



وزارت علوم تحقیقات و فناوری
دانشگاه محقق اردبیلی

عنوان:

تأثیرات شدت و مدت تمرین بر روی زیررده های لکوسیتی
خون در مردان ورزشکار

مجری:

آیدین ولی زاده

عضو هیات علمی دانشگاه محقق اردبیلی

همکاران:

مهدی خورشیدی حسینی

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل

جعفر دوستی

زمستان ۱۳۸۲

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲.....	مقدمه.....
۲.....	تعریف مسئله.....
۴.....	ضرورت و اهمیت پژوهش.....
۵.....	اهداف پژوهش.....
۶.....	فرضیات پژوهش.....
۷.....	محدودیت‌های پژوهش.....
۸.....	تعریف واژگان و اصطلاحات.....
۱۰.....	مبانی نظری پژوهش.....
۱۰.....	تاریخچه‌ی ایمونولوژی.....
۱۱.....	تعریف ایمنی.....
۱۱.....	مروری بر سیستم ایمنی.....
۱۲.....	انواع پاسخ‌های ایمنی.....
۱۲.....	ایمنی ذاتی: (طبیعی، غیراکتسابی).....
۱۳.....	ایمنی اکتسابی.....
۱۴.....	انواع اصلی ایمنی اکتسابی.....
۱۵.....	عوامل موثر بر سیستم ایمنی.....
۱۶.....	لکوسیت‌ها.....
۱۷.....	ویژگی‌های کلی لکوسیت‌ها.....
۱۸.....	غلظت انواع گلبول‌های سفید در خون.....
۱۸.....	تولید لکوسیت‌ها.....

۱۹.....	طول عمر گلبول‌های سفید.....
۱۹.....	بیولوژی مونوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها.....
۲۰.....	ویژگی‌های نوتروفیل و مونوسیت.....
۲۰.....	انوزینوفیل‌ها.....
۲۱.....	لنفوسیت‌ها.....
۲۱.....	بازوفیل.....
۲۲.....	فاگوسیتوز.....
۲۲.....	فاگوسیتوز بوسیله نوتروفیل‌ها.....
۲۳.....	فاگوسیتوز توسط ماکروفاژها.....
۲۳.....	سیستم مونوسیت - ماکروفاژ (سیستم رتیکولو آندوتلیال).....
۲۳.....	روند التهاب.....
۲۴.....	واکنش ماکروفاژها و نوتروفیل‌ها به التهاب.....
۲۵.....	سیستم ایمنی و نظریه‌ی پنجره باز.....
۲۶.....	استعداد ورزشکاران برای ابتلا، به عفونت‌های مجاری تنفسی فوقانی.....
۲۶.....	مکانیزم‌های موثر در ایجاد عفونت‌های مجاری تنفسی فوقانی در ورزشکاران.....
۲۷.....	مکانیسم‌های تغییر مقاومت بدن نسبت به بیماری‌های عفونی.....
۲۸.....	بیماری‌های حاد و عملکرد ورزشی.....
۲۸.....	واسطه‌های بین سیستم ایمنی و رخداد‌های موجود در عضلات اسکلتی.....
۲۹.....	مدل‌های افزایش گلبول‌های سفید ناشی از ورزش.....
۳۰.....	مروری بر مطالعه منابع.....
۳۸.....	روش تحقیق.....
۳۸.....	جامعه و نمونه آماری پژوهش.....

۳۸.....	ابزار جمع آوری اطلاعات.....
۴۰.....	روش جمع آوری داده ها.....
۴۱.....	روش های آماری پژوهش.....
۴۲.....	توصیف یافته های تحقیق و آزمون فرضیه ها.....
۴۲.....	ویژگی های فردی و مشخصات آنتروپومتریک آزمودنی ها.....
۴۳.....	یافته های توصیفی متغیر های پژوهش.....
۴۷.....	آزمون فرضیه های تحقیق.....
۵۷.....	ارزیابی کلی نتایج.....
۶۰.....	بحث نتیجه گیری.....
۶۷.....	پیشنهادات.....
۶۹.....	منابع.....

