

## مقایسه

# اثر سه روش بیش تمرینی بر سیستم ایمنی شناگران زن باشگاهی

✻ دکتر فاطمه سلامی (دکترای فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تربیت معلم تهران)

صفحه	فهرست مطالب
۵۰	چکیده مقاله
۵۲	مقدمه
۵۳	روش شناسی پژوهش
۵۳	آزمودنی ها
۵۳	ابزار اندازه گیری
۵۳	متغیر های پژوهش
۵۴	الف- متغیر های مستقل
۵۴	ب- متغیر های وابسته
۵۴	روش اجرا
۵۵	روش های آماری
۵۵	یافته های پژوهش
۵۶	بحث و نتیجه گیری
۵۸	کتابنامه

## چکیده مقاله

در این پژوهش، اثر سه روش بیش تمرینی بر سیستم ایمنی (لکوسیت ها و زیر رده های آن مانند لنفوسیت ها، مونوسیت ها، نوتروفیل ها و ائوزینوفیل ها) شناگران زن بررسی شد.

شناگران زن باشگاهی، که بیش از یکسال به طور مرتب مشغول تمرین بودند، جامعه آماری این تحقیق را تشکیل دادند. چهل آزمودنی از این جامعه به طور تصادفی انتخاب شدند و در چهار گروه ۱۰ نفره، شامل یک گروه کنترل و سه گروه تجربی قرار گرفتند. قبل از شروع تمرین ها، نمونه های خونی برای بررسی گلبول های سفید و زیر رده های آن جمع آوری گردید. پس از آن، آزمودنی ها به مدت شش هفته در چهار گروه با چهار برنامه تمرینی متفاوت، که از نظر حجم تمرین و تعداد روزهای هفته تفاوت داشت به تمرین پرداختند. در پایان شش هفته تمرین، مجدداً نمونه های خونی جهت بررسی میزان گلبول های سفید و زیر رده های آن جمع آوری گردید.

از آمار توصیفی برای توصیف شاخص های آماری توصیفی (میانگین، میانه، نما، دامنه، حداکثر و حداقل) و از آزمون تحلیل واریانس (ANOVA) برای مقایسه میانگین ها در چهار گروه استفاده گردید. برای مقایسه اختلاف میانگین های پیش آزمون و پس آزمون در هر گروه از آزمون  $t$  وابسته استفاده شد. بر اساس نتایج تحقیق، گروه تجربی ۳، که بیشترین حجم تمرین و کمترین زمان دوره بازیافت را داشتند، بیشترین کاهش ( $p < 0/05$ ) را در گلبول های سفیدشان نشان دادند. این مورد با نتایج تحقیقات قبلی که ثابت نموده بود حجم ها و شدت های زیاد تمرین در ورزشکاران قهرمان، سیستم ایمنی را تحت تأثیر قرار میدهد و باعث کاهش گلبولهای سفید می شود مطابقت دارد.

واژه های کلیدی: لکوسیت ها؛ لنفوسیت ها؛ مونوسیت ها؛ نوتروفیل ها؛ ائوزینوفیل ها؛ شنا؛ بیش تمرینی.



## مقدمه

فیزیولوژی ورزش و طب ورزشی در سال های اخیر پیشرفت زیادی داشته است، ولی هنوز مسائل زیادی باقی مانده است، مثلاً دانش واگامی از مکانیزم های فیزیولوژیکی در خصوص سازگاری های تمرین هنوز کامل نیست و برای مریبان و ورزشکاران سوالات زیادتری نسبت به آنچه دانشمندان می توانند پاسخ دهند وجود دارد. به همین دلیل اخیراً، تحقیقات زیادی در زمینه میزان، حجم و شدت تمرین در ارتباط با توان فیزیولوژیکی ورزشکاران، تغییرات فیزیولوژیکی هنگام تمرین و سازگاری های مثبت و منفی در دوره بازیافت (دوره بازگشت به حالت اولیه) انجام گرفته است. اکثر محققان معتقدند که چنانچه حجم کار و تمرینی که ورزشکاران انجام می دهند بیش از توان فیزیولوژیکی آنان باشد و مدت دوره بازیافت کافی نباشد، احتمالاً به عوارضی از قبیل خستگی مزمن، بیماری و سندرم بیش تمرینی<sup>۱</sup> دچار می شوند و در نهایت بر کیفیت و کمیت اجرای مهارت ها و توانایی بدن آن ها اثر منفی می گذارد.

