثیر هشت هفته تمرین ترکیبی بر سطوح استراحتی لاکتوفورین سرم زنان سالمند غیرفعال بوده است.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود. جامعه‌ی آماری این پژوهش را زنان سالمند سالم غیرفعال شهرستان شهرکرد تشکیل می‌دادند. با فراخوان از افراد واجد شرایط برای شرکت در تحقیق دعوت به همکاری شد. از بین ۶۰ نفر از افراد مراجعه‌کننده، ۳۰ نفر بر اساس شاخص‌های ورود به تحقیق و به صورت هدفمند انتخاب شدند. افراد انتخاب شده در انجام کارهای روزانه خود مستقل بودند و بیماری خاص (مانند بیماری‌های قلبی و عروقی، فشارخون بالا، دیابت، بیماری‌های قلبی) یا سابقه فعالیت بدنی منظم نداشتند، سیگار نمی‌کشیدند، از هورمون درمانی استفاده نمی‌کردند و آمادگی لازم برای شروع فعالیت بدنی را داشتند، که این موارد با استفاده از پرسشنامه آمادگی برای فعالیت بدنی Physical Activity Readiness Questionnaire (PARQ) (این پرسشنامه قبل از شروع یا افزایش فعالیت‌های ورزشی در شناسایی افراد در معرض خطر بیماری که بین ۱۵ تا ۶۹ سن دارند و ممکن است فعالیت ورزشی برای آن‌ها خطرناک باشد مؤثر است) و پرسشنامه پیشینه پزشکی مورد ارزیابی قرار گرفت. کلیه شرکت‌کنندگان اطلاعات مکتوب در خصوص پژوهش که حاوی فواید و خطرات احتمالی بود را دریافت کردند و پس از مطالعه، از

میلی‌لیتر با استفاده از کیت Mediagnost ساخت کشور آلمان و به روش الیزا انجام شد.

پس از کسب اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و همگن بودن داده‌ها با آزمون لون، برای بررسی اثر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته از آزمون تی وابسته و تحلیل واریانس یک‌طرفه استفاده شد لازم به ذکر است برای مقایسه ۲ گروه از تفاضل پیش‌آزمون و پس‌آزمون (دلتا) در دو گروه استفاده گردید. تمام عملیات آماری تحقیق با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام گرفت و سطح معنی‌داری  $p < 0.05$  در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

کلیه متغیرهای اندازه‌گیری شده در این تحقیق از لحاظ وجود داده‌های پرت کنترل شدند. بنابراین، با توجه به گزارش سطح معنی‌داری  $p < 0.05$  آزمون کلموگروف-اسمیرنوف وضعیت داده‌های متغیرهای مشخصات بدنی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی از توزیع طبیعی برخوردار بود. بنابراین، می‌توان از آزمون‌های پارامتریک برای تحلیل داده‌ها استفاده کرد.

نتایج این تحقیق نشان داد وزن، شاخص توده بدنی و درصد چربی بدن، پس از ۸ هفته تمرین ترکیبی کاهش معنی‌داری یافته است ( $p < 0.05$ ). همچنین مقدار  $Vo_2max$  در گروه تجربی افزایش معنی‌داری داشت ( $p < 0.05$ ). در نسبت دور کمر به لگن (WHR) Waist to hit Ratio در گروه تجربی تغییر معنی‌داری مشاهده نشد ( $p < 0.05$ ). متغیرهای فوق در گروه کنترل تغییری نشان نداد میزان لاکتوفورین به طور معنی‌داری در گروه تجربی کاهش یافت ( $p < 0.012$ ) (جدول ۱).

برگیرنده‌ی عضلات بزرگ بالاتنه و پایین‌تنه بود. برنامه تمرین این گروه از ۲ دور با ۱۸-۱۶ تکرار و ۴۰ درصد یک تکرار بیشینه در ابتدای دوره به ۳ دور با ۱۰-۸ تکرار و ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه و با استراحت‌های ۲ دقیقه‌ای در پایان دوره‌ی تمرینی رسید [۲۱-۲۰]. هر جلسه تمرین شامل گرم کردن، بخش اصلی تمرین شامل اجرای تمرینات استقامتی و مقاومتی به صورت چرخشی و برگشت به حالت اولیه بود [۲۲]. لازم به ذکر است گروه کنترل در طی این ۸ هفته در هیچ‌گونه فعالیت ورزشی شرکت نکردند. این تمرینات در پایگاه قهرمانی استان چهارمحال و بختیاری واقع در شهر شهرکرد انجام شد.

