

# تأثیر تمرینات ورزشی با شدت‌های کم و زیاد بر تغییرات فعالیت انفجار تنفسی و تعداد نوتروفیل‌ها

دکتر فریبرز هوانلو<sup>۱</sup> دکتر فروزان کریمی<sup>۲</sup> عبدالصالح زر<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> استادیار گروه فیزیولوژی ورزش، <sup>۲</sup> دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزش، دانشگاه شهیدبهشتی <sup>۳</sup> استادیار گروه ایمونولوژی، دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی

مجله پزشکی هرمزگان سال سیزدهم شماره چهارم زمستان ۸۸ صفحات ۲۶۰-۲۵۳

## چکیده

**مقدمه:** اگرچه ورزش اثرات شناخته شده‌ای روی اجزای سیستم ایمنی و عفونت آن دارد، اما هنوز دلایل اصلی این تأثیرات بطور کامل مشخص نشده است. هدف از این پژوهش، بررسی تأثیر فعالیت بدنی با شدت‌های کم و زیاد بر تغییرات فعالیت انفجار تنفسی و تعداد نوتروفیل‌ها در جو دوکاران دانشگاهی بود.

**روش کار:** در این مطالعه نیمه تجربی، از میان ۱۲ نفر جو دوکار دانشگاه، تعداد ۱۰ نفر بصورت داوطلب انتخاب و وارد مطالعه شدند. آزمودنی‌ها در هفته اول با شدت کم یعنی با ۴۵٪ ضربان قلب و در هفته سوم با شدت زیاد یعنی با ۷۵٪ ضربان قلب به اجرای آزمون پرداختند. قبل از تمرین و بلافاصله بعد از تمرین از آزمودنی‌ها نمونه خونی گرفته شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون *t* وابسته و به کمک نرم‌افزار SPSS ۱۱/۵ انجام شد و سطح معنی‌داری  $\alpha=0/05$  در نظر گرفته شد.

**نتایج:** نتایج نشان داد که فعالیت بدنی با شدت زیاد باعث افزایش معنی‌داری در فعالیت انفجار تنفسی ( $P < 0/05$ ) و تعداد نوتروفیل‌ها شده است ( $P < 0/05$ ). بر اساس این نتایج، فعالیت انفجار تنفسی و تعداد نوتروفیل‌ها بر اثر فعالیت بدنی با شدت کم افزایش می‌یابند ولی این افزایش از لحاظ آماری معنی‌دار نیست.

**نتیجه‌گیری:** اگرچه فعالیت بدنی با شدت کم و زیاد هر دو باعث افزایش در تعداد نوتروفیل‌ها و تغییرات فعالیت انفجار تنفسی می‌شوند، با این وجود باید خاطر نشان کرد که این افزایش در تعداد نوتروفیل‌ها و فعالیت انفجار تنفسی در اثر فعالیت‌های با شدت زیاد چشمگیر می‌باشد ولی فعالیت بدنی با شدت کم افزایش چشمگیری روی تعداد نوتروفیل‌ها و فعالیت انفجار تنفسی بر جای نمی‌گذارد.

**کلیدواژه‌ها:** سیستم ایمنی - لکوسیت‌ها - انفجار تنفسی - ورزش

نویسنده مسئول:

عبدالصالح زر

گروه فیزیولوژی ورزش - دانشگاه

شهیدبهشتی

تهران - ایران

تلفن: ۰۲۱-۹۱۷۳۰۰۷۹۹۲

پست الکترونیکی:

A\_zar@std.sbu.ac.ir

دریافت مقاله: ۸۷/۶/۱۳ اصلاح نهایی: ۸۸/۴/۴ پذیرش مقاله: ۸۸/۴/۱۷

## مقدمه:

ورزشکاران در طول تمرینات و رقابت‌ها حفظ شود. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که تمرینات ورزشی می‌توانند تغییرات ایمونولوژی چشمگیر و قابل ملاحظه‌ای را ایجاد کنند، این مسئله شامل تغییر در تعداد نوتروفیل‌ها، لنفوسیت‌ها، ماکروفاژها و... می‌باشد (۱).