سیستم ایمنی نیز تحت تأثیر بیش تمرینی قرار می گیرد. تمرینات ورزشی به طور مستقیم و غیر مستقیم، عملکرد و توزیع سلول های سفید گردش خون را تحت تأثیر قرار می دهد. انواع تمرین ها با شدت های متفاوت اثرهای زودگذر و پایدار گسترده ای را بر سیستم ایمنی بدن می گذارد. با وجود نتایج متناقض، اکثر محققان معتقدند که تمرین های سبک موجب افزایش کوتاه مدت فعالیت گلبول های سفید می شود. در حالی که، تمرین های شدید فعالیت گلبول های سفید را تضعیف می کند (۱۳). حال چنانکه حجم و شدت تمرین ها زیاد باشد و دوره بازیافت کافی نباشد و ورزشکار دچار سندرم بیش تمرینی شود، علاوه بر تأثیر گذاردن بر بسیاری از متغیرهای فیزیولوژیکی مثل هورمون ها، آنزیم ها، ضربان قلب استراحت و فشار خون، بیش تمرینی ممکن است باعث کاهش گلبول های سفید (لکوسیت ها)<sup>۲</sup> شود و عملکرد آنان را تحت تأثیر قرار دهد.

تحقیقات اخیر نشان می دهد تمرین با شدت متوسط برای سیستم ایمنی مفید است، ولی برنامه های تمرینی شدید بسیاری از ورزشکاران نخبه ممکن است به سیستم ایمنی آن ها صدمه وارد آورد و بدین وسیله سبب افزایش بروز عفونت گردد (۱۴، ۱۲ و ۷). تعدادی از ورزشکاران نخبه دچار عفونت های غیر معمولی اند، که عموماً با نقص در سیستم ایمنی همراه است. تحقیقات نشان می دهد که بعد از یک جلسه تمرین خسته

کننده، سیستم ایمنی به طور موقت تحت تأثیر قرار می گیرد و این مورد با تغییرات چشم گیر در تعداد و ظرفیت عملکردی لنفوسیت ها همراه است. این تغییرات که چندین ساعت طول می کشد در ورزشکاران و افراد غیر ورزشکار دیده شده است. ظاهراً اثرهای مشابهی در هر بار تمرین سخت و طولانی پیش می آید، بنابراین این افراد به طور مکرر سیستم ایمنی خود را، چند ساعت در ایام هفته تحت تأثیر قرار می دهند. بدین ترتیب، کاهش در عملکرد گلبول های سفید سبب می شود که سیستم ایمنی ورزشکارانی که تمرین های سخت و طولانی می کنند کمتر قادر به تشخیص و پاسخ به مواد عفونت زا، به ویژه ویروس ها، در این دوره باشد که سبب بروز عفونت می شود و ورزشکار نمی تواند فصل تمرینی خود را به پایان برساند و در اجرای او اختلال ایجاد می گردد (۱۰ و ۲).

## روش شناسی پژوهش

### آزمودنی ها

آزمودنی ها در این تحقیق شامل ۴۰ نفر از شناگران زن باشگاه های استان تهران با میانگین سنی ۱۲ تا ۱۶ سال بودند. همگی بیش از یک سال در باشگاه تمرین می کردند و از سلامتی کامل برخوردار بودند. آن ها به طور تصادفی، در چهار گروه، شامل یک گروه کنترل و سه گروه تجربی، قرار گرفتند.

### ابزار اندازه گیری

در این پژوهش، جهت اندازه گیری پارامترهای ساختار بدن، از قد سنج دیواری برای اندازه گیری قد آزمودنی ها، از ترازوی پزشکی برای اندازه گیری وزن آزمودنی ها، از کالیپر برای اندازه گیری درصد چربی و از کیت های مخصوص آزمایشگاهی برای تعیین گلبول های سفید و زیر رده های آن استفاده شد.

## متغیر های پژوهش

### الف - متغیرهای مستقل

این متغیرها شامل سه نوع بیش تمرینی مختلف است که عبارتند از: (۱) بیش تمرینی از طریق افزایش حجم تمرین،



(۲) بیش تمرینی از طریق افزایش تعداد روزهای هفته و (۳) بیش تمرینی از طریق افزایش حجم و افزایش تعداد روزهای تمرین در هفته.