برای برآورد  $VO_2max$ ، آزمودنی‌ها از آزمون اصلاح‌شده بروس بر روی نوار گردان طبق فرمول  $(8/545) +$  (کل زمان طی شده)  $(VO_2max = 2/282)$  استفاده کردند [۲۰]. برای اندازه‌گیری شاخص‌های بیوشیمیایی، پس از ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه آزمودنی‌ها رأس ساعت ۹ صبح در محل آزمایشگاه تخصصی حضور یافتند و نمونه خون اولیه به میزان ۵ میلی‌لیتر از ورید قدامی بازویی توسط متخصصین خون‌گیری آزمایشگاه از آن‌ها گرفته شد. سپس نمونه خون سانتریفوژ شده و نمونه سرمی آن جدا و برای آنالیز در دمای  $70^{\circ}C$  درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. پس از جمع‌آوری داده‌های اولیه، از روز بعد برنامه تمرین به مدت ۸ هفته در محل سالن ورزشی آغاز شد. بعد از اتمام دوره تمرین، پس از ۴۸ ساعت از آخرین جلسه تمرین مجدداً اندازه‌گیری‌های آنروپومتریکی و آزمایشگاهی در شرایط و زمان آزمون‌های اولیه و با همان ابزار توسط محقق و متخصص آزمایشگاه انجام گرفت. اندازه‌گیری غلظت لاکتوفورین بر اساس نانوگرم در

جدول ۱- مقایسه میانگین و انحراف معیار متغیرهای اندازه‌گیری شده قبل و بعد از هشت هفته مداخله تمرینی

متغیرها	مرحله	گروه تجربی (n=۱۲)	گروه کنترل (n=۹)	ارزش P بین گروهی
وزن (کیلوگرم)	پیش‌آزمون	۷۴/۶۶±۴/۶۸	۷۶/۸۸±۳/۷۸	*۰/۰۱۷
	پس‌آزمون	۷۲/۷۷±۴/۶۷	۷۶/۶۶±۴/۰۵	
	P درون‌گروهی	*۰/۰۰۵	۰/۵۱	
شاخص توده بدن (BMI) (کیلوگرم مترمربع)	پیش‌آزمون	۲۹/۸۹±۱/۲۰	۳۱/۷۵±۰/۹۱	*۰/۰۲۳
	پس‌آزمون	۲۹/۱۲±۱/۲۱	۳۱/۶۳±۱/۰۱	
	P درون‌گروهی	*۰/۰۰۵	۰/۴۲	
درصد چربی (%)	پیش‌آزمون	۳۰/۴۹±۱/۰	۲۸/۵۰±۰/۹۲	۰/۰۸
	پس‌آزمون	۲۶/۹۰±۱/۴۷	۲۷/۵۰±۱/۰	
	P درون‌گروهی	*۰/۰۰۰	۰/۰۸	
محیط دور کمر به باسن (WHR)	پیش‌آزمون	۰/۹۱±۰/۰۱	۰/۸۸±۰/۰۲	۰/۵۵
	پس‌آزمون	۰/۸۹±۰/۰۱	۰/۸۸±۰/۰۲	
	P درون‌گروهی	۰/۱۷	۰/۸۳	
Vo <sub>2</sub> max (میلی‌لیتر بر کیلوگرم)	پیش‌آزمون	۲۹/۰۷±۱/۸۸	۲۴/۷۷±۳/۰۳	*۰/۰۲۹
	پس‌آزمون	۳۴/۰۱±۲/۰۵	۲۴/۲۵±۳/۰۱	
	P درون‌گروهی	*۰/۰۰۳	۰/۴۳	
لاکتوفیرین (نانوگرم بر میلی‌لیتر)	پیش‌آزمون	۱۵۳/۷۳±۳۷/۰۳	۱۳۴/۶۱±۲۲/۰۷	*۰/۰۴۷
	پس‌آزمون	*۱۳۹/۹۵±۳۴/۳۷	۱۳۲/۲۱±۲۲/۳۰	
	P درون‌گروهی	*۰/۰۱۲	۰/۵۶	

