

## تأثیر طول دوره کاهش حجم تمرين بر غلظت برخی از سایتوکاین های پلاسمایی و عملکرد جسمانی در مردان دونده استقامتی

نگین فرهنگی (MSc)<sup>۱\*</sup>، فرزاد زهساز (PhD)<sup>۱\*</sup>

- گروه تربیت بدنی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

دریافت: ۸۸/۶/۱۰، اصلاح: ۸۸/۷/۸، پذیرش: ۸۸/۹/۱۸

### خلاصه

**سابقه و هدف:** تمرينات متوسط عملکرد ايمى را توسعه داده و تمرينات طولاني مدت يا شديد عملکرد ايمى را تضعييف مى كنند. بعضی از ورزشكاران باز تمرينی خود را به مدت ۶ تا ۲۱ روز قبل از مسابقه کاهش می دهند. اين مطالعه به منظور بررسی تأثیر طول دوره ۷ و ۲۱ روزه تپير بر غلظت برخی از شاخص های ايمولوژيك پلاسمایي و زمان عملکرد مردان دونده استقامتی انجام شد.

**مواد و روشها:** اين مطالعه نيمه تجربی که روش اجرای آن ميداني است بر روی ۲۲ مرد دونده تمرين کرده، با ميانگين سن  $24.5 \pm 2.6$  سال، انجام شد. پيش از شروع برنامه تمرينی، آزمودنیها به صورت تصادفي و بطور مساوی به دو گروه كتريل و تپير تقسيم شدند. يك و سه روز قبل از شروع تمرينات، در پايان هفته چهارم، هشتم، نهم و يازدهم پس از تمرينات، بالاFaciale پس از اجرای آزمون ۱۰ کيلومتر ترمیل، خون گیری به عمل آمد. غلظت ايتترلوکین-يک بتا و ايتترلوکین-۶ پلاسمایي به روش ELISA اندازه گیری و گروهها با هم مقایسه شدند.

**یافته ها:** با مقایسه ميانگين های مقادير  $\beta$ -IL-1 و  $\beta$ -IL-6 پلاسمایي و زمان عملکرد گروه كتريل و گروه تپير، پس از انجام بازده هفته تمرين، مقادير  $\beta$ -IL-1 و  $\beta$ -IL-6 زمان عملکرد گروه تپير نسبت به گروه كتريل، کاهش معنی داري داشت ( $p < 0.001$ ) ( $p < 0.001$ ).

**نتیجه گیری:** نتایج پژوهش نشان داد کاهش سه هفته ای حجم تمرينات استقاماتی گروه تپير در مقایسه با گروه كتريل، بدون آنکه تأثیر معکوسی بر عملکرد ورزشی داشته باشد، می تواند مقادير  $\beta$ -IL-1 و  $\beta$ -IL-6 پلاسمایي را کاهش دهد که احتمالاً به علت کاهش آسیب میوستیهای عضلانی در بدن ورزشكاران است. بنابراین مریبیان می توانند با رعایت احتیاط و با بکارگیری دوره های دو تا سه هفتگی تپير، عملکرد ورزشی را توسعه دهند.

### واژه های کلیدی:

ایترلوکین - یک بتا /ایترلوکین - ۶، عملکرد جسمانی، خصلاتها

### مقدمه

عفلله، قدرت عضلانی، توان عضلانی، حداکثر اکسیژن مصروفی ( $VO_{2\max}$ )، استقامات عضلانی و عملکرد سیستم ایمنی را توسعه دهد (۵). تحقیقات نشان داده اند که بعد از اجرای روش تپير، پیشرفت هایی در عملکرد ورزشی شناگران، دوندگان و دوچرخه سواران دیده شده است (۵-۷). سیستم ایمنی از طریق واسطه های حالی مانند سایتوکاینها و عمل متقابل و مستقیم سلولی، تنظیم کننده ای قوی برای اکثر سلولهای بدن می باشد. سایتوکاینها، پروتئینها یا گلیکوبروتین های قابل حلی هستند که در اثر روابط درونی و بین اینها سلولهای ایمنی و غیر ایمنی، باقیها و سیستمهای باقی سراسر بدن تولید شده و

تمرينات متوسط، عملکرد ايمى را توسعه داده و تمرين طولاني مدت يا شديد عملکرد ايمى را تضعييف مى كنند (۶-۷). يكی از دلایل تضعييف سیستم ایمنی، بالا بودن حجم و شدت تمرينات و کوتاه بودن زمان بازگشت به حالت اولیه در فصل مسابقه می باشد که ورزشكار را در معرض بیش تمرينی قرار داده و موجب بروز خستگی عمومی تواأم بافت در عملکرد سیستم ایمنی می شود (۳). بعضی از ورزشكاران باز تمرينی خود را به مدت ۶ تا ۲۱ روز قبل از مسابقه کاهش می دهند که به این تکنیک تپير (Taper) گفته می شود (۴). برنامه تپير معمولاً شامل تمرين با شدت بالا و حجم پائین است. دوره تپير می تواند مقدار گلیکوژن

\* مسئول مقاله:

e-mail: farzadzehsaz@yahoo.com

آدرس: تبریز، کیلومتر ۲ جاده تهران، مجتمع دانشگاه آزاد اسلامی تبریز، گروه تربیت بدنی، تلفن: ۰۴۱-۳۳۹۶۲۳۹

