

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

دکتر فاطمه سلامی

دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

### چکیده

پروژه حاضر اثر سه روش بیش تمرینی را بر سیستم ایمنی (لکوسیتها و زیررده های آن مانند لنفوسیتها، مونوسیتها، نوتروفیلها) شناگران زن مورد مطالعه قرار می دهد.

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

از آمار توصیفی برای توصیف شاخص های آمار توصیفی (میانگین، میانه، نما، دامنه، حداکثر و حداقل) استفاده گردید و از آزمون تحلیل واریانس (ANOVA) برای مقایسه میانگین ها در چهار گروه استفاده گردید. برای مقایسه اختلاف میانگین های پیش آزمون  $t$  وابسته استفاده گردید. نتایج این تحقیق نشان داد که گروه تجربی ۳، که بیشترین حجم تمرین و کمترین زمان دوره بازیافت را داشتند، بیشترین کاهش معنی دار ( $P\%5$ ) در گلبولهای سفید آنان مشاهده گردید. این امر همچنین با تحقیقات گذشته که ثابت نموده حجم ها و شدت های زیاد تمرین در ورزشکاران قهرمان، سیستم ایمنی را تحت تاثیر قرار داده و باعث کاهش گلبولهای سفید می شود مطابقت دارد.

واژه های کلیدی: لکوسیتها، لنفوسیتها، مونوسیتها، نوتروفیلها، نوزینوفیلها، شنا، بیش تمرینی

### مقدمه

گرچه فیزیولوژی ورزش و طب ورزشی در سالهای اخیر پیشرفت زیادی داشته است، ولی کماکان سئوالات زیادی هنوز باقی مانده است. بطور مثال دانش و آگاهی در مورد مکانیزمهای فیزیولوژیکی در رابطه با سازگاریهای تمرین هنوز کامل نبوده و برای مربیان و ورزشکاران سئوالات زیادی نسبت به آنچه دانشمندان می توانند پاسخ دهنده وجود دارد. به همین دلیل اخیراً<sup>۱</sup> تحقیقات زیادی در زمینه میزان، حجم و شدت تمرین در رابطه با توان فیزیولوژیکی ورزشکاران، تغییرات فیزیولوژیکی در هنگام تمرین و سازگاریهای مثبت و منفی در دوره بازیافت (دوره بازگشت بحالت 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 ممکن است به عوارضی از قبیل خستگی مزین، بیماری و سندرم بیش تمرینی<sup>۱</sup> دچار شوند و نهایتاً بر کیفیت و کمیت اجرای مهارتها و توانایی بدن آنها اثر منفی می گذارد.

سیستم ایمنی نیز تحت تاثیر بیش تمرینی قرار دارد. تمرینات ورزشی به طور مستقیم و غیر مستقیم، عملکرد و توزیع سلولهای سفید گردش خون را تحت تاثیر قرار می دهند. انواع تمرینات با شدتهای متفاوت دامنه ای گسترده از اثرات زودگذر و پایدار را بر روی سیستم ایمنی بدن می گذارند. با وجود نتایج متناقض، اکثر محققان معتقدند که تمرینات سبک موجب افزایش کوتاه مدت فعالیت گلبولهای سفید می شود. در حالیکه تمرینات شدید فعالیت گلبولهای سفید را تضعیف می کند (۱۳). حال چنانچه حجم و شدت تمرینات زیاد باشد و دوره بازیافت ناکافی باشد و ورزشکار دچار سندرم بیش تمرینی شود علاوه بر تاثیر گذاران بر بسیاری از متغیرهای فیزیولوژیکی مثل هورمونها، آنزیمها، ضربان قلب استراحت و فشار خون، بیش تمرینی می تواند باعث کاهش گلبولهای سفید (لکوسیتها)<sup>۲</sup> شده و عملکرد آنان را تحت تاثیر قرار دهد.