\* تفاوت معنی‌دار ( $p < 0.05$ ) آزمون t- وابسته و t- مستقل

را در دستگاه تنفسی تغییر دهد. فعالیت ورزشی شدید طولانی‌مدت که با پرتھویه‌ای همراه است و در طول ورزش منجر به خشکی دستگاه تنفسی می‌شود، به طور بالقوه لایه حفاظتی که توسط AMPs ایجاد می‌شود را کاهش می‌دهد. با این حال در دوره پس از ورزش، پرتھویه‌ای ممکن است ترشح AMPs را توسط القاء واکنش‌های التهابی افزایش دهد. از آنجا که در طی ورزش مقدار هوای زیادی با نیرو وارد مسیرهای تنفسی می‌شود، سلول‌های اپیتلیال مسیرهای هوایی ممکن است به آسیب‌های مکانیکی منجر شوند. افزایش حجم تهویه مسیرهای هوایی را بیشتر در معرض محرک‌های محیطی و میکروارگانیسم‌ها قرار می‌دهد [۲۵]. بیان سلول‌های اپیتلیال AMPs به دنبال آسیب‌های فیزیکی یا افزایش تماس با میکروارگانیسم‌ها افزایش می‌یابد [۲۵]. به‌کارگیری و فعال شدن نوتروفیل‌ها در طی ورزش می‌تواند غلظت AMPs در سطح مخاطی را سریعاً بعد از ورزش افزایش دهد. همچنین نوتروفیل‌ها هنگامی که فعال می‌شوند، پروتئین‌های محلول مانند AMPs را ترشح می‌کنند. ذرات استنشاق شده ممکن است به صورت غیرمستقیم بیان AMPs را با القاء سایتوکاین‌های پیش‌التهابی تحریک کنند. بیان AMPs در حضور کموکاین‌های پیش‌التهابی به ویژه اینترفرون گاما، IL-1 و IL-8 افزایش می‌یابد. پیشنهاد شده است که بلافاصله پس از

## بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد میزان لاکتوفیرین سرم پس از ۸ هفته تمرین ترکیبی در زنان سالمند کاهش یافت. که با نتایج تحقیق Hi و همکاران مبنی بر کاهش سطح لاکتوفیرین پس از یک دوره تمرین و رقابت شدید در بسکتبالیست‌ها همخوانی داشت [۲۳]. به نظر می‌رسد فعالیت سنگین یا طولانی‌مدت در انسان به اختلالات موقت در بسیاری از سلول‌ها و عوامل ایمنی همورال منجر می‌شود [۲۴]. Inoue و همکاران نشان دادند غلظت سرمی لاکتوفیرین پس از دویدن بسیار شدید و طولانی‌مدت افزایش یافت [۱۲] که مخالف نتایج تحقیق حاضر است. بسیاری از تغییرات حاد که در پاسخ به استرس رخ می‌دهند نشان‌دهنده‌ی افزایش ایمنی است. با این حال، چنانچه این افزایش‌ها برای مدت طولانی یا دفعات رخ دهد، تأثیر هورمون‌های استرس بر عملکرد ایمنی ممکن است منجر به توقف سیستم ایمنی شود. استرس‌های فیزیولوژیکی می‌توانند به طور منفی بر پارامترهای سازگاری ایمنی تأثیر گذارند و منجر به فعالیت مجدد برخی از ویروس‌ها شوند [۲۴]. مکانیسم‌های متعددی وجود دارد که توسط آن‌ها ورزش می‌تواند غلظت Adenosine monophosphate (AMPs)

کند [۲۷]. در این راستا اندازه‌گیری میزان لاکتوفیرین جهت بررسی اهمیت و نقش این ماده در سیستم ایمنی نقش بسزایی دارد.

