

تأثیر سه روز دوی متوالی و غیر متوالی ۱۶۰۰ متر بر دستگاه ایمنی دختران دانشجوی تربیت بدنی

مرضیه بیگم حجازیان^۱، دکتر عباسعلی کائینی^۲، دکتر ولی‌الله دبیدی روشن^۳

۱. کارشناس ارشد تربیت بدنی

۲. استاد دانشگاه تهران

۳. استادیار دانشگاه مازندران

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۷/۶/۱۷

تاریخ دریافت مقاله: ۸۶/۵/۳۰

چکیده

هدف پژوهش حاضر، بررسی اثر سه روز دوی متوالی و غیر متوالی ۱۶۰۰ متر بر دستگاه ایمنی دختران دانشجوی تربیت بدنی بود. بدین منظور ۲۵ نفر از دانشجویان تربیت بدنی دانشگاه مازندران در محدوده سنی ۱۸-۲۲ سال به طور تصادفی به گروه تجربی - دوهای متوالی و غیر متوالی - و گروه کنترل تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه تجربی سه روز غیر متوالی (شنبه، دوشنبه و چهارشنبه) را دویدند و سپس با یک هفته استراحت مجدداً همان آزمودنی‌ها برنامه دو را در سه روز متوالی (شنبه، یکشنبه و دوشنبه) دویدند. نمونه‌های خونی بلافاصله پس از هر بار دوی ۱۶۰۰ متر در روزهای اول، دوم و سوم به طور مجزا از گروه تمرینی، پس از دو متوالی و نیز دو غیر متوالی گرفته شد. نمونه‌های خونی گروه کنترل نیز بدون اجرای دوهای متوالی و غیر متوالی هم‌زمان و همانند گروه تجربی گرفته شد. برای تعیین مقادیر استراحتی قبل از اجرای دوی ۱۶۰۰ متر نوبت اول از گروه‌های تجربی و کنترل هم‌زمان نمونه خونی با عنوان پیش آزمون گرفته شد. نمونه‌های خونی با استفاده از دستگاه الکترونیکی شمارش‌گر سلولی اندازه‌گیری و سپس داده‌ها با آزمون اندازه‌گیری‌های مکرر و آنالیز واریانس و آزمون‌های تعقیبی (LSD) و شفه در سطح معناداری $P \geq 0.05$ تجزیه و تحلیل شدند. نتایج پژوهش نشان داد تغییرات درون گروهی مقادیر گلبول‌های سفید تام خون در گروه تجربی - دو متوالی و غیر متوالی - افزایش معناداری داشته است. همچنین، تغییرات معناداری در مقادیر این شاخص بین گروه تجربی - دو متوالی و غیر متوالی - با گروه کنترل به دنبال پس آزمون اول، دوم و سوم مشاهده شد. این تفاوت در بین گروه تجربی دو متوالی و گروه تجربی دو غیر متوالی مشاهده نشد. همچنین تغییرات درون گروهی و بین گروهی سایر شاخص‌ها از لحاظ آماری معنادار نبوده است. بر اساس این یافته‌ها می‌توان گفت اگرچه فعالیت ورزشی متوالی و غیر متوالی گلبول‌های سفید تام خون را تغییر داد، ولی تکرار جلسات تمرینی در روزهای متوالی تأثیر قابل توجهی بر این شاخص نداشت.