تحقیقات اخیر نشان می دهد گرچه تمرین متوسط برای سیستم ایمنی مفید است ولی برنامه های تمرینی شدید بسیاری از ورزشکاران نخبه ممکن است به سیستم ایمنی صدمه وارد آورده و بدین وسیله شرایط را جهت ایجاد عفونت مستعد تر سازد (۴ و ۱۲ و ۷). تعدادی از ورزشکاران نخبه از عفونتهای غیر معمولی که عموماً همراه با نقص در سیستم ایمنی است رنج می برند.

مطالعات تحقیقاتی نشانگر این امر است که پس از یک جلسه تمرین خسته کننده سیستم ایمنی به طور موقت تحت تاثیر قرار گرفته و این امر همراه با تغییرات قابل ملاحظه ای در تعداد و ظرفیت عملکردی لنفوسیتها<sup>۳</sup> می باشد (۹). این تغییرات که برای چندین ساعت به طول می انجامد در ورزشکاران و افراد غیر ورزشکار مشاهده

- 
- 1 - Overtraining
  - 2- Leukocytes
  - 3- Lymphocytes

گردیده است. ظاهرًا اثرات مشابهی در هر بار تمرین سخت و طولانی اتفاق می افتد. بنابراین این افراد به طور مکرر سیستم ایمنی خود را برای چند ساعت در چندین روز در هر هفته تحت تاثیر قرار می دهند و بدین ترتیب کاهش در عملکرد گلبولهای سفید سبب می گردد که سیستم ایمنی ورزشکارانی که تمرینات سخت و طولانی را انجام می دهند کمتر قادر به تشخیص و پاسخ به مواد عفونت زا مخصوصًا ویروسها در این دوره باشد و در نتیجه عفونت بوجود آمده و سبب می گردد که ورزشکار نتواند فصل تمرینی خود را به پایان برساند و در نتیجه در اجرای او اختلال ایجاد می گردد (۱۰ و ۲).

### روش شناسی تحقیق

#### آزمودنی ها

آزمودنی ها در این تحقیق شامل ۴۰ نفر از شناگران زن باشگاههای استان تهران بود که سن آنان بین ۱۲ تا ۱۶ سال بود و همگی بیش از یکسال در باشگاه مربوط به خود تمرین کرده و از سلامت کامل برخوردار بودند. آزمودنی ها به طور تصادفی ساده در چهار گروه که شامل یک گروه کنترل و سه گروه تجربی بود قرار گرفتند.

#### ابزارهای اندازه گیری

در این پژوهش جهت اندازه گیری پارامترهای ساختار بدن، از قد سنج دیواری برای اندازه گیری قد آزمودنی ها و از ترازوی پزشکی برای اندازه گیری وزن آنان استفاده گردید. به منظور اندازه گیری درصد چربی از کالیپرو از کیت های مخصوص آزمایشگاهی برای تیپن گلبولهای سفید و زیر رده های آن استفاده گردید.

#### متغیرهای تحقیق

##### الف - متغیرهای مستقل

این متغیرها شامل سه نوع بیش تمرینی مختلف می باشد که عبارتند از: (۱) بیش تمرینی از طریق افزایش حجم تمرین، بیش تمرینی از طریق افزایش تعداد روزهای هفته (۳) بیش تمرینی از طریق افزایش حجم و افزایش تعداد روزهای تمرین در هفته

##### ب - متغیرهای وابسته

شامل (۱) تعداد کل گلبولهای سفید (لکوسیتها)، (۲) درصد لنفوسیتها، (۳) درصد مونوسیتها<sup>۴</sup>، (۴) درصد نوتروفیلها<sup>۵</sup> و (۵) درصد نوتروفیلها<sup>۱</sup> در آزمودنیها می باشد.