#### ب- متغیرهای وابسته

متغیرهای وابسته شامل (۱) تعداد کل گلبول های سفید (لکوسیت ها)، (۲) درصد لنفوسیت ها، (۳) درصد مونوسیت ها<sup>(۱)</sup>، (۴) درصد ائوزینوفیل ها<sup>(۲)</sup>، و (۵) درصد نوتروفیل ها<sup>(۳)</sup> در آزمودنی ها است.

#### روش اجرا

آزمودنی ها در اولین جلسه، برای انجام آزمایشات مربوط به پیش آزمون به کلینیک مراجعه نمودند. قد، وزن و میزان درصد چربی آنان اندازه گیری شد. سپس تحت نظر پزشک سه میلی لیتر خون از آن ها گرفته شد و آزمایشگاه، در لوله های حاوی ماده ضد انعقاد اتیلین دی آمین تتراسات ۱۰ درصد برای جلوگیری از لخته شدن برای آزمایش CBC (شمارش گلبولی) ریخته و مخلوط شد و تعداد گلبول های سفید و درصد لنفوسیت ها، مونوسیت ها، ائوزینوفیل ها و نوتروفیل ها مشخص گردید. سپس تمرین ها به مدت ۶ هفته ادامه یافت. این تمرین ها در گروه های تحت بررسی عبارت بود از:

گروه کنترل: تمرین ها در این گروه از ۲۵۰۰ مترشنا کردن شروع شده و به تدریج تا ۳۵۰۰ متر افزایش یافت. این گروه، سه روز در هفته تمرین کردند. این میزان تمرین با شدت مشخص، به عنوان مبنای جهت مقایسه سه گروه دیگر انتخاب شد.

گروه تجربی ۱: این گروه ۳ روز در هفته تمرین کردند. تمرین آن ها از ۲۵۰۰ متر شنا کردن شروع شد و به تدریج تا ۵۵۰۰ متر در هر جلسه رسید. آثار بیش تمرینی از طریق افزایش در حجم تمرین مورد بررسی قرار گرفت.

گروه تجربی ۲: این گروه ۵ روز در هفته تمرین کردند. تمرین های این گروه مشابه تمرین های گروه کنترل بود و آثار بیش تمرینی از طریق افزایش در تعداد روزهای هفته یعنی دوره بازیافت ناکافی بررسی شد.

گروه تجربی ۳: این گروه ۵ روز در هفته تمرین کردند. تمرین ها از ۲۵۰۰ مترشنا کردن شروع شد و به ۵۵۰۰ متر

رسید. آثار بیش تمرینی از طریق افزایش حجم و افزایش تعداد روزهای هفته بررسی شد. آزمودنی هادر هر چهار گروه به مدت ۶ هفته تمرین کردند و متغیرهای وابسته تحقیق قبل از شروع اولین جلسه (پیش آزمون) و بعد از پایان ۶ هفته (پس آزمون) اندازه گیری شد.

## روش های آماری

در این پژوهش، از آمار توصیفی برای توصیف آماری متغیرهای تحت بررسی، شاخص های آمار توصیفی و نمودار تغییرات استفاده شد. از آزمون F جهت مقایسه بین هر یک از متغیرهای تابع در پس آزمون چهار گروه برای یافتن اختلاف بین گروه های تجربی مربوط به انواع تمرینی در هر یک از متغیرهای تابع استفاده شد. از آزمون t وابسته جهت مقایسه پیش آزمون و پس آزمون هر یک از چهار گروه و برای پی بردن به تأثیر تمرین های معمولی و انواع بیش تمرینی بر هر یک از متغیرهای تابع استفاده شد. کلیه عملیات آماری بر حسب اهداف ویژه تحقیق با استفاده از نرم افزار رایانه ای SPSS انجام گرفت. سطح معنی داری آزمون ها  $P < 0/05$  در نظر گرفته شد.