واژه‌های کلیدی: دستگاه ایمنی، دوی ۱۶۰۰ متر متوالی و غیر متوالی، دختران فعال

مقدمه

دانش ساز و کارهای فیزیولوژیکی، درباره سازگاری‌های تمرین هنوز کامل نیست و برای مربیان و ورزشکاران سؤالات زیادی درباره آنچه دانشمندان می‌توانند پاسخ دهند وجود دارد. به همین دلیل اخیراً پژوهش‌های زیادی در زمینه میزان، حجم و شدت تمرین در ارتباط با توان فیزیولوژیکی هنگام تمرین و سازگاری‌های مثبت و منفی در دوره بازیافت انجام شده است. بیشتر پژوهشگران معتقدند چنانچه حجم کار و تمرینی که ورزشکاران انجام می‌دهند بیش از توان فیزیولوژیکی آنان باشد و در عین حال مدت دوره بازیافت کافی نباشد، ممکن است به عوارضی مثل عفونت قسمت فوقانی مجاری تنفسی (URTI) ^۱ و خستگی مزمن دچار شوند که در نهایت بر کیفیت و کمیت اجرای مهارت‌ها و توانایی بدن آن‌ها اثر منفی می‌گذارد (۱). با مروری اجمالی بر نتایج پژوهش‌های مربوط به تأثیر تمرین بر دستگاه ایمنی، به نظر می‌رسد شدت، مدت، نوع فعالیت، جنس و همچنین سن افراد، عوامل تعیین کننده‌ای در میزان تغییرات دستگاه ایمنی باشند (۲). در این ارتباط سلامی و همکارانش (۱) در پژوهشی ارتباط بین شدت تمرین و تغییرات گلبول‌های سفید تام خون را گزارش دادند که در آن بیشترین کاهش گلبول‌های سفید در شناگرانی دیده شده بود که بیشترین حجم تمرین و کمترین زمان بازیافت را داشته‌اند، در حالی که تعداد نوتروفیل‌ها، لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها تغییری نداشته است. از طرف دیگر هاویل و همکارانش (۲) گزارش کردند تعداد گلبول‌های سفید تام بلافاصله پس از یک جلسه فعالیت شدید هوازی افزایش یافته است و این افزایش بیشتر در نوتروفیل‌ها و لنفوسیت‌ها بوده است. افزایش مقادیر گلبول‌های سفید پس از یک جلسه فعالیت ورزشی طولانی مدت، مثل دوی ماراتون (۳) تمرین‌های شدید بی‌هوازی (۴) و همچنین فعالیت ورزشی متناوب شدید در دوندگان (۵) گزارش شده است. با وجود این، بام ^۲ و همکارانش (۶) تغییری در شمارش گلبول‌های سفید تام خون دوندگان در مراحل مختلف فصل تمرینی گزارش نکردند. از آنجا که فعالیت‌های ورزشی به طور مستقیم عملکرد و توزیع سلول‌های گردش خون را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱) لذا این موضوع به طور دقیق روشن نیست که ورزشکارانی که در روزهای متوالی فعالیت ورزشی را انجام می‌دهند، به لحاظ تغییرات دستگاه ایمنی با چه شرایطی مواجه می‌شوند؟ بر این اساس، هدف اصلی این پژوهش بررسی تأثیر سه روز دوی متوالی و غیر متوالی ۱۶۰۰ متر بر دستگاه ایمنی دختران دانشجوی تربیت بدنی است.

1- Upper Respiratory Tract Infection (U.R.T.I)

2-Baum

روش‌شناسی

جامعه آماری این طرح همه دانشجویان دختر مقطع کارشناسی دانشکده تربیت‌بدنی دانشگاه مازندران در سال ۱۳۸۵ به تعداد ۱۰۳ نفر بوده است. از بین آن‌ها ۲۵ نفر از دانشجویان ۱۸ تا ۲۲ ساله به عنوان نمونه به صورت تصادفی به گروه تجربی (متوالی و غیر متوالی) (۳ نفر) و گروه کنترل (۲ نفر) تقسیم شدند. از آنجا که شرایط تغذیه‌ای عامل تأثیرگذار بر سیستم ایمنی است، برای کنترل مقدار کالری دریافتی گروه‌های کنترل و تجربی سعی شد نمونه‌ها از دانشجویان ساکن خوابگاه انتخاب شوند که از غذای سلف دانشگاهی استفاده می‌کردند. جدول ۱ مشخصات آزمودنی‌های پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های ساختاری و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها

متغیر گروه	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)	سن (سال)	سابقه فعالیت ورزشی (سال)	حداکثر اکسیژن مصرفی میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)
تجربی	۷۳/۵± ۱/۱۶۰	۱۸/۱۰± ۹/۵۸	۰۵/۱± ۴/۲۰	۴۶/۳± ۵۷/۲	۷۹/۳± ۶۸/۳۸	۰۹/۳± ۸۸/۲۲
کنترل	۶۲/۷± ۱/۱۶۶	۴۸/۱۲± ۳۶/۵۹	۱۱۴/۱± ۸۲/۲۰	۷۵/۳± ۲۷/۲	۳۷/۴± ۶۴/۳۸	۰۸/۳± ۳۴/۲۱