AMPs نقشی متفاوت در سیستم ایمنی مخاط درونی بازی می‌کند. به عنوان یک محصول تشکیل‌دهنده در سطوح مخاطی، AMPs از ایجاد عفونت در میکروارگانیسم‌ها جلوگیری می‌کند. این فعالیت به عنوان واسطه مستقیم میکروارگانیسم‌ها عمل می‌کند که می‌تواند کشنده یا مهارکننده رشد و فعالیت باشد و یا از شروع واکنش التهابی جلوگیری کند. همچنین عمل AMPs را به صورت گسترده در شرکت در واکنش ایمنی توسط سلول‌های به کار گرفته شده شناسایی می‌کند که شامل القاء سایتوکین و کمک در تعمیر بافت‌هاست. اگرچه شواهد در بدن نشان می‌دهد که AMPs در ایمنی مخاطی بازی نقش دارد [۲۸]. تحقیقات بیشتر برای تعیین کمیت نقش خود با در نظر گرفتن قابلیت ابتلا به عفونت مورد نیاز است.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج این تحقیق به نظر می‌رسد ۸ هفته تمرین ترکیبی ترشح لاکتوفیرین را در زنان سالمند کاهش داد و این کاهش ممکن است فرد را در معرض خطر بیشتر عفونت و بیماری قرار دهد. احتمالاً برنامه تمرین ترکیبی استفاده شده در این تحقیق از شدت بالایی برخوردار بوده و موجب افزایش هورمون‌های استرسی در افراد سالمند شده که منجر به کاهش سطح لاکتوفیرین گردیده است. هرچند سیستم ایمنی ممکن است تحت تأثیر شرایط فیزیولوژیکی بسیاری قرار گیرد و تحقیقات بیشتری در این زمینه نیاز است. با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق، افراد سالمند با مشورت پزشک می‌توانند از تمرینات موازی (استقامتی و قدرتی) استفاده نمایند. همچنین، متخصصان تغذیه و مراکز درمانی کاهش وزن می‌توانند از تمرینات موازی به منظور بهره‌گیری از تأثیرات مثبت آن بر توده بدن، درصد چربی بدن و کاهش التهاب ناشی از سن استفاده نمایند. یکی از محدودیت‌های این تحقیق عدم کنترل دقیق رژیم غذایی آزمودنی‌هاست که می‌تواند نتایج تحقیق را تحت تأثیر قرار دهد.

ورزش (یک دقیقه تا ۱ ساعت) مکانیسم‌های موضعی ممکن است غلظت AMPs را در دستگاه تنفسی افزایش دهند [۷]. علاوه بر تأثیرات موضعی بر بیان AMPs، ورزش شدید ممکن است تأثیر غیرمستقیمی بر افزایش ترشح نوتروپید داشته باشد. تحریکات ورزشی در محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال باعث ترشح هورمون‌های استرس می‌شود. بنابراین، توانایی بدن را برای برطرف کردن نیازهای متابولیکی و جسمانی فعالیت ورزشی افزایش می‌دهد. ورزش شدید طولانی‌مدت با افزایش ترشح قابل‌ملاحظه‌ی ترشح هورمون رشد، اندروفین-، کاتکولامین‌ها و گلوکورتیکوئیدها همراه است. این عوامل توسط فعال شدن گیرنده‌های ویژه بر روی سلول میزبان تأثیر شدیدی بر سیستم ایمنی دارند. تغییرات ناشی از ورزش در غلظت هورمون‌های استرسی پلازما با تغییرات توزیع و فعالیت لکوسیت‌ها در گردش ارتباط دارد. اگرچه تأثیر هورمون‌های استرس روی AMPs تا حدی کمتر از مقدار خاص است. کاتکولامین‌ها توسط فعال کردن فاکتور رونویسی NF-KB که یک مسیر درگیر در تنظیم ترشح برخی پپتیدها می‌باشد بیان AMPs را تنظیم می‌کنند [۲۶]. علاوه بر تأثیرات فعالیت ورزشی بر سرکوب ایمنی مخاطی، دلایل توجیه‌کننده دیگری با استفاده از مدل تجربی وجود دارد. ورزش می‌تواند به نسبت توانایی افراد تجویز شود. اگرچه ورزش شدید و طولانی‌مدت باعث تنش گذرا در ایمنی می‌شود. تفاوت‌های فردی در تجویز نسبت بار و یا شدت ورزش باید مد نظر قرار گیرد تا اثرات مفید ورزش ایجاد شود. مقدار این تنوع بین افراد موضوعی است که تحت تأثیر توانایی فیزیکی، تاریخچه ورزش و آمادگی جسمانی افراد است. هنگام تعیین بار (مدت و شدت تمرین) این فاکتورها را باید در نظر گرفت.