## یافته های پژوهش

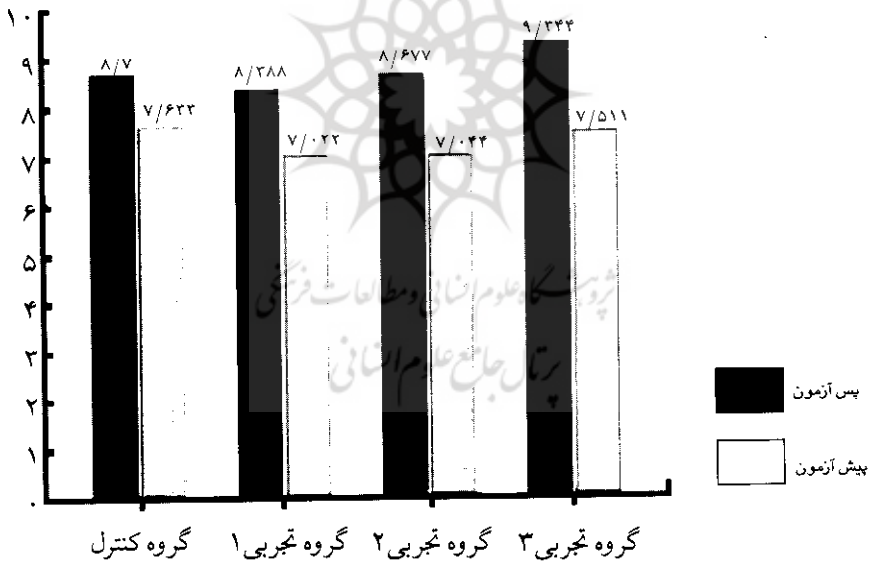
در این پژوهش، نتایج آزمون تحلیل واریانس در هیچ یک از متغیرهای وابسته تحقیق (تعداد کل لکوسیت ها و درصد مونوسیت ها، لنفوسیت ها، ائوزینوفیل ها و نوتروفیل ها) در گروه کنترل و سه گروه تجربی در سطح  $P < 0/05$  اختلاف معنی داری را نشان نداد، ولی نتایج آزمون t وابسته در میانگین تعداد کل لکوسیت ها در پیش آزمون و پس آزمون مربوط به گروه تجربی ۳ اختلاف معنی داری را نشان داد. بیشترین اختلاف در میانگین ها مربوط به گروه تجربی ۳ با  $1/8 \text{ cu/mm}$  و کمترین اختلاف مربوط به گروه کنترل با مقدار  $1/1 \text{ cu/mm}$  کاهش است (نمودار ۱).

نمودار ۲، میانگین متغیر لنفوسیت ها را در گروه کنترل و سه گروه تجربی در پیش آزمون و پس آزمون نشان می دهد. بیشترین اختلاف مربوط به گروه کنترل با ۴ درصد افزایش و کمترین اختلاف مربوط به گروه تجربی ۱ با ۶/۰ درصد اختلاف است، ولی اختلاف معنی داری در هیچ یک از گروه ها مشاهده نگردید.

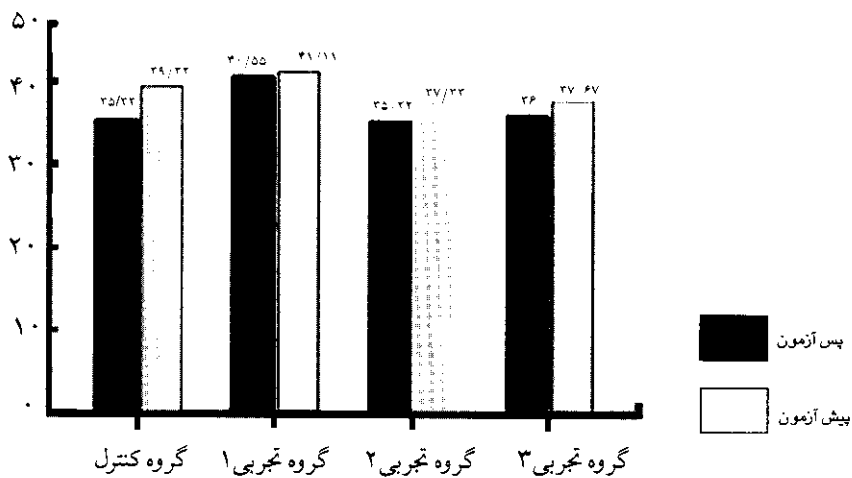
در نمودار ۳، میانگین متغیرمونوسیت ها در گروه کنترل و سه گروه تجربی در پیش آزمون و پس آزمون مشاهده می گردد. همانطور که در شکل نشان داده شده است، بیشترین اختلاف مربوط به گروه تجربی ۳ با ۵/۰ درصد کاهش است و در گروه تجربی ۱، هیچ گونه اختلافی مشاهده نمی شود. از نظر آماری نیز در هیچ یک از گروه ها در سطح  $P < 0/05$  اختلاف معنی دار نبود.