پس از اطلاع رسانی درباره اهداف طرح، سوابق بهداشتی و ورزشی آزمودنی‌ها با استفاده از پرسش‌نامه سابقه پزشکی بررسی شد. پس از اطمینان از سلامت آنها، ۴۸ ساعت قبل از اجرای آزمون آمادگی قلبی-تنفسی (VO_2max) آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون بروس روی نوارگردان محاسبه شد. آزمون یک هفته پس از پایان ترم تحصیلی اجرا شد. گروه تجربی ابتدا پس از ده دقیقه گرم کردن عمومی بدن، به‌ویژه با حرکات کششی عضلات پا، مسافت ۱۶۰۰ متر را در سه روز غیر متوالی (در روزهای شنبه، دوشنبه و چهارشنبه) با شدت ۶۰ درصد VO_2max به روش کارروون (۷) بین ساعات ۱۴ تا ۱۶ در سالن ورزشی به ابعاد ۱۸ × ۲۵ متر دویدند و پس از یک هفته استراحت (۸) مجدداً همان آزمودنی‌ها مسافت ۱۶۰۰ متر را در سه روز متوالی (در روزهای شنبه، یکشنبه و دوشنبه) دویدند.

برای تعیین مقادیر استراحتی شاخص‌های ایمنی سلولی، اولین نمونه خونی قبل از اجرای دوی ۱۶۰۰ متر نوبت اول از گروه تجربی-متوالی و غیر متوالی - و گروه کنترل گرفته شد. سایر نمونه‌های خونی بلافاصله بعد از هر بار دوی ۱۶۰۰ متر با عنوان پس آزمون اول، دوم

و سوم از هردو گروه تمرینی - تجربی متوالی و تجربی غیر متوالی - به طور جداگانه جمع آوری شد. برای کنترل عوامل دما، شرایط تغذیه و غیره که ممکن بود بر عوامل ایمنی در مدت اجرای آزمون تأثیرگذار باشد از گروه کنترل نیز در شرایط مشابه و هم‌زمان با گروه تجربی بدون اجرای پروتکل آزمون، خون‌گیری در سه نوبت انجام شد. در این طرح هر بار دو سی سی نمونه خون وریدی با رعایت کامل نکات استریل از آزمودنی‌ها گرفته شد و سپس نمونه‌های خونی داخل شیشه‌های مخصوص حاوی ماده^۱ EDTA (ماده ضد انعقاد خون) ریخته و به سرعت به آزمایشگاه تشخیص طبی ارسال شد. تجزیه و تحلیل نمونه‌های خونی با دستگاه شمارش گراکترونی (ABX Micros 60) انجام شد (۱).

روش‌های آماری

از آمار توصیفی برای دسته بندی داده‌های خام و تنظیم جدول‌ها استفاده شد. از آزمون کولموگروف - اسمیرنف برای تعیین نحوه توزیع داده‌ها و از آزمون اندازه‌گیری‌های مکرر برای مطالعات درون گروهی حاصل از مراحل چهارگانه آزمایش و از آزمون تعقیبی LSD برای تعیین اختلاف معنادار در مراحل مختلف استفاده شد. از آنالیز واریانس (ANOVA) نیز برای بررسی اختلاف بین گروهی استفاده شد. همچنین برای مشاهده اختلاف نتایج از این که در کدام میانگین اختلاف معنادار وجود دارد، از آزمون تعقیبی شفه استفاده شد. اختلاف معنادار آماری در سطح $P \geq 0/05$ تعیین شد. برای انجام محاسبات از برنامه اس. پی. اس. اس (نسخه ۱۳) استفاده شد.

یافته‌ها

جدول ۲ میانگین وانحراف معیار گلبول‌های سفید تام خون، نوتروفیل‌ها، لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها گروه‌های کنترل و تجربی (متوالی و غیر متوالی) در چهار مرحله (پیش آزمون، پس آزمون ۱ و ۲ و ۳) نشان داده شده است. همان گونه که مشاهده می‌شود میانگین مقادیر گلبول‌های سفید تام خون و لنفوسیت‌ها در گروه کنترل کمتر از هر دو گروه تمرینی است. همچنین مقادیر نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها در گروه کنترل در مراحل مختلف پژوهش، تغییر پذیری قابل توجهی ندارد ($p > 0/05$).