پژوهش فهرست تصاویر و نمودار های

صفحه	عنوان
۱۵.....	شکل ۱-۱. نمای کلی اعمال سلولهای ایمنی در برابر عوامل بیگانه وارد شده به بدن.....
شکل ۲-۱.....	ارتباط میان شدتهای مختلف بار تمرینی فعالیت بدنی و خطر بروز عفونت های فوقانی مجاری تنفسی.....
۱۷.....	شکل ۳-۱. مراحل انجام عمل فاگوسیتوز توسط یک نوتروفیل به کمک فعال شدن سیستم کمپلمان که بوسیله آنتی کورها ایجاد می شود.....
۲۲.....	شکل ۴-۱. فرضیه پنجره باز و مهار ایمنی در ورزش.....
۲۶.....	شکل ۱-۲. چربی سنج لانیج.....
۳۹.....	شکل ۲-۲. دستگاه قد و وزن سنج سکا.....

نمودار ۲-۳. مقایسه مقادیر میانگین و انحراف معیار گلبول های سفید خون (پیش و پس آزمون) آزمودنی ها در طی اجرای دو برنامه تمرینی.....	۴۳
نمودار ۲-۴. مقایسه میانگین و انحراف معیار درصد لنفوسیت های خون (پیش و پس آزمون) آزمودنی ها در طی اجرای دو برنامه تمرینی.....	۴۴
نمودار ۲-۵. مقایسه میانگین و انحراف معیار درصد منوسیت های خون (پیش و پس آزمون) آزمودنی ها در طی اجرای دو برنامه تمرینی.....	۴۵
نمودار ۲-۶. مقایسه میانگین و انحراف معیار درصد نوتروفیل های خون (پیش و پس آزمون) آزمودنی ها در طی اجرای دو برنامه تمرینی.....	۴۶
نمودار ۲-۷. مقایسه میانگین و انحراف معیار تفاوت های لکوسیتی خون پیش و پس آزمون آزمودنی ها، در پاسخ به دو برنامه تمرینی	۵۴
نمودار ۲-۸. مقایسه میانگین و انحراف معیار درصد تفاوت های لنفوسیت، منوسیت و نوتروفیل خون آزمودنی ها پس از اجرای برنامه تمرینی ۹۰ دقیقه ای با شدت ۶۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی.....	۵۷
نمودار ۲-۹. مقایسه میانگین و انحراف معیار درصد تفاوت های لنفوسیت، منوسیت و نوتروفیل خون آزمودنی ها پس از اجرای برنامه تمرینی ۳۰ دقیقه ای با شدت ۸۵٪ حداکثر اکسیژن مصرفی.....	۵۸

فهرست جداول پژوهش

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲. میانگین و انحراف استاندارد مشخصات فردی (قد، وزن، سن، شاخص توده بدن، حداکثر اکسیژن مصرفی، درصد چربی و ضربان قلب بیشینه) آزمودنی ها را نشان می دهد.....	۴۲
جدول ۲-۲. حداقل، حداکثر، میانگین و انحراف معیار تعداد گلبول های سفید خون (پیش و پس آزمون) در طی اجرای دو برنامه تمرینی.....	۴۳
جدول ۲-۳. حداقل، حداکثر، میانگین و انحراف معیار درصد لنفوسیت های خون (پیش و پس آزمون) در طی اجرای دو برنامه تمرینی.....	۴۴