همانطور که در نمودار ۴ مشاهده می شود بیشترین اختلاف در میانگین متغیرنوتروفیل ها مربوط به گروه کنترل با ۲/۳۴ درصد افزایش و کمترین اختلاف مربوط به گروه تجربی ۱، با ۲ درصد کاهش است، ولی این تغییرات از نظر آماری در سطح  $P < 0/05$  معنی دار نبود.

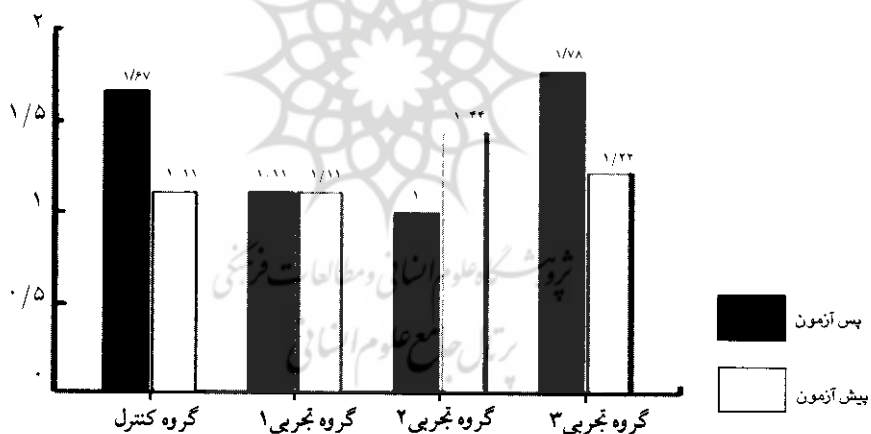
در متغیر اتوزینوفیل ها نیز، در میانگین های چهار گروه در پیش آزمون و پس آزمون از نظر آماری تغییرات معنی دار نیست ( $P < 0/05$ )، ولی با وجود این، تغییراتی در میانگین ها مشاهده شد، بیشترین اختلاف مربوط به گروه کنترل با ۱/۹۹ درصد افزایش و کمترین اختلاف مربوط به گروه تجربی ۲ با ۰/۳۳ درصد افزایش است (نمودار ۵).



نمودار ۱. میانگین درصد گلبول های سفید در گروه کنترل و سه گروه تجربی در پیش آزمون و پس آزمون

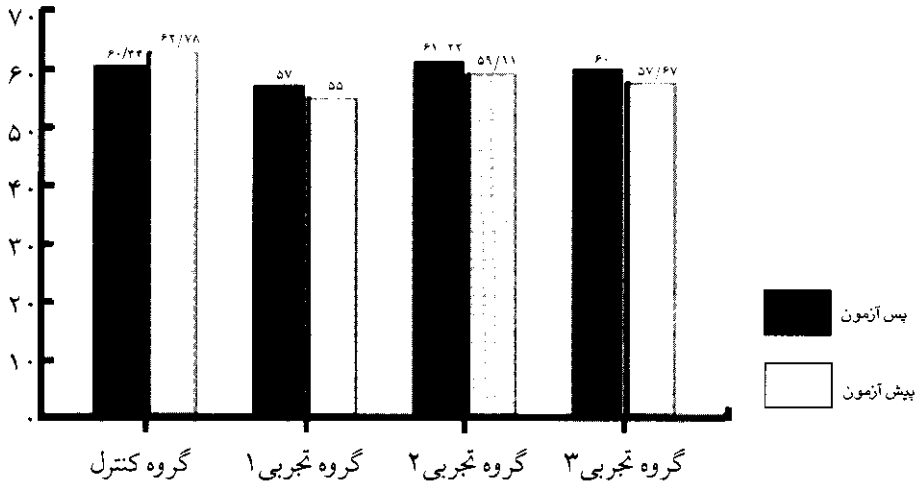


نمودار ۲. میانگین درصد لنفوسیت ها در گروه کنترل و سه گروه تجربی در پیش آزمون و پس آزمون