## مواد و روشها

**آزمودنی ها:** ۲۲ مرد، با میانگین سنی  $24.5 \pm 2.6$  سال، وزن  $63.9 \pm 4.4$  کیلوگرم، قد  $173.59 \pm 4.56$  سانتیمتر،  $VO_{2\text{max}} = 59 \pm 15$  میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در هر دقیقه و با سابقه  $5.0 \pm 1.98$  سال شرکت در لیگ حرفا های دو و میدانی کشور، با روش نمونه گیری در دسترس و بصورت داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. پیش از شروع تحقیق نحوه انجام آزمونها، مراحل و اهداف آن برای آزمودنیها تشریح شد و فرم رضایتمنه توسط آنان تکمیل گردید. با توجه به پرسشنامه پزشکی ورزشی، هیچ گونه علایم عفونت یا مصرف دارو توسط آزمودنیها در ۴ هفته پیش از پژوهش و در طول دوره تحقیق گزارش نشد. همچنین، تمامی آزمودنیها در طول دوره تحقیق، در هیچ فعالیت ورزشی خارج از طرح پژوهشی شرکت نکردند. برنامه غذائی آزمودنیها به دلیل خصوصیات انسان در اردوی آمادگی باشگاهی تا حد امکان یکسان بود. با این حال از محدودیتهای تحقیق حاضر کنترل همه جانبه الگوی زندگی و شرایط روحی - روانی و ویژگیهای وراثتی آزمودنیها بود.

**برنامه تمرین و تیپر:** آزمودنیها پیش از شروع تمرینات به دو گروه ۱۲ نفری کنترل و تیپر تقسیم شدند. آنها حجم تمرین را از روز اول شروع تمرین تا هشت هفته بطور فزاینده افزایش دادند (شکل ۱). دوندگان گروه تیپر و کنترل، در مرحله اول در یک برنامه تمرینی فزاینده ۸ هفتادی بطور مشترک شرکت نمودند. به این صورت که برنامه تمرینی در هفته اول با مسافت ۲۸۸۰۰ متر (۲۲ بار دور میدان دو و میدانی) در یک هفته و ۶ جلسه در هفته شروع شده و در هفته هشتم به ۵۷۶۰۰ متر (۱۴۴ بار، دور میدان دو و میدانی) در یک هفته و ۶ جلسه در هفته رسید. در تمامی جلسات تمرینی، آزمودنیها تمرین خود را با شدت ۵۰ درصد ضربان قلب هدف به مسافت ۱۶۰۰ متر شروع کردند، سپس با شدت ۶۰ درصد ضربان قلب هدف ادامه دادند. آزمودنیها در هفته اول به مسافت ۲۸۸۰۰ متر، در هفته چهارم به مسافت ۳۸۴۰۰ متر، در هفته پنجم به مسافت ۴۸۰۰۰ متر، در هفته ششم به مسافت ۴۸۰۰۰ متر، در هفته هفتم به مسافت ۵۷۶۰۰ متر، هفته هشتم به مسافت ۵۷۶۰۰ متر، برنامه تمرینی خود را اجرا کردند. بعد از اتمام هفته هشتم، گروه کنترل همچنان به تمرینات فزاینده خود به بصورت زیر ادامه دادند که در هفته نهم، تمرینات با شدت ۵۰ درصد ضربان قلب هدف به مسافت ۱۶۰۰ متر شروع و با شدت ۶۰ درصد ضربان قلب هدف ادامه یافت. آزمودنیهای گروه کنترل در هفته نهم به مسافت ۵۷۶۰۰ متر، در هفته دهم، به مسافت ۶۷۲۰۰ متر و در نهایت در هفته یازدهم، به مسافت ۷۶۸۰۰ متر را ۶ جلسه در هفته دویندند. آزمونی های گروه تیپر، پس از ۸ هفته تمرین یکسان با گروه کنترل، حجم تمرینات را از نظر مسافت و تعداد جلسات در هفته به  $50 \times 6$  جلسه در هفته به ۳ جلسه در هفته برنامه تمرینی هفته نهم، دهم و یازدهم گروه کنترل تمرینی کاهش دادند. آنها با شدت ۵۰ درصد ضربان قلب هدف، به مسافت ۱۶۰۰ متر دویده، سپس با شدت ۶۰ درصد ضربان قلب هدف به تمرینات خود در هر جلسه ادامه دادند. بدین صورت که در هفته های نهم، دهم و یازدهم، بترتیب مسافت ۳۳۶۰۰، ۳۳۶۰۰ و ۳۸۴۰۰ متر را دویندند.

**اندازه گیری عملکرد ورزشی:** برای ارزیابی اثرات برنامه تمرینی و دو دوره Runrace HC، ۱۰ کیلومتر تردیمی (Technogym, Gambettola, Italy) استفاده شد (۱۸). در این

میانجیگری می شوند (۸). تصور می شود که استرس مرتبط با تمرین طولانی مدت، مقدار تولید سایتوکاینها را تغییر می دهد (۹).