- جدول ۲-۴. حداقل، حداکثر، میانگین و انحراف معیار درصد منوسیت های خون (پیش و پس آزمون) در طی اجرای دو برنامه تمرینی.....۴۵
- جدول ۲-۵. حداقل، حداکثر، میانگین و انحراف معیار درصد نوتروفیل های خون (پیش و پس آزمون) در طی اجرای دو برنامه تمرینی.....۴۶
- همبسته برای مقایسه میانگین تعداد لکوسیت های خون پیش و پس از اجرای جدول ۲-۶. نتایج آزمون برنامه تمرینی ۹۰ دقیقه ای با شدت ۶۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی.....۴۷
- همبسته برای مقایسه میانگین تعداد لکوسیت های خون پیش و پس از اجرای جدول ۲-۷. نتایج آزمون برنامه تمرینی ۳۰ دقیقه ای با شدت ۸۵٪ حداکثر اکسیژن مصرفی.....۴۸
- همبسته برای مقایسه میانگین درصد نوتروفیل های خون پیش و پس از اجرای جدول ۲-۸. نتایج آزمون اجرای برنامه تمرینی ۹۰ دقیقه ای با شدت ۶۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی.....۴۸
- همبسته برای مقایسه میانگین درصد نوتروفیل های خون پیش و پس از اجرای جدول ۲-۹. نتایج آزمون اجرای برنامه تمرینی ۳۰ دقیقه ای با شدت ۸۵٪ حداکثر اکسیژن مصرفی.....۴۹
- همبسته برای مقایسه میانگین درصد لنفوسیت های خون پیش و پس از اجرای جدول ۲-۱۰. نتایج آزمون اجرای برنامه تمرینی ۹۰ دقیقه ای با شدت ۶۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی.....۵۰
- همبسته برای مقایسه میانگین درصد لنفوسیت های خون پیش و پس از اجرای جدول ۲-۱۱. نتایج آزمون اجرای برنامه تمرینی ۳۰ دقیقه ای با شدت ۸۵٪ حداکثر اکسیژن مصرفی.....۵۱
- همبسته برای مقایسه میانگین درصد منوسیت های خون پیش و پس از اجرای جدول ۲-۱۲. نتایج آزمون اجرای برنامه تمرینی ۹۰ دقیقه ای با شدت ۶۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی.....۵۱
- همبسته برای مقایسه میانگین درصد منوسیت های خون پیش و پس از اجرای جدول ۲-۱۳. نتایج آزمون اجرای برنامه تمرینی ۳۰ دقیقه ای با شدت ۸۵٪ حداکثر اکسیژن مصرفی.....۵۲
- مستقل برای مقایسه میانگین تفاوت های لکوسیتی خون پیش و پس آزمون در اجرای جدول ۲-۱۴. نتایج آزمون پاسخ به دو برنامه تمرینی.....۵۳
- مستقل برای مقایسه میانگین تفاوت های درصد نوتروفیل خون پیش و پس از اجرای جدول ۲-۱۵. نتایج آزمون آزمون در پاسخ به دو برنامه تمرینی.....۵۴

مستقل برای مقایسه میانگین تفاوت های درصد لئوسیت خون پیش و پس از جدول ۲-۱۶. نتایج آزمون
آزمون در پاسخ به دو برنامه تمرینی. ۵۵.....
مستقل برای مقایسه میانگین تفاوت های درصد منوسیت خون پیش و پس از جدول ۲-۱۷. نتایج آزمون
آزمون در پاسخ به دو برنامه تمرینی. ۵۶.....

چکیده

هدف: هدف از مطالعه حاضر مقایسه اثرات ورزش در ۸۵٪ حداکثر اکسیژن مصرفی (۳۰ دقیقه) با تمرینات طولانی مدت در بار کار پایین تر (۶۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی بیش از ۱/۵ ساعت) بر روی تعداد لکوسیت خون و درصد زیر رده های لکوسیتی خون مردان جوان ورزشکار می باشد. **روش شناسی:** ۱۵ مرد ورزشکار دانشجوی (میانگین و انحراف معیار سن ۲۲/۳±۲/۶ سال، وزن ۵۶/۵±۵/۷۲ کیلوگرم، قد ۱۷۴/۲±۳/۶۴ سانتیمتر) در این مطالعه شرکت نمودند. پس از انجام معاینات پزشکی، آزمودنی ها دویدن بر روی نوارگردان الکتریکی با شدت ۸۵٪ حداکثر اکسیژن مصرفی (۳۰ دقیقه) را اجرا نمودند. سپس در جلسه بعدی، به فاصله کمتر از یک هفته، آزمودنی ها مجدداً بر روی همان نوارگردان به مدت ۱/۵ ساعت و با شدت ۶۵٪ حداکثر اکسیژن مصرفی به فعالیت پرداختند. نمونه هایی خون آزمودنی ها، قبل و بلافاصله بعد از تمرین از ورید محیطی بازو جمع آوری شد. اطلاعات بدست آمده توسط نرم افزار MedCalc و با استفاده از آزمون های آماری t مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سطوح معنی داری برای آزمون های آماری (۰/۰۵ = P < یا) در نظر گرفته شد. **نتایج:** نتایج هر دو تلاش تمرینی بطور معنی داری موجب بالا رفتن تعداد لکوسیت خون شد. میانگین تعداد لکوسیت های خون به ترتیب بعد از اجرای تمرین در ۶۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی (۱/۵ ساعت) و ۸۵٪ حداکثر اکسیژن مصرفی (۳۰ دقیقه) از ۵/۶۹±۶/۴ به ۳/۳±۱۰/۲۶ و ۶/۳۲±۶/۷۵ به ۹/۸۵±۲ (×۱۰^۶/ml) افزایش یافت. بعد از اجرای تمرین طولانی مدت در بار کار پایین تر، درصد منوسیت ها (۱/۲۵٪) و نوتروفیل های (۱۱٪) خون به طور معنی داری بالاتر و درصد لئوسیت های (۱۱/۷۵٪) خون به طور معنی داری، نسبت به آنچه در فعالیت ۸۵٪ حداکثر اکسیژن مصرفی مشاهده شد، کمتر بود (P < ۰/۰۵). هرچند تفاوت معنی داری در درصد منوسیت های خون بعد از هر دو تلاش تمرینی مشاهده نشد (P < ۰/۰۵). **بحث:** نتایج مطالعه حاضر نشان می دهد، وقتی