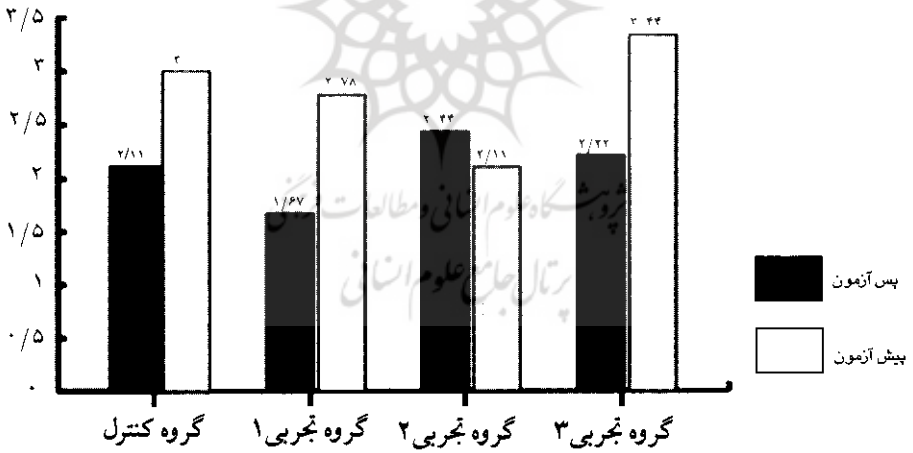


نمودار ۳. میانگین درصد مونوسیت ها در گروه کنترل و سه گروه تجربی در پیش آزمون و پس آزمون





نمودار ۴. میانگین درصد نوتروفیل ها در گروه کنترل و سه گروه تجربی در پیش آزمون و پس آزمون



نمودار ۵. میانگین درصد انوزینوفیل ها در گروه کنترل و سه گروه تجربی در پیش آزمون و پس آزمون

## بحث و نتیجه گیری

نتایج آزمون تحلیل واریانس که بر میانگین چهار گروه در پس آزمون انجام گرفت، اختلاف معنی داری را در میزان گلبول های سفید نشان نداد، ولی بر اساس آزمون  $t$  وابسته اختلاف معنی داری در میزان گلبول های سفید در گروه تجربی ۳، با میزان  $1/8 \text{ cu/mm}$  مشاهده شد ( $P < 0/05$ ). این مورد نشان می دهد که گروه تجربی ۳، که بیشترین حجم تمرین و کمترین زمان دوره بازیافت را داشتند، بیشترین کاهش معنی دار را در گلبول های سفیدشان داشته اند. نتیجه این تحقیق با تحقیق هوپر (۱۹۹۵) مغایر و با تحقیق گالن (۱۹۸۷)، که گزارش کرد در مقایسه با حالت استراحت تعداد لکوسیت ها به مدت ۴۰ ساعت در مردان ورزشکار نخبه بعد از ۱۲۰ کیلومتر راهپیمایی کمتر بود، هماهنگی دارد.

در درصد لنفوسیت ها در هیچ یک از گروه ها اختلاف معنی داری ( $P < 0/05$ ) مشاهده نگردید. به نظر نمی رسد که بیش تمرینی به طور عمده تعداد لنفوسیت های در گردش و نسبت سلول های  $T$  و  $B$  را تغییر دهد. گلیسون و همکاران (۱۹۹۵) در مدت هفت ماه فصل تمرین شناگران نخبه در تعداد کلی لنفوسیت ها، سلول های  $T$  و  $B$  آنان تغییری را مشاهده نکردند. علاوه بر این، شمارش سلولی با آزمودنی های غیر ورزشکار نیز تفاوت معنی داری نداشت که با نتیجه این تحقیق مشابه است. در مقابل کین و همکاران (۱۹۹۵) میزان کم لنفوسیت ها را در حالت استراحت در دو چرخه سواران مرد مشاهده کردند که با نتیجه این تحقیق مغایر است.

یکی دیگر از متغیرهایی که در این پژوهش بررسی شد، درصد مونوسیت هاست. بر اساس آزمون تحلیل واریانس و آزمون  $t$  وابسته در سطح  $P < 0/05$  اختلاف معنی داری در میزان مونوسیت ها در هیچ یک از گروه های تحت بررسی مشاهده نشد. مکینون و همکاران (۱۹۹۲)، ۲۰ شناگر نخبه را پس از ۶ ماه تمرین در آمادگی برای مسابقات جهانی ۱۹۹۱ مورد بررسی قرار دادند. از تجزیه و تحلیل نمونه های خونی چنین نتیجه گرفتند که در میزان مونوسیت های شناگرانی که تمرین های سخت و فزاینده انجام می دادند تغییر معنی داری پیش نیامده که با نتیجه این تحقیق نیز هماهنگی دارد، ولی با نتایج تحقیق تیدبال (۱۹۹۵)، که افزایش معنی داری را در تعداد مونوسیت های دوندگان پس از یک دوره تمرین های هوازی دویدن مشاهده نمود، مغایر است.