- 
- 4- Monocytes
  - 5- Eosinophils

## روش اجرا

آزمودنیها 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 آزمودنیها گرفته و در 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 از این طریق تعداد گلبولهای سفید و درصد لنفوسیتها، مونوسیتها، نوزینوفیلها و نوتروفیلها مشخص گردید. سپس تمرینات به مدت ۶ هفته ادامه یافت. تمرینات در گروههای تحت بررسی عبارت بود از:

گروه کنترل: تمرینات در این گروه از ۲۵۰۰ متر شروع شده و بتدریج تا ۳۵۰۰ متر افزایش یافت. این گروه تمرینات را سه روز در هفته انجام دادند. این میزان تمرین با شدت مشخص، به عنوان پایه ای جهت مقایسه سه گروه دیگر انتخاب شد.

گروه تجربی ۱: این گروه ۳ روز در هفته تمرین می کرد. تمرینات آنها از ۲۵۰۰ متر شروع می شد و بتدریج تا ۵۵۰۰ متر در هر جلسه می رسید. آثار بیش تمرینی از طریق افزایش در حجم تمرین مورد بررسی قرار گرفت.

گروه تجربی ۲: این گروه ۵ روز در هفته تمرین می کرد. تمرینات این گروه مشابه تمرینات 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 می کرد. تمرینات این گروه از ۲۵۰۰ متر شروع می شد و تا ۵۵۰۰ متر می رسد. آثار بیش تمرینی از طریق افزایش حجم و افزایش تعداد روزهای هفته بررسی شد. آزمودنی ها در هر چهار گروه به مدت ۶ هفته تمرین نمودند و متغیرهای وابسته تحقیق قبل از شروع اولین جلسه تمرین (پیش آزمون) و بعد از پایان ۶ هفته تمرین (پس آزمون) مورد اندازه گیری قرار گرفت.

## روش های آماری

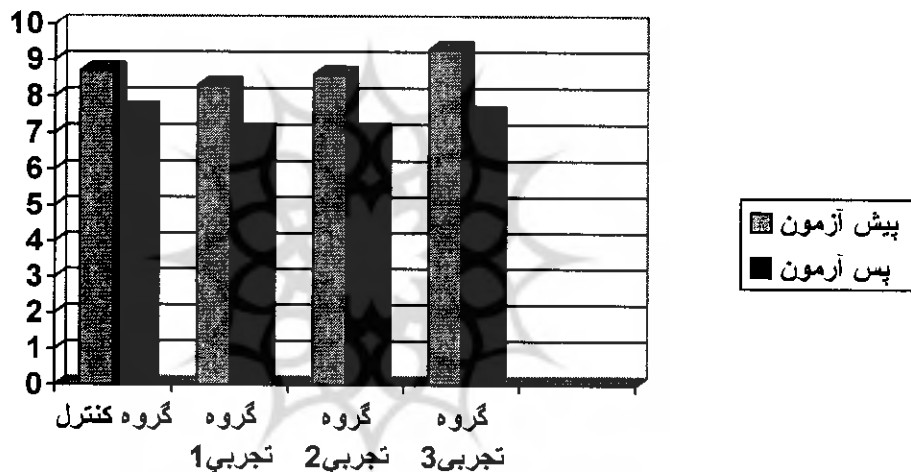
در تحقیق حاضر از آمار توصیفی برای توصیف آماری متغیرهای تحت بررسی، شاخص های آمار توصیفی و نمودار تغییرات استفاده شد و از آزمون F جهت مقایسه بین هر یک از متغیرهای تابع در پس آزمون چهار گروه برای یافتن اختلاف بین گروه های تجربی مربوط به انواع بیش تمرینی در هر یک از متغیرهای تابع استفاده گردید. از آزمون T وابسته جهت مقایسه پیش آزمون و پس آزمون هر یک از چهار گروه و برای یافتن تاثیر تمرینات معمولی و انواع بیش تمرینی بر هر یک از متغیرهای تابع استفاده شد.

کلید عملیات آماری بر حسب اهداف ویژه تحقیق توسط نرم افزار رایانه ای spss انجام شده و سطح معنی داری آزمون ها  $P < 5\%$  در نظر گرفته شد.