انفجار تنفسی یکی از اجزاء ضروری و اساسی عملکرد کشنده نوتروفیل‌هاست. انفجار تنفسی (بعضی اوقات انفجار اکسایشی نامیده می‌شود) آزاد شدن سریع انواع اکسیژن

ایمونولوژی ورزش از علوم مختلفی چون فیزیولوژی، علم ورزش، پزشکی، ایمونولوژی و حتی علوم رفتاری که در حیطه خاصی یعنی ورزش دست به دست هم داده‌اند، تشکیل شده است. گرایش به رشد و توسعه این شاخه از علم به دلایل گوناگونی صورت گرفته است و بیشتر این گرایش‌ها در این هدف نهفته است که ورزشکاران، مربیان و پزشکان تیم‌های ورزشی به هر نحو ممکن می‌خواهند که سلامت

شدید اثری روی افزایش فعالیت انفجار تنفسی ندارد، اما تعداد نوتروفیل‌ها بعد از تمرینات شدید افزایش، ولی در اثر تمرینات متوسط تغییری در تعداد نوتروفیل‌ها صورت نگرفت (۶).

اگرچه ورزش اثرات شناخته شده روی اجزای سیستم ایمنی و عفونت آن دارد، اما هنوز دلایل اصلی این تأثیرات بطور کامل مشخص نشده است. علاوه بر این، سطوح مختلف شدت تمرینات ورزشی، اثرات متضادی روی مسیره‌های تنفسی فوقانی دارند، اما دلیل قانع‌کننده‌ای برای این امر وجود ندارد. بطور قطع می‌توان گفت دانش ما در حیطه ایمونولوژی ورزش ناکافی است و نیاز است که در این زمینه مطالعات بیشتری صورت گیرد. اگر تمرین و فعالیت بدنی را به عنوان محرکی بدانیم که سیستم ایمنی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، لازم است بدانیم کدامیک از تمرینات و با چه شدت و مدتی این سیستم را متأثر می‌سازد. لذا لازم است تغییرات بوجود آمده در سیستم ایمنی مورد ارزیابی قرار گیرد تا نسبت به حفظ سلامتی که یکی از اهداف تربیت بدنی است، اقدام مناسب صورت گیرد و مشخص نماید که آیا فعالیت بدنی با شدت‌های کم و زیاد می‌تواند بر پارامترهای فوق، تأثیر مثبتی داشته باشد یا خیر؟ بر همین اساس در این بررسی نیز محقق بر آن شد تا با توجه به تأثیر فعالیت‌های بدنی با شدت‌های مختلف بر روی برخی پارامترهای سیستم ایمنی ورزشکاران، به بررسی تأثیر یک جلسه فعالیت ورزشی (از نوع کار با دستگاه) با شدت‌های کم و زیاد بر روی تعداد نوتروفیل‌ها و فعالیت انفجار تنفسی نوتروفیل‌ها بپردازد.

### روش کار:

مطالعه حاضر از نوع مطالعه نیمه‌تجربی می‌باشد. آزمودنی‌ها در این تحقیق شامل ۱۰ نفر از ورزشکاران جودوکار دانشگاه شهید بهشتی می‌باشند. از میان کلیه ورزشکاران جودوکار حاضر در برنامه تمرینات جودو دانشگاه که ۱۲ نفر بودند، تعداد ۱۰ نفر بصورت داوطلب انتخاب و پس از تشریح هدف و روش اجرای پژوهش (جزئیات آزمایش و نحوه اندازه‌گیری و چگونگی نمونه‌گیری خون) آزمودنی‌ها وارد مطالعه شدند. لازم به ذکر است که تمام آزمودنی‌ها در خوابگاه ساکن بودند.

انفعالی (رادیکال سوپراکسید و پراکسید هیدروژن) از انواع مختلف سلول‌ها است و معمولاً به معنی آزاد شدن این مواد شیمیایی از سلول‌های ایمنی از قبیل نوتروفیل‌ها و ماکروفاژها، بطوری که (در نتیجه) آنها با ویروس‌ها و باکتری‌های مختلف تماس پیدا کرده و سبب از بین بردن عوامل بیگانه می‌شوند. فعالیت‌های بیگانه‌خواری را می‌توان در مراحل مختلف آن مورد ارزیابی قرار داد. بدین منظور، اندازه‌گیری فعالیت انفجار تنفسی و بلع ذرات نشان‌دار شده، از متداول‌ترین روش‌های مورد استفاده هستند.