تحقیقات نشان داده اند که سه سایتوکاین اینتلولوکین ۱- بتا (IL-1 $\beta$ )، اینتلولوکین ۶- IL-6 و فاکتور نکروز تومور آلفا (TNF $\alpha$ ) به عنوان اجزای کلیدی پاسخ ایمنی در برابر عفونتها عمل می کنند. تغییرات در تولید آنها پس از تمرین می تواند ورزشکاران را در معرض پاتوژنهای مهاجم قرار دهد. سلولهای گوناگون ایمنی و غیر ایمنی، IL-1 $\beta$  را تولید می کنند. با وجود این، IL-1 $\alpha$  تقریباً در همه نمونه ها، در دوران سیتوزول باقی می ماند (۱۰)، در حالیکه IL-1 $\alpha$  در اسکال بالغ و اولیه (ماده اولیه) فعال است، IL-1 $\beta$  فقط روی تقسیمات سلولی (تخم لاحق بافته) حاصل از تأثیر پروتاز سیستین سیتوزولی در آنزیم تبدیل کننده IL-1 $\beta$ ، فعال است که بطری فراوان فقط در مونوسیتیها دیده می شود. IL-6، سایتوکاین پلیوتropیک (Pleiotropic) (اثر فنتوپیپک چندگانه داشتن از طریق یک ژن) است که بوسیله سلولهای گوناگون ایمنی مثل لنفوسيتهای T و B، سلولهای NK، مونوسیتیها و بوسیله سلولهای مختلف غیر ایمنی مثل سلولهای عسله صاف، کندروسیتهای آستروسیتیها و سلولهای گلیال تولید می شود. IL-6 یک گلیکوپروتئین با وزن مولکولی ۲۰ تا ۳۰ کیلو دالتونی می باشد که به منبع سلولی و روش تهیه بستگی دارد. اسکال مختلف IL-6 اعمال بیولوژیکی متفاوتی دارند (۱۰). IL-1 $\beta$  و IL-6 در حین ورزشهای استقامتی و پس از ورزشهای استقامتی طولانی مدت بطور چشمگیری افزایش می بایند (۱۰).

راهیش این سایتوکاینها بویژه IL-6 پس از فعالیت، می تواند ساز و کار محافظتی در برابر مهار عمومی پاسخهای ایمنی پس از ورزش باشد (۹). راهیش IL-6 پس از تمرین، به واسطه آسیب و التهاب عضلات اسکلتی، آغاز می شود (۱۱). به نظر می رسد اجزاء تغییک شده پروتئین که از عضلات آسیب دیده آزاد می شوند با گلوبولهای سفید و دیگر سلولها برخورد کرده و سبب راهیش سایتوکاینها، بویژه IL-6 می شوند (۱۲).

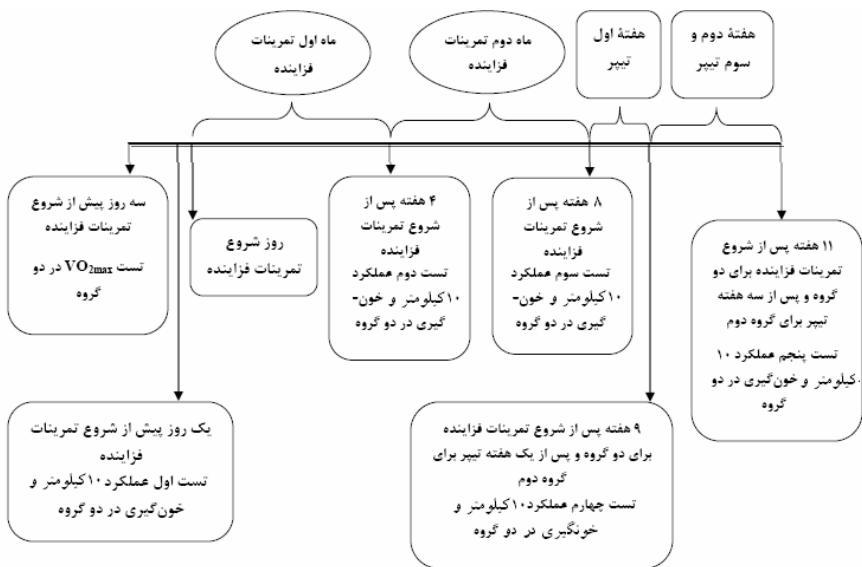
بعضی از تحقیقات، افزایش ۱۰۰ برابر IL-6 را پس از مسابقات استقامتی نشان داده اند، که این افزایش با مقدار IL-6 مشاهده شده در بیماران دارای عفونتهای شدید برابر می باشد (۱۳-۱۵). Koyama و همکاران افزایش چشمگیری در مقدار IL-1 $\beta$  و IL-6 پلاسمایی را پس از تمرینات شدید استقامتی مشاهده کردند که به نظر آنها ناشی از استرس تمرین استقامتی بلند مدت و شدید بود. با این حال برخی محققین گزارش کرد که مقدار سایتوکاینها پس از کاهش جلسات تمرینی به حالت طبیعی بر می گردد (۱۶ و ۱۷). راهیں سایتوکاینها از عضلات فعل ممکن است علامتی برای کبد در جهت افزایش برون ده گلوكز و جلوگیری از افت مقدار گلوكز خون ناشی از تمرین باشد. در صورتی که مدت تمرین کاهش یافته یا فواصل جلسات تمرین افزایش یابد، در نتیجه افزایش ذخایر گلیکوژن عسله، ترشح سایتوکاینها کاهش خواهد یافت (۱۸). با توجه به تنافض موجود در نتایج تحقیقات و روشهای پژوهشی، آزمایشگاهی و جامعه آماری متفاوت در پژوهش های پیشین، این مطالعه به منظور بررسی تأثیر طول دوره کاهش حجم تمرینی ورزشکاران (تیپر ۷ و ۲۱ روزه) بر غلظت IL-1 $\beta$  و ۶ IL-6 پلاسمایی، انجام شد تا به این سوال پاسخ دهد که آیا می توان با افزایش طول دوره تیپر، بدون آنکه لطفه ای بر عملکرد ورزشی دو و میدانی وارد شود، سیستم ایمنی آنها را بهبود بخشید؟

و IL-6 پلاسمایی به روش ELISA و با استفاده از کیت‌های تجاری ساخت شرکت Quantikine (Minneapolis, MN, USA) بتریپ (triplicate)، با حساسیت  $0.039 \text{ pg.ml}^{-1}$  و اندازه‌گیری  $0.06 \text{ pg.ml}^{-1}$  شد.