جدول ۲. میانگین وانحراف معیار گلبول های سفید تام خون، نوتروفیل ها، لنفوسیت ها و مونوسیت های گروه های مختلف در چهار مرحله

متغیر گروه	مراحل	پیش آزمون			
		پیش آزمون (انحراف استاندارد - میانگین)	پیش آزمون (انحراف استاندارد + میانگین)	پیش آزمون (انحراف استاندارد - میانگین)	پیش آزمون (انحراف استاندارد + میانگین)
گلبول های سفید تام (میکرو لیتر در ۱۰ ^۳)	تجربی غیر متوالی	۷/۸۴۶۲ + ۱/۲۷۶	۱۱/۵۰۷۷ + ۱/۴۱۶۳	۱۰/۲۲۳۱ + ۲/۱۹۷۰	۹/۹۸۴۶ + ۲/۱۰۳۱
	تجربی متوالی	۷/۸۴۶۲ + ۱/۲۷۶	۱۱/۵۰۷۷ + ۱/۴۱۶۳	۹/۲۱۵۴ + ۱/۷۰۱۹	۹/۹۸۴۶ + ۲/۱۰۳۱
	کنترل	۷/۶۰۰۰ + ۲/۰۵۲۹	۷/۶۰۰۰ + ۲/۰۵۲۹	۱/۷۴۴۳	۱/۷۴۴۳
نوتروفیل ها (درصد)	تجربی غیر متوالی	۱۰/۴۷۱۰ + ۵۹/۸۴۶۲	۶۱/۶۹۲۳ + ۸/۷۵۰۱	۱۱/۳۰۲۴ + ۵۹/۶۲۳۱	۱۰/۰۸۶۲ + ۶۲/۳۰۷۷
	تجربی متوالی	۱۰/۴۷۱۰ + ۵۹/۸۴۶۲	۸/۲۲۲۴ + ۶۲/۱۵۳۸	۱۲/۲۰۳۴ + ۶۱/۳۸۴۶	۶/۹۵۷۷ + ۵۸/۹۲۳۱
	کنترل	۷/۳۲۱۶ + ۶۲/۸۳۳۳	۷/۳۲۱۶ + ۶۲/۸۳۳۳	۷/۹۲۳۹ + ۶۲/۶۶۶۷	۷/۳۲۱۶ + ۶۲/۸۳۳۳
لنفوسیت ها (درصد)	تجربی غیر متوالی	۱۰/۰۶۳۹ + ۳۷/۹۲۳۱	۱۰/۵۲۴۴ + ۳۶/۱۵۳۸	۱۲/۱۷۵۰ + ۳۸/۶۹۲۳	۱۰/۰۸۴۲ + ۳۹/۶۹۲۳
	تجربی متوالی	۱۰/۰۶۳۹ + ۳۷/۹۲۳۱	۹/۴۳۸۷ + ۳۶/۳۸۴۶	۱۱/۹۹۷۳ + ۳۷/۴۶۱۵	۷/۱۴۵۹ + ۳۹/۶۹۲۳
	کنترل	۸/۰۸۸۵ + ۳۵/۱۶۶۷	۸/۰۸۸۵ + ۳۵/۱۶۶۷	۱۰/۱۳۹۶ + ۳۲/۰۸۳۳	۷/۷۶۳۱ + ۳۵/۹۱۶۷
مونوسیت ها (درصد)	تجربی غیر متوالی	۰/۶۹۲۳ + ۰/۷۵۱۱	۰/۳۸۴۶ + ۰/۷۶۷۹	۰/۴۶۱۵ + ۰/۶۶۰۳	۰/۴۶۱۵ + ۰/۶۶۰۳
	تجربی متوالی	۰/۶۹۲۳ + ۰/۷۵۱۱	۰/۳۸۴۶ + ۰/۷۶۷۹	۰/۶۱۵۴ + ۰/۷۶۷۹	۰/۶۱۵۴ + ۰/۶۵۰۴
	کنترل	۰/۵۸۳۳ + ۰/۷۹۳۰	۰/۵۸۳۳ + ۰/۷۹۳۰	۰/۲۵۰۰ + ۰/۴۵۲۳	۰/۵۸۳۳ + ۰/۷۹۳۰

نتایج آزمون اندازه گیری های مکرر در گلبول های سفید تام خون و زیر رده های آن در گروه تجربی متوالی و غیر متوالی نشان داد که اختلاف معنادار فقط بین مقادیر گلبول های سفید تام خون در مراحل مختلف آزمون وجود دارد ($p < 0.05$)، در حالی که تغییرات درون گروهی سایر شاخص ها از لحاظ آماری معنادار نبوده است. نتایج آزمون تعقیبی LSD در

برنامه دوی غیر متوالی نشان داد اختلاف بین پس آزمون ۱ و ۲ و پس آزمون ۲ و ۳ و در برنامه دوی متوالی فقط در مراحل پس آزمون ۲ و ۳ معنادار نبود ($p > 0.05$) (جدول ۳ را ببینید).