نایمن و همکاران، در تحقیق خود تحت عنوان تأثیر تمرین ملایم بر سیستم ایمنی به این نتیجه رسیدند که پس از تمرین ملایم ورزشی، تغییر معنی‌داری در تعداد لکوسیت‌ها صورت نمی‌گیرد. علاوه بر این، به این نتیجه رسیدند که تمرینات شدید با حجم زیاد سبب کاهش مقاومت بدن در برابر عفونت شده اما تمرینات ملایم سبب افزایش مقاومت بدن می‌گردد (۲). پایین و همکاران در پژوهش خود، تأثیر دویدن و دوچرخه‌سواری با شدت متوسط روی انفجار تنفسی نوتروفیل‌ها را مورد بررسی قرار دادند. نتایج تحقیق آنها حاکی از این بود که دویدن با شدت متوسط، سبب افزایش تعداد لوکوسیت‌ها (۴۹٪) و گرانولوسیت‌ها (۵۷٪) شده ولی در تمرین دوچرخه‌سواری، تنها تعداد لوکوسیت‌ها (۲۷٪) افزایش پیدا کرد (۳).

در تحقیق که توسط سوزوکی و همکارانش بر روی ۱۵ بازیکن راگی دانشگاه ژاپن انجام گرفت، یک گروه تنها فعالیت‌های روزانه خود و گروه دیگر علاوه بر فعالیت‌های معمول روزانه، تمرینات ورزشی با شدت پایین را انجام دادند. نتیجه پژوهش مذکور، کاهش عملکرد نوتروفیل‌ها بلافاصله بعد از مسابقه بود. آنها همچنین اعلام کردند که فعالیت انفجار تنفسی تنها در گروهی که فعالیت با شدت متوسط انجام می‌دادند به‌طور چشمگیری کاهش یافت (۴). هک و همکاران، اثرات فعالیت شدید روی فعالیت بیگانه‌خواری نوتروفیل‌ها را مورد ارزیابی قرار دادند. آنها به این نتیجه رسیدند که فعالیت انفجار تنفسی نوتروفیل‌ها پس از فعالیت شدید به‌طور معنی‌داری افزایش پیدا می‌کند (۵). مورفی و همکاران پس از تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که تمرینات با شدت ملایم فعالیت انفجار تنفسی را افزایش می‌دهد در حالی که تمرینات

وضعیت فعالیت انفجار تنفسی نوتروفیل‌ها مورد بررسی قرار گرفتند و آزمایش‌های زیر انجام گرفت:

(۱) شمارش افتراقی سلول‌های خونی

شمارش افتراقی سلول‌های خونی با استفاده از دستگاه Cell Counter XL22 در آزمایشگاه تشخیص طبی انجام شد.

(۲) سنجش فعالیت انفجار تنفسی نوتروفیل‌ها به روش

slide test (NBT) با استفاده از خون تام

تست NBT در آزمایشگاه تخصصی گروه ایمونولوژی دانشکده پزشکی دانشگاه شهید بهشتی انجام گرفت.

برای انجام تست NBT، از هر نمونه خون، ۲ عدد میکروتیوب در نظر گرفته شد. روی میکروتیوب‌ها، برچسب کنترل منفی و نمونه زده شد. در هر لوله میکروتیوب، ۱۰۰ میکرولیتر از خون تام و ۱۰۰ میکرولیتر از محلول NBT ریخته شد. به لوله‌ای کنترل منفی، ۱۰۰ میکرولیتر محلول RPMI و به لوله دوم (نمونه)، ۱۰۰ میکرولیتر PMA اضافه شد. لوله‌ها، به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد و سپس، به مدت ۲۰ دقیقه در دمای آزمایشگاه انکوبه شدند. از نمونه‌های خون، اسمیر خون محیطی تهیه و رنگ‌آمیزی شد. با استفاده از میکروسکوپ نوری، لام‌ها مورد بررسی قرار گرفته و سپس، بر روی هر لام، یک عدد لامل و بر روی لامل، یک الی دو قطره روغن ایمرسیون قرار داده شد و لام، با میکروسکوپ نوری مورد بررسی و شمارش قرار گرفت.