**روشهای آماری:** از آمار توصیفی برای تعیین شاخصهای اصلی میانگین، انحراف معیار و خطای معیار میانگین استفاده گردید. آزمون کولموگروف- اسمیرنوف برای تعیین نحوه توزیع داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. جهت توصیف داده‌ها از شاخص‌های توصیفی مربوط به گرایش به مرکز توسط شاخص‌های آمار توصیفی استفاده شد. توسط آزمون لوین برابری واریانس‌های دو گروه آزمون شدند. برای تجزیه و تحلیل مقایسه بین گروهی و درون گروهی، قبل و بعد از کاهش حجم تمرين از روش تحلیل واریانس در اندازه‌گیریهای مکرر (ANOVA) و در صورت معنی‌داری، اختلاف میانگین‌ها از آزمون تعقیبی بون-فرزونی استفاده گردید تا در سطح آلفای  $.05 < \alpha$ ، محل اثرات اصلی مشخص شود. همچنین برای مقایسه دلتای تعییرات بین گروهی پیش از تبیر و پس از آن، از آزمون  $t$  مستقل استفاده گردید.

روش آزمودنی‌ها پس از ۱۰ دقیقه دو سبک، ۵ دقیقه حرکات کششی ایستاده و ۵ دقیقه نرمس، شروع به دویدن روی تردمیل کردند (۱۸). از آزمودنی‌ها خواسته شد تا با حداقل سرعت خود بدوند. برای جلوگیری از تأثیر چرخه شباهنروزی، سنتهای عملکرد ورزشی در فواصل ساعت ۱۴ الی ۱۶ انجام گرفت. آزمودنی‌ها ۲ ساعت قبل از تمرین از خوردن مواد غذایی پرهیز کرده و در حین انجام تست، فقط از آب معدنی استفاده کردند.

**خون گیری:** برای اندازه‌گیری مقادیر  $\text{IL-1}\beta$  و  $\text{IL-6}$  پلاسمایی، ابتدا سه روز پیش از شروع تمرینات، ساعت ۸ صبح در حالت استراحت خون گیری از همه آزمودنیها بعمل آمد. سپس یک روز قبل از شروع تمرینات، در پایان هفته چهارم، هشتم، نهم و یازدهم پس از تمرین، بالافصله بعد از انجام آزمون عملکرد ورزشی از روید چین بازویی آزمودنیها ۱۰ میلی لیتر خون، جمع آوری شد. برای جلوگیری از لخته شدن خون از نمک هپارینی {۱۰ واحد در میلی لیتر؛ هپالیان لوک} استفاده گردید. سپس نمونه‌های خونی سانتریفیوژ شده (۱۰۰۰ g، ۱۵ دقیقه، ۴ درجه سانتیگراد) و مایع شناور بر روی سطح جمع آوری گردید و در دمای ۷-۷۰ درجه سانتیگراد نگهداری شد تا بعداً مورد استفاده قرار گیرد (۱۶). غلظت  $\text{IL-1}\beta$  در



شکل ۱. برنامه زمانی تمرینی و دوره تیپر و زمان انجام تستهای  $\text{VO}_{2\text{max}}$ , عملکرد و تستهای خونی از آزمودنیها