زمان تمرین طولانی مدت است، کاهش عملکرد ایمنی طبیعی بزرگتر یا نسبت به آنچه بعد از تمرینات خسته کننده با بار کار بالاتر مشاهده می شود، کمی بیشتر است. از همین رو، مجموع پاسخ های مشاهده شده در این مطالعه ممکن است در جهت محافظت در برابر بیماری ها بکار گرفته شده و یا برای پیشرفت تندرستی و طول عمر ورزشکاران مورد استفاده قرار گیرد.

واژه های کلیدی: تعداد لکوسیت، زیر رده های لکوسیتی، شدت تمرین، مردان ورزشکار

مقدمه

فعالتهای بدنی اثرات متفاوتی را بر سیستمهای مختلف بدن بجا می گذارد و تحقیقات زیادی نیز در مورد این اثرات صورت گرفته است. در اکثر موارد می توان برای ورزش، نقش مثبت و سازنده ای را در عملکرد این سیستمها در نظر گرفت، اما این موضوع در مورد سیستم ایمنی متفاوت است. در ابتدا تصور بر این بود که انجام تمرینات و مسابقات ورزشی تاثیر تقویت کنندگی بر ایمنی بدن انسان دارد و این اثر با افزایش شدت و مدت فعالیت، بیشتر خواهد شد. به تدریج و با انجام تحقیقات بیشتر مشخص شد که این رابطه نمی تواند ارتباطی مستقیم و خطی داشته باشد و بسیار پیچیده تر از تصورهای اولیه است. از ابتدای دهه ۹۰ این موضوع به عنوان مسئله روز رشته طب پیشگیری درآمد و تحقیقات وسیعی در این زمینه صورت پذیرفت (۳۸). با این حال هنوز هم سوالات زیادی در این زمینه مطرح است و در پاسخ به این سوال که ارتباط ورزش و سیستم ایمنی چگونه است، نمی توان با قاطعیت گفت که فعالیت همواره باعث ارتقای عملکرد این سیستم می شود. بسیاری از افراد بر این باورند که فعالیت زیاد و شدید مقاومت سیستم ایمنی را افزایش می دهد، در صورتی که تحقیقات انجام شده در باره اثرات تکرار و تمرین بلند مدت و شدید بر سیستم ایمنی، شیوع عفونت قسمت فوقانی مجاری تنفسی و تخریب عوامل ایمنی را نشان می دهد. (۳۳، ۲۵، ۱۹، ۱۴، ۳). با وجود این

که عفونت های دستگاه تنفسی در اغلب مردم یک ناراحتی مختصر به حساب می آید، این امر در ورزشکاران زنده و قهرمانانی که همیشه باید در شرایط جسمانی و روانی عالی باشند، بسیار مهم تلقی می شود (۱۰). به هر حال سوالات زیادی در این باره وجود دارد که باید پاسخ داده شوند.