شمارش سلول‌های NBT+ به شرح زیر انجام شد: در هر اسمیر، حداقل یکصد سلول شمارش شد. روش شمارش: تعداد لمفوسیت‌ها، سلول‌های غیرلمفوبیدی مثبت (که با حضور گرانول‌های سیاه رنگ یا آبی تیره تشخیص داده می‌شوند) و سلول‌های غیرلمفوبیدی منفی ثبت شد. نتیجه، به صورت درصد سلول‌های مثبت در سلول‌های غیرلمفوبیدی گزارش شد.

برای توصیف نتایج حاصله، از میانگین و انحراف معیار استفاده شد. از آنجایی که متغیرهای نوتروفیل‌ها و فعالیت انفجار تنفسی در شدت‌های مختلف نرمال بود. جهت تجزیه و تحلیل استنباطی داده‌ها از آزمون‌های تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری و  $t$  وابسته به کمک نرم‌افزار SPSS/12 استفاده شد و سطح معنی‌داری  $\alpha = 0/05$  در نظر گرفته شد.

پس از اطلاع کامل آزمودنی‌ها از پروتکل اجرایی و خطرات و مشکلات احتمالی تحقیق، از هر یک از آزمودنی‌ها رضایت نامه کتبی دریافت شد. هر یک از آزمودنی‌ها در طول مطالعه مجاز به خروج آزادانه از مطالعه بود. کلیه اطلاعات مربوط به آزمودنی‌ها، محرمانه باقی‌مانده و در طول تحلیل نتایج، بجای اسامی آزمودنی‌ها، از کد استفاده گردید.

جهت اجرای تحقیق، ابتدا شاخص‌هایی چون وزن، قد و همچنین شاخص توده بدنی (BMI)، دمای بدن و فشار خون آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد. به منظور تعیین شدت‌های کم و زیاد ورزش، ضربان قلب آزمودنی‌ها به روش کارونن محاسبه شد (۷).

ضربان قلب استراحت (ضربان قلب استراحت، ضربان قلب بیشینه)، درصد  $VO_2 \max$  ثبت شد. سپس ورزشکاران در دو نوبت جداگانه و به فاصله دو هفته، پروتکل تمرینی را با شدت‌های کم و زیاد، اجرا نمودند.

آزمودنی‌ها در هفته اول با شدت کم یعنی با ۴۵٪ ضربان قلب بیشینه، در هفته سوم با شدت زیاد یعنی با ۷۵٪ ضربان قلب به اجرای آزمون پرداختند. لازم به ذکر است آزمودنی درست قبل از شروع آزمون به مدت ۱۰ دقیقه روی تردمیل به گرم کردن پرداختند و سپس به مدت ۶۰ دقیقه با شدت مورد نظر روی تردمیل دویدند و پس از اتمام آزمون نیز به مدت ۱۰ دقیقه با کم کردن شدت عمل برگشت به حالت اولیه را انجام دادند. در طول اجرای پروتکل تمرینی، آزمودنی‌ها مجاز به نوشیدن مایعات بودند (۸).

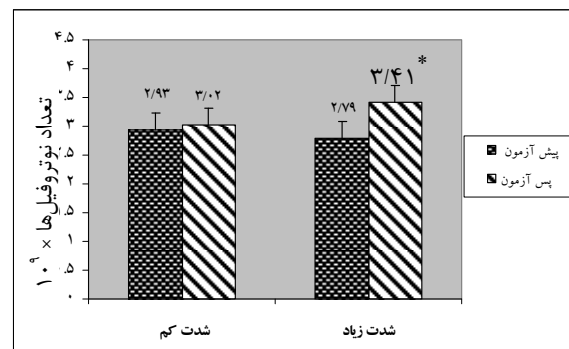
پروتکل تمرینی این پژوهش در مرکز سنجش آکادمی ملی المپیک و پارالمپیک که از لحاظ وضعیت نور، دمای محیط و آلودگی صوتی در وضعیت استاندارد می‌باشد، اجرا شد. ده دقیقه قبل از شروع برنامه تمرینی و بلافاصله پس از اجرای آزمون (بعد از ۱۰ دقیقه برگشت به حالت اولیه که در ادامه ۶۰ دقیقه دویدن انجام شد)، از ورزشکاران به میزان ۱۰ سی‌سی خون وریدی گرفته شد و نمونه‌ها، بلافاصله به آزمایشگاه منتقل شدند. اطلاعات مورد نیاز این پژوهش از طریق اندازه‌گیری فاکتورهای موردنظر در نمونه‌های خونی، جمع‌آوری شد. نمونه‌های خون از نظر شمارش نوتروفیلی و