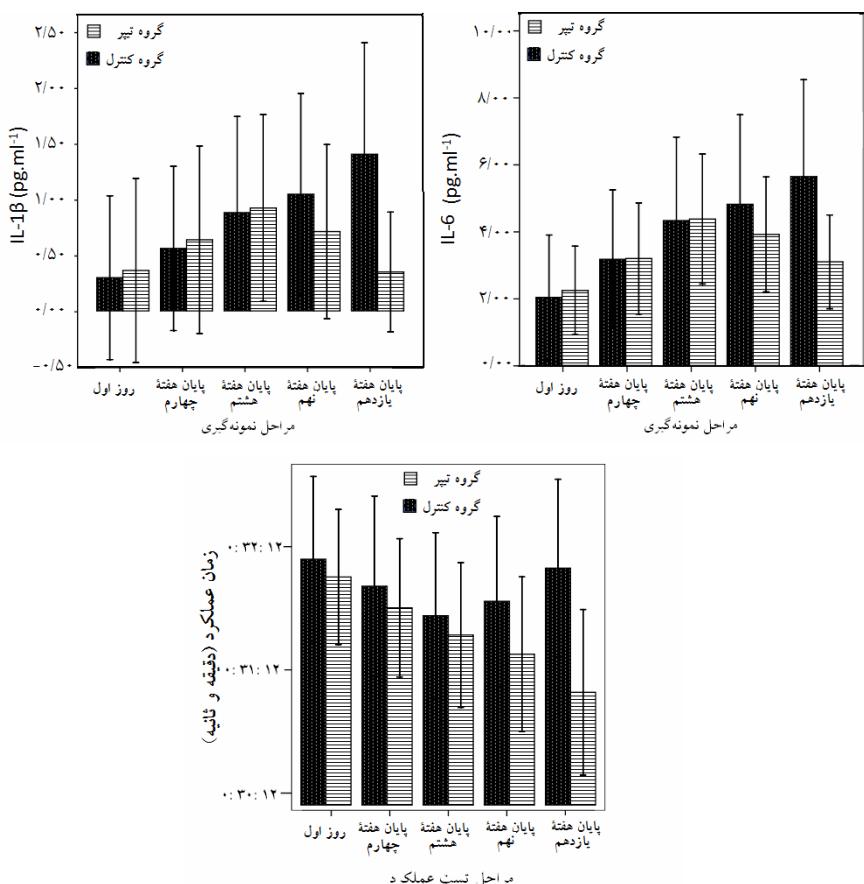
## پاشهها

میانگینهای غلظت پلاسمایی  $\text{IL-1}\beta$  پس از آزمون عملکرد ورزشی در گروه آزمایشی و گروه کنترل تفاوت معنی داری است ( $p=0.001$ ). با مقایسه دلتای میانگین های غلظت  $\text{IL-1}\beta$  پلاسمایی گروه تپیر و گروه کنترل، بین تغییرات میانگین های غلظت  $\text{IL-1}\beta$  دو گروه بعد از اجرای یک و سه هفته تپیر، تفاوت معنی داری ( $p<0.001$ ) وجود داشت، بدین صورت که در پایان هفته اول و سوم تپیر، میانگین غلظت  $\text{IL-1}\beta$  در گروه تپیر، بترتیب  $30/0^{\circ}\text{C}$  و  $25/0^{\circ}\text{C}$  درصد کمتر از غلظت آن در گروه کنترل بوده است. در گروه تپیر تفاوت معنی داری بین میانگین های غلظت  $\text{IL-1}\beta$  پلاسمایی پنج مرحله نمونه گیری پس از آزمون عملکرد ورزشی وجود داشت ( $p=0.001$ ). غلظت  $\text{IL-1}\beta$  در پایان هفته نهم و یازدهم نسبت به هفته هشتم، بترتیب  $22/8^{\circ}\text{C}$  و  $18/6^{\circ}\text{C}$  درصد کاهش یافته که هر دو کاهش، معنی دار بوده است (نمودار ۱) ( $p<0.001$ ).

تأثیر طول دوره کاهش حجم تمرين بر غلظت برخی از سایتوکاين های پلاسمایي؛ نگین فرهنگي و همكاران

پنج مرحله آزمون عملکرد وجود داشت ( $p=0.001$ ). زمان عملکرد در پایان هفته نهم و يازدهم نسبت به هفته هشتم، بترتيب ۰/۴۸ و ۰/۴۵ درصد کاهش يافتند که معني دار بوده است (جدول ۲) ( $p<0.001$  و  $p<0.001$ ).

( $p<0.001$ ) بدین صورت که ميانگين زمان عملکرد ورزشي در گروه تبیر، بترتيب ۱/۳۲ و ۳/۰۹ درصد کمتر از ميانگين آن در گروه كنترل بوده است. در گروه تبیر تفاوت معني داري بين ميانگين زمان عملکرد آزمودنيها طي



نمودار ۱. مقایسه ميانگين های مقادير IL-1 $\beta$  و IL-6 و زمان عملکرد آزمودنيها در پنج مرحله خونگیری و آزمون عملکرد

جدول ۱. مقایسه ميانگين مقادير IL-1 $\beta$  و IL-6 و ميانگين زمان عملکرد در گروه تبیر

مراحل نمونه گیری	Mيانگين مقادير IL-1 $\beta$			Mيانگين مقادير IL-6		
	در گروه تبیر	در گروه كنترل	pvalue	در گروه تبیر	در گروه كنترل	pvalue
مراحل نمونه گیری	Mean±SD (دقیقه و ثانیه)	Mean±SD (دقیقه و ثانیه)	pvalue	مراحل نمونه گیری	Mean±SD (pg.ml⁻¹)	pvalue
روز اول شروع تمرينات	۳۱': ۴۲''±۱۶''	۲/۶۶±۰/۷۹	.۰/۰۰۱	۰/۳۶±۰/۴۱	۰/۳۶±۰/۴۱	.۰/۰۰۱
	۳۱': ۱۴''±۱۷''	۵/۲۰±۱/۱۵		۰/۹۱±۰/۴۱	۰/۹۱±۰/۴۱	
۸ هفته بعد از شروع تمرينات	۳۱': ۱۴''±۱۷''	۵/۲۰±۱/۱۵	.۰/۰۰۱	۰/۹۱±۰/۴۱	۰/۹۱±۰/۴۱	.۰/۰۰۱
	۳۱': ۰/۵±۰/۱۸''	۴/۶۵±۱/۰۲		۰/۷۰±۰/۳۸	۰/۷۰±۰/۳۸	
۸ هفته بعد از شروع تمرينات	۳۱': ۱۴''±۱۷''	۵/۲۰±۱/۱۵	.۰/۰۰۱	۰/۹۱±۰/۴۱	۰/۹۱±۰/۴۱	.۰/۰۰۱
	۳۱': ۰/۵±۰/۱۸''	۴/۶۵±۱/۰۲		۰/۷۰±۰/۳۸	۰/۷۰±۰/۳۸	
۸ هفته بعد از شروع تمرينات	۳۱': ۱۴''±۱۷''	۵/۲۰±۱/۱۵	.۰/۰۰۱	۰/۹۱±۰/۴۱	۰/۹۱±۰/۴۱	.۰/۰۰۱
	۳۰': ۴۷''±۱۹''	۳/۶۸±۰/۸۳		۰/۳۴±۰/۲۷	۰/۳۴±۰/۲۷	
۱۱ هفته بعد از شروع تمرينات	۳۱': ۰/۵±۰/۱۸''	۴/۶۵±۱/۰۲	.۰/۰۰۱	۰/۷۰±۰/۳۸	۰/۷۰±۰/۳۸	.۰/۰۰۱
	۳۱': ۴۷''±۱۹''	۳/۶۸±۰/۸۳		۰/۳۴±۰/۲۷	۰/۳۴±۰/۲۷	