بر اساس نتایج به دست آمده از آزمون تحلیل واریانس و آزمون  $t$  وابسته اختلاف معنی داری در میزان

نوتروفیل ها در سطح  $P < 0/05$  در هیچ یک از گروه های تحت بررسی مشاهده نگردید. باج و همکاران (۱۹۹۴) مشاهده کردند که عملکرد نوتروفیل هادر مدت یک دوره تمرین با شدت کم در ورزشکاران تغییری نداشت، اما در مدت تمرین با شدت بالا کاهش داشت. گرین و همکاران (۱۹۸۱) ۲۰ دوندۀ ماراتن و تعدادی از مردان غیر ورزشکار را در نظر گرفتند. آن ها تفاوت معنی داری در میزان نوتروفیل ها مشاهده نکردند که با نتیجه این تحقیق مشابه است. در میزان ائوزینوفیل ها نیز در هیچ یک از گروه های تحت بررسی در سطح  $P < 0/05$  اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

به طور کلی از نتایج این تحقیق می توان نتیجه گرفت که در تعداد گلبول های سفید گروه تجربی ۳، که بیشترین حجم تمرین و کمترین زمان دوره بازیافت را داشتند، بیشترین کاهش معنی دار ( $P < 0/05$ ) مشاهده گردید. این امر همچنین با تحقیقات گذشته که ثابت نموده حجم ها و شدت های زیاد تمرین در ورزشکاران قهرمان، سیستم ایمنی آن ها را تحت تأثیر قرار داده و باعث کاهش گلبول های سفید آنان گردیده است مطابقت دارد. در نتیجه، بهتر است تا تحقیقات بیشتر از روش تمرینی گروه ۳ برای بانوان شناگر استفاده نگردد و حجم تمرین کمتر و دوره بازیافت بیشتر شود.

#### کتابنامه

- 1) 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.
- 2) Fitzgerald, L. 1991, "overtraining increases the susceptibility to infection", international Journal of sport medicine, 12:55-58.
- 3) Galun, E.R. Burstein, E. Assia, 1987, "Changes of white blood cell during prolonged exercise" international Journal of sport Medicine, 8:252-255.
- 4) Gleeson, M., W.A. Medonald, A.W. Gripps, 1995, "the effect on immunity of long term intensive training in elite swimmers". Clinical and Experimental Immunology, 102-210-216.
- 5) Green R.I, skaplan, B.S. Rabin, 1981, "Immune function in marathon



---

runners”.

Annals of Allergy, 47:73-75.

6)Hooper,sue L., and Laurel Trager Mackinnon, 1995,“Monitoring overtraining in athletes”,Recommendation sport, Med:20 (5),P. 321.

7)Heath, G.W., E.S. Ford, T.E. Craven. 1991,“Exercise and the Indidence of Upper Respiratory Ttact infection”,Medicine and Sciene in Sports and Exercise 23:186-190.

8)Keen, P., D.A. Mecartly, L. Passfield, 1995, “Leucoeytes counts during a multi-stage cycle race“the mile race, British Journal of sport Medicine 29:61-65.

9)Kreider, R., A., Fry, M. O“Toole, 1988,“Overtraining in Sport”,HumanKinetics, 200-220.

10)Linde, F.1987.”Running and Upper respiratory tract infection”Journal of Sport Science 9:21-23.

11)Mackinnon L.Hooper, S., Gordon,R 1992, “tress hormones in overtrained swimmers” Abstract, Medicine and science in sports and Exercise,24:264.

12)Nieman,D.C., L.M. Johnssen, 1990 “Infectious Marathon”.Journal of sport medicine and physical Fitness 30:316-328.

13)Pyne, D.B. 1994, “Regulation of neutrophil function during exercise “.Sport African Melical Journal, 64:582-584.

14)Peters, E.M., E.D. Bateman 1983. “Respiratory tract infection”, south African Medical Journal, 64:582-584.

15)Tidball, J. G. 1995, Inflammatory cell response to acute muscle injury,Medicine and science in sports and Exercise 27:1022-1032.