## نتایج:

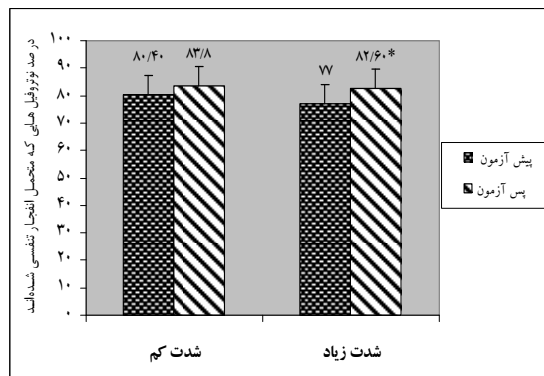
میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های فردی شامل میانگین سن، قد، وزن، دمای بدن، فشار خون سیستول، فشارخون دیاستول و شاخص توده بدن آزمودنی‌ها به ترتیب برابر با  $23/70 \pm 1/66$  سال،  $177/10 \pm 4/98$  سانتی‌متر،  $75/80 \pm 9/89$  کیلوگرم،  $36/70 \pm 0/29$  درجه سیلیسیوس،  $11/99 \pm 0/24$  میلی‌متر جیوه،  $7/80 \pm 0/25$  میلی‌متر جیوه و  $24/15 \pm 2/40$  کیلوگرم بر مجذور متر می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که فعالیت بدنی با شدت زیاد و کم باعث افزایش تعداد نوتروفیل‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در فعالیت با شدت زیاد و کم در نمودار شماره ۱ نشان می‌دهد که تعداد نوتروفیل‌ها در پس‌آزمون شدت‌های مختلف فعالیت بدنی بیشتر از پیش‌آزمون است. همچنین نتایج آزمون *t* وابسته نشان داد که فعالیت بدنی با شدت زیاد باعث افزایش معنی‌داری در تعداد نوتروفیل‌ها شده است ( $P < 0/05$ ) اما فعالیت بدنی با شدت کم تأثیر معنی‌داری بر تعداد نوتروفیل‌ها نگذاشته است ( $P > 0/05$ ).

فعالیت بدنی با شدت‌های کم و زیاد باعث افزایش فعالیت انفجار تنفسی نوتروفیل‌ها شده است.

در نمودار شماره ۲، میانگین و انحراف معیار فعالیت انفجار تنفسی نوتروفیل‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در فعالیت با شدت زیاد و کم نشان می‌دهد که فعالیت بدنی با شدت‌های مختلف باعث افزایش فعالیت انفجار تنفسی نوتروفیل‌ها شده است.



نمودار شماره ۱- میانگین و انحراف معیار تعداد نوتروفیل‌ها (۱۰<sup>۹</sup> در لیتر) در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در فعالیت با شدت زیاد و کم



نمودار شماره ۲- میانگین و انحراف معیار فعالیت انفجار تنفسی نوتروفیل‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در فعالیت با شدت زیاد و کم

بر اساس نتایج حاصله، فعالیت بدنی با شدت زیاد بر افزایش فعالیت انفجار تنفسی نوتروفیل‌ها تأثیر معنی‌داری دارد ( $P = 0/012$ ). یعنی فعالیت بدنی با شدت زیاد باعث افزایش معنی‌دار فعالیت انفجار تنفسی نوتروفیل‌ها می‌شود. با وجود اینکه فعالیت بدنی با شدت کم باعث افزایش فعالیت انفجار تنفسی شده است، اما این افزایش از لحاظ آماری معنی‌دار نیست ( $P > 0/05$ ).