جدول ۲. نتایج آزمون  $t$  مستقل دلتای تغییرات مقادیر IL-1 $\beta$  و IL-6 در دوره‌های پیش از تپیر و پس از آن برای دو گروه

مراحل	گروهها	غلظت IL-1 $\beta$		غلظت IL-6		زمان عملکرد	Pvalue	Mean $\pm$ SD	pvalue	(دقیقه و ثانیه)
		Mean $\pm$ SD	(pg.ml $^{-1}$ )	Mean $\pm$ SD	(pg.ml $^{-1}$ )					
پیش از تپیر										
تپیر	-۰/۵۵ $\pm$ ۰/۲۱	-۰/۵۴ $\pm$ ۰/۰۶	-۰/۸۷	۲۷ "±۹ "	۰/۵۶					
کنترل	-۰/۵۸ $\pm$ ۰/۲۱	-۰/۷۳ $\pm$ ۰/۹۰		۷ "±۱۰ "						
پس از یک هفته										
تپیر	-۰/۱۶ $\pm$ ۰/۰۸	-۰/۵۴ $\pm$ ۰/۱۹	۰/۰۰۱	۱۵ "±۵ "	۰/۰۰۱					
کنترل	۰/۲۱ $\pm$ ۰/۱۰	-۰/۵۸ $\pm$ ۰/۲۲		۰۰ "±۸ "						
پس از سه هفته										
تپیر	-۰/۵۷ $\pm$ ۰/۱۹	۱/۵۱ $\pm$ ۰/۵۳	۰/۰۰۱	۱۴ "±۷ "	۰/۰۰۱					
کنترل	-۰/۵۲ $\pm$ ۰/۲۴	-۱/۵۶ $\pm$ ۰/۴۷		-۱۰ "±۱۰ "						

6-IL از عضلات انقباضی ممکن است علامتی برای کبد در جهت افزایش بروند گلوكز و جلوگیری از افت مقدار گلوكز خون ناشی از تمرين باشد. در صورتی که مدت تمرين کاهش یافته یا فواصل جلسات تمرين افزایش یابد، در نتیجه افزایش ذخایر گلیکوژن عضله، ترشح 6-IL کاهش خواهد یافت (۱۸). در تحقیق حاضر نیز کاهش معنی داری در میانگین مقادیر 6-IL پلاسمایی بعد از یک و سه هفته تپیر در گروه تپیر در مقایسه با گروه کنترل دیده شد. احتمال دارد یکی از دلایل کاهش معنی دار مقدار 6-IL، افزایش ذخایر گلیکوژنی در ورزشکاران دونده باشد. تحقیقات روی ورزشکاران تمرين کرده نشان داده است که عملکرد ورزشی پس از تپیر می تواند مطلوب باشد در صورتیکه در مرحله تپیر، شدت تمرين حفظ شده و همراه با آن حجم تمرين کاهش یابد (۶). همانگونه که نتایج پژوهش حاضر نشان داد پس از نه و یازده هفته تمرين، تفاوت عملکردی گروه کنترل و تپیر، معنی دار (۰/۰۰۱ و p=۰/۰۰۱) بود. بدین صورت که در گروه تپیر، کاهش معنی داری در زمان عملکرد ۱۰ کیلومتر بعد از یک و سه هفته تپیر، در مقایسه با گروه کنترل دیده شد. با توجه به نتایج پژوهش حاضر مشاهده شود که بعد از یک و سه هفته دوره تپیر، وضعیت عملکردی پیشرفت معنی داری پیدا می کند که احتمال دارد در نتیجه کاهش سایتوکاینهای بدنی کاهش حجم تمرينات باشد. با توجه به نتایج کاهش سه هفته ای حجم تمرينات استقاماتی، بدون آنکه تأثیر مکوسی روی عملکرد ورزشی داشته باشد، می تواند مقادیر IL-1 $\beta$  و IL-6 پلاسمایی را کاهش دهد که احتمالاً نشانگر کاهش التهاب و عفونت در بدن ورزشکاران است. لذا، مربیان می توانند با رعایت احتیاط و اعمال استراحت کافی بین جلسات تمرين و بکارگیری دوره های دو تا سه هفته ای تپیر، برنامه های مناسب تمرينی را برای ورزشکاران خود تجویز کنند.

### تقدیر و تشکر

بدینوسیله از سرمی و ورزشکاران دونده شهرستان تبریز قدردانی میگردد.