جدول ۳. آزمون *LSD* ویژه گلبول‌های سفید تام خون در مراحل مختلف دوی ۱۶۰۰ متر در برنامه دوی

غیر متوالی و متوالی

مقدار P	خطای استاندارد	میانگین اختلاف	آماره		گروه		
			مراحل				
۰/۰۰۰ ۰/۰۰۱ ۰/۰۰۵	۰/۳۶۶	-۳/۶۶۲*	پس آزمون پیش آزمون	۱	تجربی غیر متوالی		
	۰/۶۷۳	-۲/۹۸۵*				پس آزمون ۲	
	۰/۶۹۶	-۲/۳۷۷*				پس آزمون ۳	
۰/۳۱۵ ۰/۰۴۵	۰/۶۴۶	۰/۶۷۷	پس آزمون ۱	۲			
	۰/۵۷۵	۱/۲۸۵*	پس آزمون ۳	۳			
	۰/۲۸۱	۰/۵۳۸	پس آزمون ۲	۳			
۰/۰۰۰ ۰/۰۰۵ ۰/۰۳۱	۰/۳۶۶	-۳/۶۶۲*	پس آزمون پیش آزمون	۱		تجربی متوالی	
	۰/۶۲۴	-۲/۱۳۸*					پس آزمون ۲
	۰/۵۵۹	-۲/۳۶۹*					پس آزمون ۳
۰/۰۰۵ ۰/۰۰۱	۰/۴۴۹	۱/۵۲۳*	پس آزمون ۱	۲			
	۰/۴۹۱	۲/۲۹۲*	پس آزمون ۳	۳			
	۰/۱۵۳	۰/۷۶۹	پس آزمون ۲	۳			

* نشانه معنی دار است.

نتایج آزمون آنالیز واریانس گلبول‌های سفید تام خون و زیر رده‌های آن نشان داد که اختلاف معناداری فقط بین مقادیر گلبول‌های سفید تام خون بین سه گروه پس از روز اول، دوم و سوم وجود دارد ($F_2=23/218$ و $F_3=9/756$) و ($P_2=000/0$, $P_3=000/0$, $P_1=0/000$) در سایر موارد این تغییرات از لحاظ آماری معنادار نیست. نتایج آزمون تعقیبی شفه نیز نشان داد فقط اختلاف درباره گلبول‌های سفید تام خون در روزهای اول و دوم و سوم، در برنامه‌های متوالی و غیر متوالی با گروه کنترل معنادار بوده است ($p < 0.05$)، در حالی که بین گروه‌های متوالی و غیر متوالی در پایان هر سه روز معنی دار نبوده است ($p > 0.05$).

بحث و نتیجه گیری

فعالیت دستگاه ایمنی بدن تنها به مقابله با عوامل عفونی محدود نمی‌شود، بلکه امروزه مشخص شده است فعالیت دستگاه ایمنی برای دفاع در مقابل مواد بیماری‌زا تا حفظ تعادل و شرایط فیزیولوژیک بدن و دفع سلول‌ها و جلوگیری از بروز بدخیمی‌ها متغیر است (۹). مطالعات نشان می‌دهند برنامه تمرینات بدنی سنگین که در قالب مسابقات متوالی اجرا شده‌اند، دستگاه ایمنی ورزشکاران را ضعیف می‌کند و به تدریج آنها را در معرض خطر انواع بیماری‌های مرتبط با دستگاه ایمنی از جمله عفونت راه‌های تنفسی فوقانی قرار می‌دهد (۱۰).

نتایج این پژوهش نشان داد که تغییرات گلبول‌های سفید تام خون گروه تجربی-متوالی و غیر متوالی- در مراحل مختلف پژوهش معنادار است. همچنین تغییرات معناداری بین گروه‌های تمرینی در مقایسه با گروه کنترل مشاهده شد، در حالی که این تغییرات بین دونوبت تمرینی گروه تمرینی مشاهده نشد. نتیجه این پژوهش با پژوهش سلامی (۱) مغایر است و با پژوهش هاویل و همکارانش (۲) همخوانی دارد؛ آنها گزارش کردند تمرین فزاینده هوازی گلبول‌های سفید تام خون را افزایش داده است و با پژوهش روباتام^۱ و همکارانش (۱۱) در زمینه تمرینات کوتاه مدت همخوانی دارد. پژوهشگران معتقدند این افزایش هنگام فعالیت ورزشی در اثر خروج سلول‌ها از نواحی حاشیه‌ای ریه‌ها به جریان خون بوده است که آن را نیز تا اندازه‌ای به افزایش برون ده قلبی مربوط دانسته‌اند (۱۲). لیم^۲ و همکارانش عامل افزایش تعداد گلبول‌های سفید تام خون ورزشکاران را در فعالیت‌های ورزشی در اثر مصرف مکمل‌هایی چون کربوهیدرات‌ها گزارش کرده‌اند (۱۳).