## بحث و نتیجه‌گیری:

نتیجه پژوهش حاضر بیانگر آن است که فعالیت بدنی با شدت زیاد باعث افزایش معنی‌داری در تعداد نوتروفیل‌ها شده است، اما فعالیت بدنی با شدت کم تأثیر معنی‌داری بر تعداد نوتروفیل‌ها نداشته است. نتایج تحقیقات پژوهشگرانی چون رامل و همکاران، مورفی و همکاران، یاموتو و همکاران، صحت نتایج این تحقیق را تأیید می‌کند (۶،۹،۱۰). از طرف دیگر یافته‌های نتایج پژوهش حاضر با نتایج سوزوکی و همکارانش، ابراهیمی، مارکوویچ و همکاران مغایرت دارد (۴،۱۱،۱۲). احتمالاً عدم همخوانی نتایج این تحقیقات با داده‌های بررسی حاضر می‌تواند ناشی از تفاوت در شدت و مدت ورزش باشد (۱۳،۱۴).

در تحقیقی که توسط مارکوویچ و همکاران انجام شد، سلول‌های خونی بعد از ۷ روز تمرین مورد بررسی قرار گرفت (۱۲). سوزوکی و همکارانش، تحقیقشان را بر روی ۱۵

اطلاعات متضادی در مورد اثرات ورزش روی نوتروفیل‌ها وجود دارد. بعضی از محققین افزایش در تجمع نوتروفیل‌ها را در طول فعالیت و بعد از آن گزارش کردند. این امر شاید بخاطر کم شدن آب بدن باشد. در حقیقت فعالیت انفجار تنفسی نوتروفیل‌ها در ادامه تمرینات طولانی کاهش می‌یابد (۲۲). نوتروفیل برای ظرفیت کشندگی‌شان به فعالیت انفجار تنفسی وابسته هستند (۲۳).

نتایج مطالعات برولینسون و همکاران، نشان داد که ورزش اثرات متفاوتی بر روی سیستم ایمنی دارد. نوع ورزش (تیمی یا انفرادی) و بار تمرینی نقش مهمی در تحریک عوامل خطرزای عفونت بازی می‌کنند (۲۴). مطالعات پیشنهاد می‌کنند که اختلاف تأثیرات ورزش روی عملکرد نوتروفیل‌ها ممکن است بخاطر تفاوت ورزشکاران و نوع تمرینات باشد (۲۵،۲۶).

بطور کلی، اگرچه فعالیت بدنی با شدت کم و زیاد باعث افزایش در تعداد نوتروفیل‌ها و تغییرات فعالیت انفجار تنفسی در نوتروفیل‌های خون محیطی آزمودنی‌ها گردید، با این وجود باید خاطر نشان کرد که این افزایش در تعداد نوتروفیل‌ها و فعالیت انفجار تنفسی در اثر فعالیت‌های با شدت زیاد قابل توجه و چشمگیر بود ولی فعالیت بدنی با شدت کم روی تعداد نوتروفیل‌ها و فعالیت انفجار تنفسی تغییرات قابل توجه و معنی‌داری بر جای نگذاشتند.

با این وجود، عدم امکان کنترل هیجان‌ات و اضطراب آزمودنی‌ها در هنگام اجرای آزمون و همچنین وجود مشکلات و تنگنای احتمالی از قبیل آسیب‌دیدگی آزمودنی‌ها در هنگام اجرای آزمون از محدودیت‌های پژوهش حاضر بشمار می‌روند.

بازیکن راگی دانشگاهی ژاپن انجام دادند. که در این پژوهش آزمودنی‌ها تمرینات ورزشی با شدت پایین را انجام دادند (۴). تناقض در یافته‌های پژوهش مختلف ممکن است ناشی از تفاوت در نوع فعالیت ورزشی، جنسیت، زمان نمونه‌گیری، سطح آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها و شدت تمرینات و فعالیت بدنی در روزهای پیش از آزمون باشد. برخی محققین گزارش کرده‌اند که تمرین با شدت سبک پاسخ ایمنی را افزایش می‌دهد (۱۵). همچنین می‌توان گفت افزایش در تعداد کل نوتروفیل‌ها ممکن است بازتاب جبرانی برای خنثی کردن کاهش عملکرد نوتروفیل‌ها باشد (۱۶).