### بحث و نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که مقادیر IL- $\beta$  و IL-6 پلاسمای خون پس از چهار و هشت هفته تمرين در هر دو گروه و پس از هفته های نهم و یازدهم در گروه کنترل افزایش معنی داری یافت که این افزایش با یافته های Gannon, Ostrowski و Brenner در خوانی دارد (۱۹ و ۲۰). اما با یافته Tsukui و همکاران همسو نیست (۲۱). مطالعات انسانی نشان داده است که چندین سایتوکین مثل IL- $\beta$  و IL-6 در طول تمرين بعنوان پاسخ التهابی حاد افزایش می یابند (۲۲ و ۲۳). افزایش معنی دار مقادیر IL- $\beta$  و IL-6 پلاسمایی گروه کنترل پس از ۱۱ هفته تمرين فزاینده در مقایسه با گروه تپیر نشان دهنده حجم بالای تمرينات این گروه است. یکی از نشانه های حجم بالای تمرينات، افزایش مقادیر IL- $\beta$  و IL-6 پلاسمایی و اثرات سرکوبگر آن بر سیستم ایمنی ورزشکارانی است که اغلب با حجم بالا و بدون دوره های کافی بازگشت بحال اولیه، تمرين می کنند (۲۴). این مطالعه با گذشت هفته های تمرينی و بدنیان آن افزایش حجم تمرينات، مقادیر سایتوکاینهای مذکور در گروه کنترل افزایش بیشتری یافتند. تحقیقات بالینی نشان داده اند که سایتوکینهایها در ایجاد خستگی و حالتهای بیماری و سندروم خستگی بلند مدت، نقش مهمی ایفا می کنند (۲۵ و ۲۶). یکی از عملکردهای مهم سایتوکاینهایها در طول التهاب، ایجاد نشانه های بیماری مثل خواب آلودگی، سستی و خستگی است که فرد را از واماندگی و آسیبهای بیش از حد باقی محفوظ کرده و باعث پیشرفت در التیام بافت های آسیب دیده می شود (۲۷ و ۲۸). باعث پروتئولیز عضلانی می شود. بعد از انجام فعالیتهای ورزشی، کاهش عوامل آنابولیکی جریان خون با افزایش سیتوکینهای کاتابولیکی یعنی IL- $\beta$  و IL-6 همراه است (۲۹).

تحقیقات نشان داده اند به دلیل اینکه IL-6 از فعالیت گیرنده انسولین جلوگیری می کند، کاهش IL-6 با بهبود هموستان گلوكز همراه است (۳۰). تحقیقات Steensberg و همکارانش نشان داده است که رهایی IL-6 از بافت عضلانی به محتوای گلیکوژن عضلانی پیش از تمرين بستگی دارد (۳۱). رهایی

## The Effect of the Tapering on the Concentration of Some Plasma Cytokines and Physical Performance in Endurance Male Runners

N. Farhangi (MSc)<sup>1</sup>, F. Zehsaz (PhD)<sup>1\*</sup>

1. Physical Education & Sport Science Department, Islamic Azad University - Tabriz Branch, Iran

Received: Sep 1<sup>st</sup> 2009, Revised: Sep 30<sup>th</sup> 2009, Accepted: Dec 9<sup>th</sup> 2009.

### ABSTRACT

**BACKGROUND AND OBJECTIVE:** Moderate exercise training improves immune system function, but intensive and prolonged bouts of endurance training weaken immune function. Some athletes reduce their training load for 6-21 days before the major competitions. The purpose of this research was to investigate the effect of 7 and 21 days tapering period length on the concentrations of some plasma immunological factors and performance time in endurance male runners.

**METHODS:** This semi experimental study was performed on 22 well trained male runners with aged  $24.5 \pm 2.6$  years. Before the beginning of exercise trainings, the subjects were randomly divided into two groups (control and taper). The blood samples were taken 1 and 3 days before the beginning of training and after 4, 8, 9, and 11 weeks training, immediately after 10 km treadmill test. IL-1 $\beta$  and IL-6 levels were assayed by using a validated commercial ELISA (Quantikine; Minneapolis, MN) and compared together.

**FINDINGS:** With comparison IL-1 $\beta$  and IL-6 concentrations and performance time between groups, after 11 weeks training, there were significant decreases in IL-1 $\beta$  and IL-6 concentrations and performance time in the taper group in comparison with control group ( $p<0.001$ ,  $p<0.001$ ,  $p<0.001$ ).

**CONCLUSION:** According to the research results, during three week taper period, decreasing of training volume of the taper group in proportion to control group one can reduce IL-1 $\beta$  and IL-6 concentrations without having disorder on performance time. It is likely because of the muscle myocyte injury decrease in athlete's body. Therefore coaches regarding caution can use 2 to 3 week taper period for improving of athletic performance.

**KEY WORDS:** IL-1 $\beta$ , IL-6, Physical exertion, Anti-inflammatory.

\* Corresponding Author;

Address: Physical Education & Sport Science Department, Islamic Azad University, Kilometer 2 of Tehran Road, Tabriz, Iran