در تعداد نوتروفیل‌های گروه تجربی-متوالی و غیرمتوالی- اختلاف معناداری در مقادیر درون گروهی در مراحل مختلف پژوهش و همچنین تغییرات معناداری بین گروهی در گروه‌های تمرینی در مقایسه با گروه کنترل مشاهده نشده است. گرین^۳ و همکارانش (۱۴) تفاوت معناداری در شمارش نوتروفیل‌های ۲۰ دونه مارتن گزارش نکردند که با نتیجه این پژوهش مشابه است. مکینون^۴ (۱۰) نیز گزارش کرده است تعداد نوتروفیل‌های ورزشکاران در حد طبیعی است و فعالیت‌های ورزشی شدید در دوره‌های طولانی مدت کاهش ناچیزی بر عملکرد نوتروفیل‌ها به وجود آورده است، در حالی که فعالیت‌های ورزشی با شدت متوسط تأثیری بر این عامل نداشته است. باج^۵ و همکارانش نیز مشاهده کردند عملکرد نوتروفیل‌ها در مدت یک

1-Rowbottom

2-Lim

3-Green

1.Mackinnon

2-Baj

دوره تمرینی با شدت کم در ورزشکاران تغییری نداشت، اما در شدت بالا کاهش داشته است (۱۵). همچنین سوزوکی^۱ و همکارانش (۱۶) کاهش تعداد نوتروفیل‌ها را در اثر تغییرات توأم فیزیولوژیکی بدن و تنش‌های روانی حاصل از مسابقات در ورزشکاران گزارش کرده‌اند. در مقابل پدروتالر^۲ و همکارانش (۱۷) گزارش کرده‌اند تعداد نوتروفیل‌ها در اثر جذب ویتامین ث در ورزشکاران افزایش یافته است. این مکمل پاسخ عملکرد نوتروفیل‌ها را افزایش داده است. میشل^۳ و همکارانش (۱۸) اجرای فعالیت ورزشی را در محیط گرم عامل افزایش نوتروفیل‌ها در مقایسه با محیط طبیعی گزارش کرده‌اند که در پژوهش حاضر دمای محیط کنترل گردید.

در این پژوهش در تعداد لنفوسیت‌ها طی دو برنامه تمرینی و نیز در مقایسه با گروه کنترل اختلاف معناداری مشاهده نشد. بخش زیادی از پژوهش‌های انجام شده در ورزشکاران رشته‌های ورزشی مختلف، بیان‌کننده غلظت لنفوسیت‌ها در حد طبیعی بوده است (۸). گلیسون^۴ و همکارانش (۱۹) در مدت هفت ماه فصل تمرین شناگران نخبه در تعداد کلی لنفوسیت‌ها تغییری مشاهده نکردند. در مقابل ریچارد^۵ و همکارانش (۲۰) افزایش تعداد لنفوسیت‌ها را بلافاصله پس از تمرینات برون‌گرا گزارش کرده‌اند. در حالی که در همین پژوهش، یک ساعت پس از پایان پروتکل تمرینی، تعداد لنفوسیت‌ها کاهش داشته است. این پژوهش تأکید کرده است شدت تمرین، بیشترین تأثیر را در تغییرات لنفوسیت‌ها در مقایسه با آسیب‌های عضلانی داشته است. در این ارتباط والرینا^۶ و همکارانش (۲۱) گزارش کرده‌اند «تغییرات لنفوسیت‌ها به علت تخریب بافت‌های عضلانی و ترشح هورمون‌های استرسی^۷ بوده است» که با نتایج پژوهش فیاض کورشی^۸ و همکارانش (۲۲) مطابقت دارد. در این پژوهش گزارش شده است وجود گیرنده‌های هورمون‌های استرس اپی نفرین و نور اپی نفرین در سطح لنفوسیت‌ها، عملکرد دستگاه ایمنی را تغییر داده است. میشل گلیسون^۹ (۲۳) نیز شدت تمرین، میزان آمادگی افراد و حجم تمرین را از عوامل مؤثر در کاهش لنفوسیت‌ها گزارش کرده است.