تعریف مسئله

ورزش به عنوان یک استرسور قوی، بدن را با طیف وسیعی از نیازها مواجه ساخته و موجب تغییرات فیزیولوژیک بسیاری در میزان متابولیسم، ترشحات همورال و سیستم ایمنی می شود. اجزاء سلولی سیستم ایمنی در بخش های مختلف بدن مانند: خون، ارگان های لنفی اولیه و ثانویه، گره های منطقه ای لنف، و بیشتر اندام ها (مغز، کبد، کلیه ها، ریه و پوست) وجود دارند. اما سلول های ایمنی موجود در خون به دلیل قابلیت دسترسی آسان، به عنوان بهترین و بزرگترین منابع ارزیابی شاخص های سیستم ایمنی بدن در تحقیقات فیزیولوژیک و کلینیکی مورد استفاده قرار می گیرند (۲۲). بیشتر مطالعات اولیه صورت گرفته در زمینه ارتباط ورزش و عملکرد سیستم ایمنی بدن بر روی لکوسیتوزیس ناشی از ورزش تمرکز دارد (۲۴). اما در سال های اخیر، پارامتر های موثر در پاسخ های سیستم ایمنی به اجرای فعالیت های ورزشی توجه بسیاری از محققین فیزیولوژی ورزشی را به خود جلب نموده است. نتایج مطالعات صورت گرفته در این زمینه نشان می دهد، پاسخ های سیستم ایمنی به اجرای فعالیت های ورزشی تحت تاثیر عوامل بسیاری مانند: شدت و مدت تمرین، نوع تمرین، وضعیت آمادگی افراد، سن، جنس و مقطع زمانی شرکت در تمرینات قرار دارد (۱۹، ۳۳). بعلاوه تولید استرس هورمون ها، تغییرات همودینامیک و افزایش دمای بدن که در پی انجام فعالیت ورزشی رخ می دهند نیز بر میزان تغییرات تعداد کل گلبول های سفید و گرانولوسیت های خون و همچنین فراخوانی سلولهای ایمنی به جریان خون موثرند (۲۹). از سوی دیگر اجرای فعالیت های حاد ورزشی به طور گسترده ای با صدمات و آسیب های بدنی همراه است، که میزان این صدمات به شدت، مدت

و شکل اجرای فعالیت ورزشی بستگی دارد. از همین رو انجام تمرینات با شدت بالا صدمات بافتی، تولید استرس هورمون ها و تغییرات کمی و عملکردی سلولهای مختلف ایمنی موجود در خون را به دنبال دارد (۲۴). بعلاوه تمرینات استقامتی طولانی مدت و خسته کننده نیز منجر به آشفتگی در پارامتر های سیستم ایمنی می شود، که گاه ممکن است دوره ریکاوری آن تا سطوح نرمال، ۲۱ ساعت به طول انجامد (۲۸،۲۶). نتایج مطالعات مختلف نشان می دهد، تعداد گلبول های سفید خون در مدت کمی پس از فعالیت استقامتی افزایش یافته و تعداد آنها ممکن است حداقل تا ۶ ساعت پس فعالیت در حد بالا باقی بماند. در جریان فعالیت با زمان طولانی تعداد نوتروفیل ها زودتر افزایش پیدا کرده و مدتها پس از فعالیت در حد بالا باقی می ماند. تعداد لنفوسیت ها نیز به تدریج افزایش پیدا می کند که مقادیر افزایش آن بیشتر به مدت و شدت تمرین وابسته بوده و تا حدود کمتری به عوامل دیگری بستگی دارد (۱۸، ۲۱). ناتال^۱ و همکاران (۲۰۰۳)، در گزارش تحقیقی خود که با هدف ارزیابی تاثیر سه نوع تمرین مختلف بر روی تعداد لکوسیت های خون صورت گرفت، به این نتیجه دست یافتند که بیشترین واکنش سیستم ایمنی نسبت به ورزش در طی تمرینات طولانی مدت هوازی رخ می دهد. تمرینات هوازی در اوج اجرا، افزایش VO_{2max} (۶۰٪) بعلاوه در مقایسه با تمرینات شدت متوسط) بیشتری را در تعداد کل لکوسیت های گردش خون موجب می شوند. این در حالی است که افزایش معنی داری در تعداد کل لکوسیت ها، نوتروفیل ها و لنفوسیت ها بلافاصله بعد از هر سه نوع تمرین مشاهده شد. (۲۴). حال با توجه به مطالب ذکر شده مبنی بر گستردگی عوامل تاثیر گذار بر پاسخ سیستم ایمنی بدن به ورزش و اهمیت سیستم ایمنی بدن در تداوم سلامتی ورزشکاران و همچنین تناقضات موجود در پاسخ سیستم ایمنی به اجرای فعالیت ورزشی این سؤال مطرح می شود که تغییرات شدت و مدت تمرین به عنوان اصلی ترین شاخص های اجرای فعالیت بدنی چه تاثیری بر