### یافته‌های تحقیق

در این پژوهش نتایج آزمون تحلیل واریانس در هیچیک از متغیرهای وابسته تحقیق (تعداد کل لکوسیتها و درصد مونوسیتها، لنفوسیتها، انوزینوفیلها و نوتروفیلها) در گروه کنترل و سه گروه تجربی در سطح  $P < 5\%$  اختلاف معنی‌داری را نشان نداد ولی نتایج آزمون  $t$  وابسته اختلاف معنی‌داری را در میانگین تعداد کل لکوسیتها در پیش آزمون و پس آزمون مربوط به گروه تجربی ۳ نشان داد. بیشترین اختلاف در میانگین‌ها 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 (شکل ۱).

شکل ۱- نمودار مربوط به میانگین متغیر گلبولهای سفید در گروه کنترل و سه گروه تجربی در پیش آزمون و پس آزمون



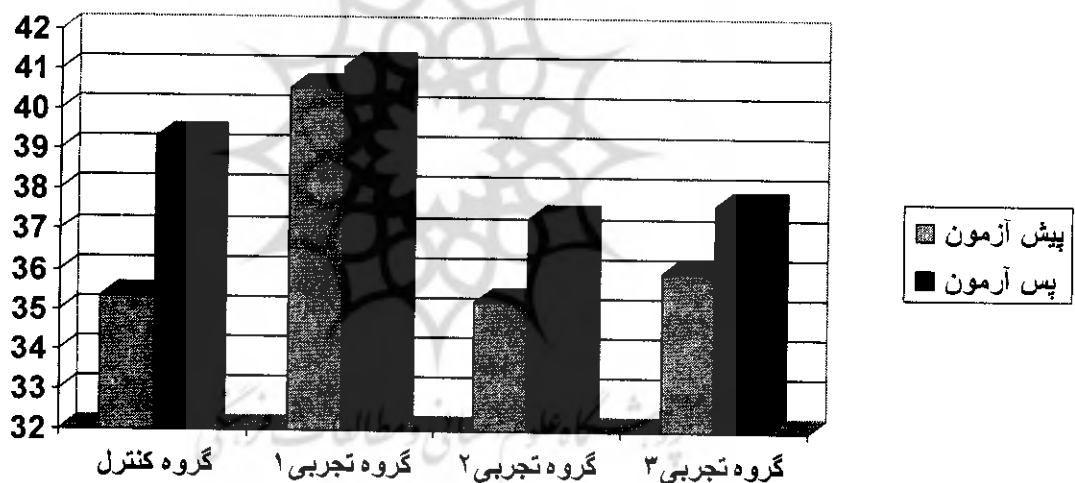
نمودار مربوط به میانگین متغیر لنفوسیتها در گروه کنترل و سه گروه تجربی در پیش آزمون و پس آزمون در شکل ۲ نشان داده شده است. در حالی که بیشترین اختلاف مربوط به گروه کنترل با ۴ درصد افزایش و کمترین اختلاف مربوط به گروه تجربی ۱ با ۶٪ درصد اختلاف می‌باشد، لیکن اختلاف معنی‌داری در هیچیک از گروهها مشاهده نگردید.

نمودار مربوط به متغیر مونوسیتها در گروه کنترل و سه گروه تجربی در پیش آزمون و پس آزمون در شکل ۳ مشاهده می‌گردد. همانگونه که در شکل نشان داده شده است، بیشترین اختلاف مربوط به گروه تجربی ۳ با ۵٪ درصد کاهش است و در گروه تجربی ۱، هیچگونه اختلافی مشاهده نمی‌شود. از نظر آماری نیز در هیچیک از گروهها در سطح  $P < 5\%$  اختلاف معنی‌دار است.