مطالعات انجام شده توسط محققین مختلف بیان‌کننده اهمیت نقش لاکتوفیرین در سیستم ایمنی پستانداران می‌باشد از جمله این مطالعات می‌توان به گزارش Puddu و همکاران اشاره نمود. در این مطالعه مشخص گردید لاکتوفیرین یک عنصر کلیدی در سیستم دفاعی می‌باشد که می‌تواند با جذب آهن و محدود کردن آن و یا توانایی در تخریب اتصالات میکروبی سلول میزبان به عنوان آنتی میکروبیال عمل

## تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه شهرکرد با کد اعتبار پژوهشی 95GRN1M895 انجام شد. بدین وسیله از همکاری و مساعدت آن معاونت محترم پژوهشی و تمامی افراد شرکت کننده در مطالعه تشکر و قدردانی می شود.

هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

## سهام نویسندگان

کلیه امور مربوط به انجام این تحقیق بر عهده ابراهیم بنی طالبی است.

## تعارض منافع

## References

- Hosseini, S.R., et al., Cohort profile: The Amirkola health and ageing project (AHAP). International journal of epidemiology, 2014. 43(5): p. 1393-1400. Hosseini SR, Cumming RG, Kheirkhah F, Nooreddini H, Baiani M, Mikaniki E, et al. Cohort profile: The Amirkola health and ageing project (AHAP). Int J Epidemiology 2014;43(5):1393-400.
- Rashedi V, Gharib M, Yazdani AA. Social participation and mental health among older adults in Iran. IRJ 2014;12(1):9-13.
- Rakhshani T, Shojaiezadeh D, Lankarani KB, Rakhshani F, Kaveh MH, Zare N. The association of health-promoting lifestyle with quality of life among the Iranian elderly. IJCM Journal 2014;16(9):1-6.
- Ginaldi L, Martinis MD, D'ostilio A, Marini L, Loreto M, Quagliano D. The immune system in the elderly. Immunologic research 1999;20(3):117-26.
- Vasto S, Candore G, Balistreri CR, Caruso M, Colonna-Romano G, Grimaldi MP, et al. Inflammatory networks in ageing, age-related diseases and longevity. Mechanisms of ageing and development 2007;128(1):83-91.
- Franceschi C. Inflammaging as a major characteristic of old people: can it be prevented or cured? Nutrition reviews 2007;65(s3):S173-S6.
- West NP, Pyne DB, Renshaw G, Cripps AW. Antimicrobial peptides and proteins, exercise and innate mucosal immunity. FEMS Immunology & Medical Microbiology 2006;48(3):293-304.
- Thaiss CA, Zmora N, Levy M, Elinav E. The microbiome and innate immunity. Nature 2016;535(7610):65-74.
- Jenssen H, Hancock RE. Antimicrobial properties of lactoferrin. Biochimie 2009;91(1):19-29.
- Bennett L, Bird M, Nigro J. Comparison of molecular functions of lactoferrin and amyloid precursor protein support their functional roles in the innate immune system and links with infection in Alzheimer's disease risk. ICS 2015;2(1):1-12.
- Van Dijk JG, Matson KD. Ecological immunology through the lens of exercise immunology: new perspective on the links between physical activity and immune function and disease susceptibility in wild animals. Integr Comp Biol 2016 ;56(2):290-303.
- Inoue H, Sakai M, Kaida Y, Kaibara K. Blood lactoferrin release induced by running exercise in normal volunteers: antibacterial activity. CCA 2004;341(1):165-72.
- Moreira A, Delgado L, Moreira P, Haahtela T. Does exercise increase the risk of upper respiratory tract infections? BMB 2009;90(1):111-31.
- Kostka T, Berthouze SE, Lacour J, Bonnefoy M. The symptomatology of upper respiratory tract infections and exercise in elderly people. MSSE 2000;32(1):46-51.
- Nieman DC. Exercise effects on systemic immunity. ICB 2000;78(5):496-501.
- Nieman D, Nehlsen-Cannarella S, Fagoaga O, Shannon M, Davis J, Austin M, et al. Immune response to two hours of rowing in elite female rowers. IJSP 1999;20(07):476-81.
- Terra R, Silva SAGd, Pinto VS, Dutra PML. Effect of exercise on immune system: response, adaptation and cell signaling. RBME 2012;18(3):208-14.
- Schild M, Eichner G, Beiter T, Zügel M, Krumholz-Wagner I, Hudemann J, et al. Effects of Acute Endurance Exercise on Plasma Protein Profiles of Endurance-Trained and Untrained Individuals over Time. Mediators of inflammation 2016;2016:1-12.
- Shirvani H, Nikbakht H, Ebrahim Kh GA. The effects of soccer specific exercise and Taurine supplementation