Tel: +98 411 3396239

E-mail: farzadzehsaz@yahoo.com

## References

1. Mackinnon LT. Exercise and Immunology. Translator: Musavi T, Abdollahi M. Emam Hosein University Publishing 2003; pp: 1-2. [in Persian]
2. Scharhag J, Meyer T, Gabriel HHW, Schlick B, Faude O, Kindermann W. Does prolonged cycling of moderate intensity affect immune cell function? *Br J Sports Med* 2005;39(3):171-7.
3. Nieman DC, Davis JM, Henson DA, et al. Carbohydrate ingestion influences skeletal muscle cytokine mRNA and plasma cytokine levels after a 3-h run. *J Appl Physiol* 2003; 94(5):1917-25.
4. Rietjens GJ, Keizer HA, Kuipers H, Saris WH. A reduction in training volume and intensity for 21 days does not impair performance in cyclists. *Br J Sports Med* 2001;35(6):431-4.
5. Neary JP, Bhambhani YN, McKenzie DC. Effects of different stepwise reduction taper protocols on cycling performance. *Canadian J Appl Physiol* 2003;28(4):576-87.
6. Mujika I, Goya A, Ruiz E, Grijalba A, Santisteban J, Padilla S. Physiological and Performance Responses to a 6-Day Taper in Middle-Distance Runners: Influence of Training Frequency. *Int J Sports Med* 2002; 23(5): 367-73.
7. Shepley B, MacDougall JD, Cipriano N, Sutton JR, Tarnopolsky MA, Coates G. Physiological effects of tapering in highly trained athletes. *J Appl Physiol* 1992;72(2):706-11.
8. Lakier Smith L. Overtraining, excessive exercise, and altered immunity: is this a T helper-1 versus T helper-2 lymphocyte response? *Sports Med* 2003;33(5):347-64.
9. Marie A, Petersen W, Pedersen BK. The anti-inflammatory effect of exercise. *J Appl Physiol* 2005;98:1154-62.
10. Pedersen BK, Toft AD. Effects of exercise on lymphocytes and cytokines. *Br J Sports Med* 2000;34(4):246-51.
11. Kim HJ, Lee YH, Kim CK. Biomarkers of muscle and cartilage damage and inflammation during a 200 km run. *Eur Appl Physiol* 2007;99(4):443-7.
12. Philips T, Childs AC, Dreon DM, Phinney S, Leeuwenburgh C. A dietary supplement attenuates IL-6 and CRP after eccentric exercise in untrained males. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35(12):2032-7.
13. Ostrowski K, Rohde T, Asp S, Schjering P, Pedersen BK. Pro- and anti-inflammatory cytokine balance in strenuous exercise in humans. *J Physiol* 1999; 515(Pt 1):287-91.
14. Bruunsgaard H, Skinhøj P, Qvist J, Pedersen BK. Elderly humans show prolonged in vivo inflammatory activity during pneumococcal infections. *J Infect Dis* 1999;180(2):551-4.
15. Cohen MC, Cohen S. Cytokine function: A study in biologic diversity. *Am J Clin Pathol* 1996;105(5):589-98.
16. Koyama C, Dos Santos Lira F, Yamashita AS, et al. Aerobic Training attenuates the expression of TNF-alpha in the skeletal muscle of bearing the Walker 256 tumor. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39(5 Suppl):S221.
17. Tuan TC, Hsu TG, Fong MC, et al. deleterious effects of short-term high-intensity exercise on the immune function: evidence from leukocyte mitochondrial alterations and apoptosis. *Br J Sports Med* 2007;10:1136.
18. Steensberg A, Van Hall G, Osada T, Sacchetti M, Saltin B, Karlund Pedersen B. Production of interleukin-6 in contracting human skeletal muscles can account for the exercise-induced increase in plasma interleukin-6. *J Physiol (Lond)* 2000;529(Pt 1):237-42.
19. Brenner IKM, Natale VM, Sunter ZE, et al. Impact of different types of exercise on components of the inflammatory response. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30:S19.
20. Gannon GA, Shek PN, Shephard RJ. Natural killer cells: modulation by intensity and duration of exercise. *Exerc Immun Rev* 1995;1:26-48.
21. Tsukui S, Kanda T, Nara M, Nishino M, Kondo T, Kobayashi I. Moderate-intensity regular exercise decreased serum tumor necrosis factor-alpha and HbA1c levels in healthy women. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24(9):1207-11.

22. Niess AM, Sommer AM, Schneider M, et al. Physical exercise-induced expression of inducible nitric oxide synthase and heme oxygenase-1 in human leukocytes: effects of RRR-alpha-tocopherol supplementation. *Anti Red Sig* 2000;2:113-26.
23. Pedersen BK. Influence of physical activity on the cellular immune system: mechanisms of action. *Int J Sports Med* 1991;12(Suppl 1):S23-9.
24. Smith LL. Cytokine hypothesis of overtraining: a physiological adaptation to excessive stress? *Med Sci Sports Exerc* 2000;32(2): 317-31.
25. Nishimoto N, Sasai M, Shima Y, et al. Improvement in Castleman's disease by humanized anti-interleukin-6 receptor antibody therapy. *Blood* 2000; 95(1):56-61.
26. Arnold MC, Papanicolaou DA, O'Grady JA, et al. Using an interleukin-6 challenge to evaluate neuropsychological performance in chronic fatigue syndrome. *Psychol Med* 2002;32(6):1075-89.
27. Halston SL, Lancaster GI, Jeukendrup AE, Gleeson M. Immunological responses to overreaching in cyclists. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35(5):854-61.
28. Whitham M, Blannin AK. The effect of exercise training on the kinetics of the antibody responses to influenza vaccination. *J Sports Sci* 2003;21(12):994-1000.
29. Nemet D, Youngman Oh, Seong Kim HO, Hill MA, Cooper DM. Effect of intense exercise inflammatory cytokines and growth mediators in adolescent boys. *Pediatrics* 2002;110(4):681-9.
30. Ferrier KE, Nestel P, Taylor A, Drew BG, Kingwell BA. Diet but not aerobic exercise training reduces skeletal muscle TNF-a in overweight humans. *Diabetologia* 2004;47(4):630-7.
31. Steensberg A, Febbraio MA, Osada T, et al. Interleukin-6 production in contracting human skeletal muscle is influenced by pre-exercise muscle glycogen content. *J Physiol* 2001;537(Pt 2):633-9.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.