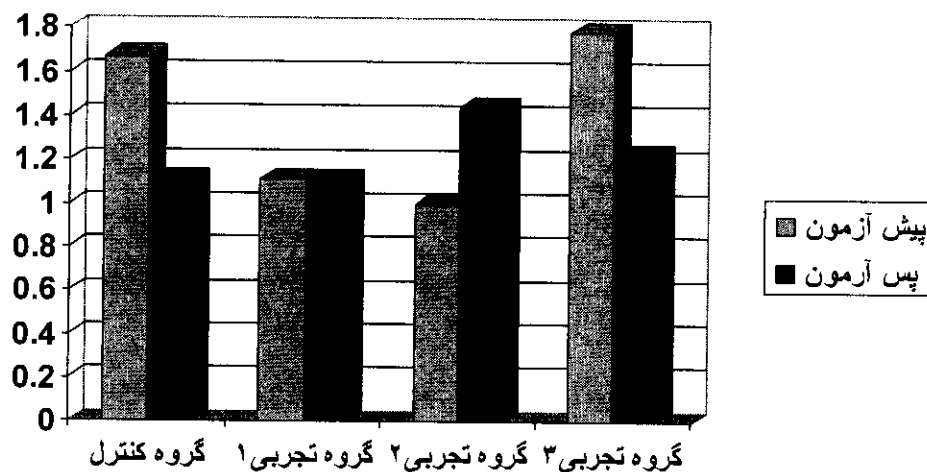
با توجه به شکل شماره ۴ مشاهده می‌گردد که بیشترین اختلاف در میانگین متغیر نوتروفیلها مربوط به گروه کنترل با ۲/۳۴ درصد افزایش و کمترین اختلاف مربوط به گروه تجربی ۲، با ۲ درصد کاهش می‌باشد. لیکن این تغییرات از نظر آماری در سطح  $P < 5\%$  معنی دار نبود.

در متغیر ائوزینوفیلها نیز تغییرات در میانگین های چهار گروه در پیش آزمون و پس آزمون از نظر آماری معنی دار نبود ( $P < 5\%$ ). ولی با وجود این تغییراتی در میانگین ها مشاهده شد که بیشترین اختلاف مربوط به گروه کنترل با ۱/۹۹ درصد افزایش و کمترین اختلاف مربوط به گروه تجربی ۲ با ۳۳٪ درصد افزایش می‌باشد (شکل ۵).

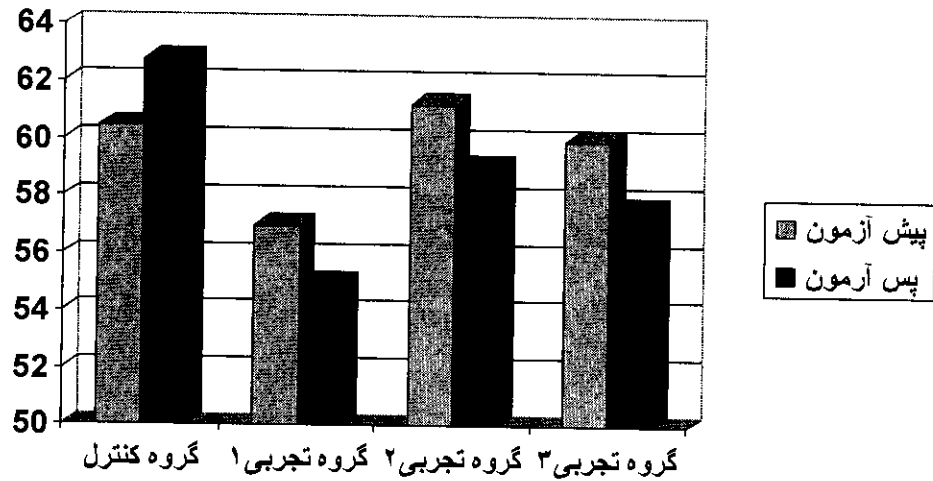
شکل ۲. نمودار مربوط به میانگین متغیر لنفوسیتها در گروه کنترل و سه گروه تجربی در پیش آزمون و پس آزمون