مشاهده شد که فعالیت بدنی با شدت زیاد بر فعالیت انفجار تنفسی نوتروفیل‌ها تأثیر معنی‌داری دارد یعنی فعالیت بدنی با شدت زیاد باعث افزایش چشمگیری در فعالیت انفجار تنفسی نوتروفیل‌ها می‌شود. با وجود اینکه فعالیت بدنی با شدت کم باعث افزایش فعالیت انفجار تنفسی شده است، اما این افزایش از لحاظ آماری معنی‌دار نیست. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهشگرانی چون بلانین و همکاران، کونینگ و مورفی و همکاران که بیان می‌کنند فعالیت بدنی باعث افزایش فعالیت انفجار تنفسی نوتروفیل‌ها می‌شود، همسو می‌باشد (۱۷،۱۸،۱۹). اما با نتایج تحقیقات چیندا و همکاران، تی زای و همکاران، مورفی و همکاران مغایر است (۲۰،۱۹،۱۸).

احتمالاً عدم همخوانی نتایج پژوهش ما با نتیجه تحقیق این پژوهشگران را می‌توان به عواملی از قبیل شدت، مدت، حجم، نوع فعالیت، میزان آمادگی افراد، زمان خونگیری، جنس و همچنین سن افراد مرتبط دانست (۱۸).

تی زای و همکاران، در تحقیق خود، برنامه تمرینی ۹۰ دقیقه دوچرخه سواری با شدت ۶۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی (تمرین اول ساعت ۹ صبح و دیگری ۱۳:۳۰ دقیقه ظهر) روی فعالیت انفجار تنفسی بررسی کردند (۲۰). بطور خلاصه اختلاف بین مطالعات ممکن است در نتیجه اختلاف در روش تمرین باشد (۲۱).

## References

## منابع

1. Gani F, Passalacqua G, Senna G, Mosca Frezet M. Sport, immune system and respiratory infections. *Eur Ann Allergy Clin Immunol.* 2003;35:41-6.
2. Nieman DC, Nehlsen-Cannarella SL. The immune response to exercise. *Semin Hematol.* 1994;31:166-79.
3. Pyne DB, Baker MS, Smith JA, Weidemann MJ, Telford RD. Exercise and the neutrophil oxidative burst: biological and experimental variability. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1996;74:564-571.
4. Suzuki M, Umeda T, Nakaji S, Shimoyama T, Mashiko T, Sugawara K. Effect of incorporating low intensity exercise into the recovery period after a rugby match. *Br J Sports Med.* 2004;38:436-440.
5. Hack V, Strobel G, Rau J-P, Weicker H. The effect of maximal exercise on the activity of neutrophil granulocytes in highly trained athletes in a moderate training period. *Eur J Appl Physiol.* 1992;65:520-524.
6. Murphy EA, Davis JM, Brown AS, Carmichael MD, Ghaffar A, Mayer EP. Oat beta-glucan effects on neutrophil respiratory burst activity following exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39:639-44.
7. Karvonen MJ, Kentala E, Mustala O. The effects of training on heart rate; a longitudinal study. *Ann Med Exp Biol Fenn.* 1957;35:307-15.
8. Wigernæs I, Høstmark AT, Strømme SB, Kierulf P, Birkeland K. Active recovery and post-exercise white blood cell count, free fatty acids, and hormones in endurance athletes. *Eur J Appl Physiol.* 2001;84:358-66.
9. Ramel A, Wagner KH, Elmadfa I. Correlations between plasma noradrenaline concentrations, antioxidants, and neutrophil counts after submaximal resistance exercise in men. *Br J Sports Med.* 2004;38:e22.
10. Yamamoto Y, Nakaji S, Umeda T, Matsuzaka M, Takahashi I, Tanabe M, et al. Effects of long-term training on neutrophil function in male university judoists. *Br J Sports Med.* 2008;42:255-259.
11. Pyne DB. Regulation of neutrophil function during exercise. *Sports Med.* 1994;17:245-58.
12. Markovitch D, Tyrrell RM, Thompson D. Acute moderate-intensity exercise in middle-aged men has neither an anti- nor proinflammatory effect. *J Appl Physiol.* 2008;105:260-5.
13. Huupponen MR, Mäkinen LH, Hyvönen PM, Sen CK, Rankinen T, Väisänen S, et al. The effect of N-acetylcysteine on exercise-induced priming of human neutrophils. A chemiluminescence study. *Int J Sports Med.* 1995;16:399-403.
14. Suzuki K, Sato H, Kikuchi T, Abe T, Nakaji S, Sugawara K, et al. Capacity of circulating neutrophils to produce reactive oxygen species after exhaustive exercise. *J Appl Physiol.* 1996; 81:1213-22.
15. Gabriel H, Schwarz L, Born P, Kindermann W. Differential mobilization of leucocyte and lymphocyte subpopulations into the circulation during endurance exercise. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1992;65:529-34.
16. Blannin AK, Chatwin LJ, Cave R, Gleeson M. Effects of submaximal cycling and long-term endurance training on neutrophil phagocytic activity in middle aged men. *Br J Sports Med.* 1996;30:125-129.
17. König D, Grathwohl D, Weinstock C, Northoff H, Berg A. Upper respiratory tract infection in athletes: influence of lifestyle, type of sport, training effort, and immunostimulant intake. *Exerc Immunol Rev.* 2000;6:102-20.
18. Chinda D, Nakaji S, Umeda T, Shimoyama T, Kurakake S, Okamura N, et al. A competitive marathon race decreases neutrophil functions in athletes. *Luminescence.* 2003;18:324-9.
19. Li TL, Gleeson M. The effects of carbohydrate supplementation during the second of two prolonged cycling bouts on immunoendocrine responses. *Eur J Appl Physiol.* 2005;95:391-9.
20. Mackinnon LT. *Advances in Exercise Immunology.* 1<sup>st</sup>ed. Champaign: Human Kinetics;1999.
21. Nieman DC. Nutrition, exercise, and immune system function. *Clin Sports Med.* 1999;18:537-48.
22. Abbas AK, Lichtman AH, Pober JS. *Cellular and molecular immunology.* Philadelphia: Saunders; 2000.