- on serum cytokine response in male elite soccer players. *ABR* 2012;3(9):4420-6.
20. Coburn JW, Malek MH. *NSCA's essentials of personal training*. 2nd ed. USA: Champaign Hunam kinetic; 2012: 65-82.
  21. TANG Q-h, XIE X-r. Research of the physical function and fitness of elder intellectuals by health qigong-baDuanJin [J]. *JPEISTU* 2008;1:043.
  22. Cadore E, Pinto R, Lhullier F, Correa C, Alberton C, Pinto S, et al. Physiological effects of concurrent training in elderly men. *IJSM* 2010;31(10):689-97.
  23. He C-S, Tsai M-L, Ko M-H, Chang C-K, Fang S-H. Relationships among salivary immunoglobulin A, lactoferrin and cortisol in basketball players during a basketball season. *EJAP* 2010;110(5):989-95.
  24. Pedersen BK, Hoffman-Goetz L. Exercise and the immune system: regulation, integration, and adaptation. *Physiological reviews* 2000;80(3):1055-81.
  25. Dorschner RA, Pestonjamasp VK, Tamakuwala S, Ohtake T, Rudisill J, Nizet V, et al. Cutaneous injury induces the release of cathelicidin anti-microbial peptides active against group A Streptococcus. *JID* 2001;117(1):91-7.
  26. Dubin R, Robinson S, Widdicombe J. Secretion of lactoferrin and lysozyme by cultures of human airway epithelium. *AJPCMP* 2004;286(4):L750-L5.
  27. Puddu P, Valenti P, Gessani S. Immunomodulatory effects of lactoferrin on antigen presenting cells. *Biochimie* 2009;91(1):11-8.
  28. Lai Y, Gallo RL. AMPed up immunity: how antimicrobial peptides have multiple roles in immune defense. *Trends in immunology* 2009;30(3):131-41.



# The Effect of an Eight-week Course of Combined Exercise Model on Serum Lactoferrin during Rest in Elderly Women

Banitalebi E<sup>1</sup>

1-Assistance professor, Dept of exercise physiology, Shahrekord University, Shahrekord, Iran. (Corresponding Author).  
Email: banitalebi@lit.sku.ac.ir, Tel: 0383232402

Received: 5 October 2016 Accepted: 22 June 2017

**Introduction:** The Immune system usually weakens with age so it is important to strength this system by different mechanism including physical activity. The purpose of this study was to investigate the effect of eight-week course of combined exercise model on serum lactoferrin during rest in elderly women.

**Materials and Methods:** In this semi-experimental study, 21 healthy elderly women aged 60-65 years were included and then were randomly divided into groups of exercise (n=12) and control (n=9). The exercise group received two training programs of endurance and strength for eight weeks, trice a week course. The endurance training performed on a cycle ergometer (intensity: 60-88 % MHR) and strength training involved selected upper and lower body workout (intensity: 40-75 1RM, 8-18 repeat). Serum lactoferrin concentrations were measured 24 hours before and 48 hours after the protocols of training by ELISA methods. Intra- and inter- group comparison was performed using dependent t-test for intra-group changes and independent t-test for inter-group differences.

**Results:** The results showed that the serum lactoferrin level was significantly reduced in the experimental group (p 0.05). Also, the eight- week exercise course led to weight loss, reducing the BMI and body fat percentage (p 0.05).

**Conclusion:** The results showed that exercise may decrease the serum level of lactoferrin in elderly women.

**Key Words:** Lactoferrin, Concurrent training, Elderly Women

---

### Please cite this article as follows:

Banitalebi E. The Effect of an Eight-week Course of Combined Exercise Model on Serum Lactoferrin during Rest in Elderly Women. *Community Health journal* 2017; 10(4): 57-65.

**Funding:** his study was supported by University of Shahrekord (grant number 95GRN1M895).

**Conflict of interest:** none declared.

**Ethical approval:** The ethical committee of University of Shahrekord approved the study.