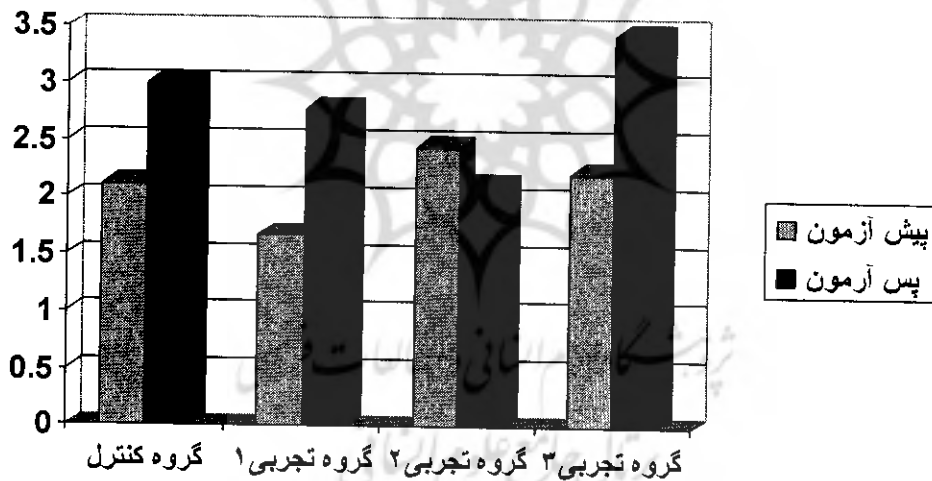
شکل ۳ - نمودار مربوط به متغیر مونوسیتها در گروه کنترل و سه گروه تجربی در پیش آزمون و پس آزمون



شکل ۴ - نمودار مربوط به میانگین متغیر نوتروفیلها در گروه کنترل و سه گروه تجربی در پیش آزمون و پس آزمون



شکل ۵ - نمودار مربوط به میانگین متغیر انوزینوفیلها در گروه کنترل و سه گروه تجربی در پیش آزمون و پس آزمون



### بحث و نتیجه گیری

نتایج آزمون تحلیل واریانس که بر روی میانگین چهار گروه در پس آزمون انجام گرفت، اختلاف معنی داری را در میزان گلبولهای سفید نشان نداد لیکن بر اساس آزمون t وابسته اختلاف معنی داری در میزان گلبولهای سفید در گروه تجربی ۳، با میزان  $1/8 \text{cu/mm}$  مشاهده گردیده است ( $P < 5\%$ ). این موضوع حاکی از آن

است که گروه تجربی ۳ که بیشترین حجم تمرین و کمترین زمان دوره بازیافت را داشتند، بیشترین کاهش معنی‌دار در گلبولهای سفید آنان مشاهده گردیده است. نتیجه این تحقیق با تحقیق هویر (۱۹۹۵) مغایر و با تحقیق گالن (۱۹۸۷) که گزارش کرد در مقایسه با حالت استراحت تعداد لکوسیتها برای مدت ۴۰ ساعت در مردان ورزشکار نخبه بعد از ۱۲۰ کیلومتر راهپیمایی کمتر بود هماهنگی دارد.

در درصد لنفوسیتها در هیچیک از گروهها اختلاف معنی داری ( $P < 0.05$ ) مشاهده نگردید. به نظر نمی رسد که بیش تمرینی به طور عمده سبب تغییر تعداد لنفوسیتها در گردش و نیز نسبت سلولهای B و T گردد. گلیسون و همکاران (۱۹۹۵) تغییری را در هفت ماه فصل تمرین در شناگران نخبه در تعداد کلی لنفوسیتها، سلولهای B و T مشاهده نمودند. به علاوه شمارش سلولی با آزمودنیهای غیر ورزشکار نیز تفاوت معنی داری نداشت که با نتیجه حاصله از این تحقیق همخوانی دارد. در مقابل کین و همکاران (۱۹۹۵) میزان کم لنفوسیتها در حالت استراحت را در دوچرخه سواران مرد مشاهده نمودند که با نتیجه این تحقیق مغایر است. یکی دیگر از متغیرهایی که در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفت، درصد مونوسیتها است. بر اساس آزمون تحلیل واریانس و همچنین آزمون t وابسته در سطح  $P < 0.05$  اختلاف معنی داری در میزان مونوسیتها در هیچیک از گروههای تحت بررسی مشاهده نگردید. مکینون و همکاران (۱۹۹۲)، ۲۰ شناگر نخبه را به دنبال ۶ ماه تمرین جهت آمادگی مسابقات جهانی ۱۹۹۱ مورد بررسی قرار دادند. از تجربه و تحلیل نمونه های خونی چنین نتیجه گرفتند که در شناگرانی که تمرینات سخت و فزاینده انجام می دادند در میزان مونوسیتهای آنان تغییر معنی داری مشاهده نگردید که با نتیجه این تحقیق هماهنگی دارد ولی با تحقیق تیدبال (۱۹۹۵) که افزایش معنی داری را در تعداد مونوسیتها در دوندگان پس از یکدوره تمرینات هوایی دویدن مشاهده نمود مغایر است.