براساس مطالعات درون گروهی و بین گروهی، اختلاف معناداری در شمارش مونوسیت‌ها در گروه‌های تمرینی و نیز در مقایسه با گروه کنترل مشاهده نشده است. این

3-Suzuki

4-Pedro Tauler

5-Mitchell

6-Gleeson

7-Richard

8-Valeria

9-Stress hormone

10- Faiyaz Qureshi

1-Michael Gleeson

نتیجه با نتایج پژوهش‌هایی مغایر است، از جمله با پژوهش تیدبال^۱ و همکارانش (۲۴) که افزایش مونوسیت‌ها و گابریل^۲ و همکارانش (۲۵) که کاهش تعداد مونوسیت‌ها را بلافاصله پس از مسابقه دوی فوق ماراتن در دوندگان استقامتی گزارش کرده‌اند. در این ارتباط مکینون^۳ و همکارانش تغییر معنادار تعداد مونوسیت‌های ۲۰ شناگر نخبه را، پس از شش ماه تمرینات فزاینده گزارش نکرده‌اند که با نتیجه این پژوهش همسو است (۲۶).

به طور کلی نتایج این پژوهش نشان می‌دهد تعداد گلبول‌های سفید تام خون گروه دونده طی دو برنامه- متوالی و غیر متوالی- افزایش معناداری داشته است. از آنجا که در پژوهش حاضر آزمودنی‌ها نسبتاً فعال (جدول ۱) بودند و مقادیر گلبول‌های سفید در پیش‌آزمون نیز در دامنه طبیعی قرار داشت (جدول ۲)، بنابراین احتمال تخریب اولیه سلول‌های دستگاه ایمنی نیز نشان داده نشد و با توجه به پژوهش‌های انجام شده در ورزشکاران که تأکید داشتند دستگاه ایمنی در فعالیت‌های شدید و بلند مدت تخریب شدند (۱، ۱۵، ۲۰، ۲۵). می‌توان گفت پروتکل تمرینی این پژوهش یک برنامه تمرینی متوسط بوده است که بر گلبول‌های سفید اثر گذاشته و تعداد آن را افزایش داده است و این موضوع با پژوهش‌هایی در گذشته مطابقت دارد که نشان داده است فعالیت‌های ورزشی به طور مستقیم، عملکرد و توزیع سلول‌های سفید گردش خون را تحت تأثیر قرار می‌دهند و اثرات زودگذر و پایدار گسترده‌ای بر دستگاه ایمنی می‌گذارند (۱). یکی از محدودیت‌های این پژوهش، کوتاه بودن دوره اجرای پروتکل فعالیت ورزشی بوده است؛ لذا پژوهش‌های کنترل شده بیشتری برای تأیید این دیدگاه در گروه‌های سنی مختلف با دوره طولانی‌تر نیاز است تا برخی از موضوعات مبهم را در خصوص بیش‌تمرینی و سرکوب دستگاه ایمنی آشکار سازد.