23. Brolinson P, Elliott D. Exercise and the Immune System. *Clin Sports Med.* 2007;26:311-319.
24. Morozov VI, Pryatkin SA, Kalinski MI, Rogozkin VA. Effect of exercise to exhaustion on myeloperoxidase and lysozyme release from blood neutrophils. *Eur J Appl Physiol.* 2003;89:257-62.
25. Morozov VI, Tsyplenkov PV, Golberg ND, Kalinski MI. The effects of high-intensity exercise on skeletal muscle neutrophil myeloperoxidase in untrained and trained rats. *Eur J Appl Physiol.* 2006; 97: 716-722.

## The effect of exercise with low and high intensity on respiratory burst activities and neutrophils counts

F. Hovanloo, PhD<sup>1</sup> F. Karimi, PhD<sup>2</sup> A. Zar, PhD<sup>3</sup>

Assistant Professor<sup>1</sup>, PhD Student<sup>3</sup>, Department of Physical Education & Sport Sciences, Shahid Beheshti University. Assistant Professor Department of Immunology<sup>2</sup>, Shaheed Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

(Received 3 Sep, 2008 Accepted 8 Jul, 2009)

### ABSTRACT

**Introduction:** Although exercise has effects on human immune system, but its causes is not significantly cleared yet. This study is aimed to investigate the effect of exercise with moderate and high intensity, on changes of respiratory burst activities and neutrophil counts in college judoists.

**Methods:** 10 male college judoists participated in this quazi-experimental study. Subjects run on a treadmill for 60 min at 45% (low-intensity exercise) in first week and in second week run with 75% (high-intensity exercise) heart care. Blood was drawn immediately before and after exercise. Paired t-test was used for data analysis by means of SPSS 11.5 and  $P < 0.05$  was the significance level.

**Results:** The result showed that, increase in neutrophil count and neutrophil respiratory burst activities, after high-intensity exercise, is significant ( $P < 0.05$ ), whereas, this was not observed significantly after low intensity exercise.

**Conclusion:** An increase in neutrophil count and respiratory burst activities were significantly associated with high intensity exercise, however, the effect of low intensity exercise was not significant.

**Key words:** Immune System – Leukocytes – Respiratory Burst - Exercise

Correspondence:

A. Zar, PhD.

Department of Physical  
Education & Sport Sciences,  
Shahid Beheshti University.

Tehran, Iran

Tel: +98 917 3007993

Email:

A\_zar@std.sbu.ac.ir