بر اساس نتایج بدست آمده از آزمون تحلیل واریانس و آزمون t وابسته اختلاف معنی داری در میزان نوتروفیلها در سطح  $P < 0.05$  در هیچیک از گروههای تحت بررسی مشاهده نگردید. باج و همکاران (۱۹۹۴) مشاهده کردند که عملکرد نوتروفیل در مدت یک دوره تمرین با شدت پائین در ورزشکاران تغییری نداشت، اما در مدت تمرین با شدت بالا کاهش داشته است. گرین و همکاران (۱۹۸۱) ۲۰ دونده ماراتن و تعدادی از مردان غیر ورزشکار را مورد بررسی قرار دادند و تفاوت معنی داری در میزان نوتروفیلها مشاهده نمودند که با نتیجه این تحقیق مشابه می باشد.

در میزان ائوزینوفیلها نیز در هیچیک از گروههای تحت بررسی در سطح  $P < 0.05$  اختلاف معنی داری مشاهده نگردید.

به طور کلی از نتایج این تحقیق می توان چنین نتیجه گرفت که گروه تجربی ۳، که بیشترین حجم تمرین و کمترین زمان دوره بازیافت را داشتند، بیشترین کاهش معنی دار ( $P < 0.05$ ) در تعداد کلی گلبولهای سفید آنان مشاهده گردید. این امر همچنین با تحقیقات گذشته که ثابت نموده حجم ها و شدت های زیاد تمرین در ورزشکاران قهرمان، سیستم ایمنی را تحت تاثیر قرار داده و باعث کاهش گلبولهای سفید آنان گردیده است



مطابقت دارد. در نتیجه بهتر است تا انجام تحقیقات بیشتر از روش تمرینی گروه ۳ برای شناگر استفاده نگردد و حجم تمرین کمتر و دوره بازیافت بیشتر باشد.

### منابع

- 1- Baj,z.Kantorski , J. Majewska. E , 1994 " immunological status of competitive cyclistsbefore and after the training season" . Inc.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 count 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 in elite swimmers " . Clinical and Experimental Immunology,102:210-216.
- 5- Green R.L,skaplan ,B.S.Rabin ,1981,"Immune function in marathon runners." Annuals of Allergy , 47:73-75.
- 6- Hooper, sue L.,and laurel Trager Mackinnon ,1995, " Monitoring Overtraining in athletes ". Recommendation sports , Med : 20(5),P.321.
- 7- Health , G., W ., E.S.Ford ,T.E.Craven .1991," Exercise and the incidence of Upper Respiratory tract Infection ". Medicine and science in sports and Exercise 23: 186-190
- 8- Keen , P., D.A. Mecartly ,L. Passfield, 1995, " Leucocytes 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 ,1998," Overtraining in sport ". Human kinetics ,200-220.
- 10- Linde ,F.1987. " running and upper respiratory tract infection ". Journal of sports science 9: 21-23
- 11- mackinnon L.Hooper,S.,Gordon ,R.,1992," Stress 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." Sports Medicine 17:245-258.
- 14- Peters, E.M.,E.D.Bateman .1983. " Respiratory tract infections." 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.