منابع

- ۱- سلامی، فاطمه، ۱۳۸۰. «مقایسه اثر سه روز سه روز بیشتر تمرینی بر سیستم ایمنی شناگران زن باشگاهی»، پژوهش در علوم ورزشی، سال اول، پیش شماره یک، ۱۲-۳۴.
- ۲- هاویل، فتح‌الله و ابراهیم، ۱۳۸۲، خسرو محمدعلی اصلانخانی، «تأثیر یک جلسه تمرین فزاینده هوازی بر دستگاه ایمنی خون ورزشکاران جوان و بزرگسال» حرکت، شماره ۱۷، ۲۵-۴۳.
- 3-Galun E, Burstein R, Assia E, Tur-kaspa I, Rosenblum I, Epstein Y. (1987). Changes of white blood cell count during prolonged exercise: *Int J of Sports Med* ; 8 :253-5.
- 4-Shore S, Shinkal S.(1999) . Immune responses to training : *J Sports Med phy Fitness*; 1-11.
- 5-Gray AB, Telford RD , Collins M, Weidmann MJ. (1993). the response of leukocyte subsets and plasma hormone to interval exercise: *Med Ans Sci in sports and Exerci*; 25:1252 – 8.
- 6-Baum M, Liesen H , Enneper J . (1994) . Leucocytes, lymphocytes, activation parameters and cell adhesion molecules in middle – distance. Runner under different training conditions. *Int J sports Med*. 3:S122-6.
- ۷-ادوارد ال فاکس، فیزیولوژی ورزش، ترجمه اصغر خالدان، ۱۳۸۴، چاپ ششم، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۸- لازل تی، مکینون، ایمنولوژی ورزش، ترجمه طاهره موسوی و مجتبی عبدالهی، ۱۳۸۲، چاپ اول، تهران، دانشگاه امام حسین (ع).
- ۹- تاجبخش، حسن، ۱۳۷۰. ایمنی شناسی بنیادی، چاپ پنجم، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- 10-Mackinnon L.T.(2000).Chronic exercise training effects on immune function.*Med.Sci.Sports Exerc*,32(7),Suupl.S369-76.
- 11-Rowbottom,D.G.,and GREEN k.j.(2000).Acute exercise effects on the immune system.*Med.Sci.Sports Exerc*,32(7)(suppl), S396-405.
- 12-Fairbarn MS,Blakie SP,Pardy RL,and Hogg JC.(1993).Comparison of effects of exercise and hyperventilation on leukocyte kinetics in humans.*Journal of Applied Physiology*;75:2425-8.
- 13-Lim , Chin Leong , Byrne , Christopher , Chew , Serana AN , Mackinnon , Laurel T .(2005).Leukocyte subset responses during exercise under heat stress with carbohydrate or water intake.*Aviation,Space,and Environment Medicine*, 76(8):726-32(7).
- 14-Green RI, Skaplan BS,Rabin.(1981).Immune function in marathon runners.*Annals Of Allergy*;47:73-5.
- 15-Baj Z, Kantorski J, Majewska E.(1994).Immunological status of competitive cyclists before and after the training season.*Int J Sport Med*. 15:319-24.
- 16-Suzuki M, Umeda T,Nakaj S, Shimoyama T, Mashiko T and Sugawara K.(2004).Effect of incorporating low intensity exercise into the recovery period after a rugby match.*Br.J.Sports Med*;38:436-40.
- 17-Pedro Tauler, Antoni Aguilo, Isabel Gimeno, Aina Noguera, Alvar Agusti, Josef A. Tur,Antoni Pons.(2003).Differential response of lymphocytes and

neutrophils to high intensity physical activity and to vitamine C diet supplementation. *Free Radical Reserch*, 37(9): 931-8.

18-Mitchell, J.B., Dugas J.P., Mcfarlin B.K., and Nelson M.J. (2002). Effect of exercise, heat stress, and hydration on immune cell number and function. *Med.Sci.Sports Exerc.* 34(12): 1941-50.

19-Gleeson M, Macdonald AW, Cripps DB, Pyne RL, Clancy, Fricker PA. (1995). The effect on Immunity of long term intensive training in elite swimmers: *Clinical and Experimental Immunology*: 102:210-6.

20-Richard J. Simposon, Geraint D, Florida James, Greg P, Whyte and Keith Guy. (2006). The effect of intensive, moderate and downhill treadmill running on human blood lymphocytes expressing the adhesion/activation molecules CD54(ICAM-1), CD18(?2integrin) and CD53. *European Journal of Applied Physiology*, 97(1):109-21.

21-Valeria Maria Natale, Ingrid Karen Brenner, Andrei Ion Moldoveanu, Paris Vasiliou, Pang Shek, Roy Jesse Shephard. (2003). Effects of three different types of exercise on blood leukocyte count during and following exercise. *Sao Paolo Med.j.* 121(1): 1517-3180.

22-Faiyaz Qureshi, Jane Alam, Masood Ahmad Khan and Ghazala Sheraz. (2002). Effect of examination stress on blood cell parameters of students in a Pakistani medical college. *J Ayob Med Coll Abbottabad*; 14(1):20-2.

23-Michael Gleeson. (2004). Immune function and exercise. *European Journal of Sports Science* 4(3):52-66.

24-Tidball JG. (1995). Inflammatory cell response to acute muscle injury. *Medicine and Science in Sports and Exercise*; 27:1022-32.

25-Gabriel, H., Brechtel, L., Urhausen, A., Kinderman, W. (1994). Recruitment and repressing high levels leukocytes after an ultramarathon run: preferential homing of cells expressing high levels of the adhesion molecule LFA-1 : *Inter J of sports Med* ; 15 : s148-53.

26-Mackinnon L, Hooper S, Gordon R. (1992). Stress hormones in overtrained swimmers. *Abstract, Medicine and Science in Sports and Exercise*; 24:264-69.