¹. Natle et al

تعداد کل لکوسیت های خون و درصد زیر رده های لکوسیتی گردش خون دارند؟ از همین رو تحقیق حاضر با هدف مقایسه تاثیرات اجرای فعالیت ورزشی با میانگین شدت ۸۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی (۳۰ دقیقه) با فعالیت ورزشی بلند مدت و کم شدت (۹۰ دقیقه با میانگین شدت ۶۰٪) بر روی تعداد لکوسیت های خون و درصد زیر رده های لکوسیتی مردان ورزشکار به VO_{2max} اجرا در خواهد آمد. و در نهایت با استفاده از نتایج بدست آمده، راهکار های علمی و عملی در اختیار محققین و دست اندر کاران قرار خواهد گرفت.

ضرورت و اهمیت پژوهش

ارزیابی تاثیر فعالیت بدنی بر عملکرد سیستم ایمنی که نقش محافظت بدن در برابر عوامل بیگانه و بیماری را برعهده دارد، یکی از چالش های موجود در زمینه فیزیولوژی ورزشی و به ویژه ایمنولوژی ورزشی به شمار می رود. زیرا با توجه به اهمیت تاثیر ورزش بر عملکرد سیستم ایمنی و همچنین تاثیر متقابل بیماری های عفونی بر عملکرد ورزشی ورزشکاران و با وجود تحقیقات انجام شده در زمینه تاثیر فعالیت های مختلف ورزشی بر عملکرد سیستم ایمنی، هنوز پاسخ روشنی به سئوالات موجود داده نشده است. بعلاوه یافته های پژوهشی نیز نتایج یکسانی از پاسخ های سیستم ایمنی نسبت به ورزش نشان نمی دهد (۲۴، ۲۷، ۲۸).

از آنجایی که انواع فعالیت های ورزشی از نظر شدت، مدت، درگیر بودن سایر عوامل فیزیولوژیک مانند نقش هورمون ها و همچنین عوامل روانشناختی پاسخ های متفاوتی دارند، و با توجه به تناقضات موجود در نوع واکنش سیستم ایمنی به برنامه های مختلف تمرینی، مشخص کردن نوع پاسخ های ایمنی بدن به اجرای فعالیت های مختلف ورزشی ضروری به نظر می رسد (۲۴). با آگاهی از تغییرات لکوسیت ها و برخی زیر رده های لکوسیتی پس از اجرای فعالیت های ورزشی و ارزیابی اثرات مثبت و منفی آن، می توان توصیه هایی را در جهت سلامت بیشتر افراد ورزشکار درگیر با تمرینات مختلف

ورزشی ارائه نمود. بنابراین انجام پژوهش حاضر و دیگر تحقیقات مشابه می تواند راهکار های مناسبی را در زمینه ارتقاء عملکرد سیستم ایمنی با استفاده از انجام فعالیت بدنی مناسب برای ورزشکاران به ارمغان آورد و همچنین راهنمای خوبی برای مربیان و ورزشکارانی باشد که به فعالیت مختلف ورزشی می پردازند. بعلاوه نتایج مطالعات صورت گرفته نشان می دهد، علی رغم اهمیت نقش شدت و مدت اجرای فعالیت ورزشی بر سیستم ایمنی، بویژه تغییرات لکوسیتی خون توجه اندکی به این زمینه مطالعاتی در کشورمان صورت گرفته است. و همچنان ابهامات فراوانی در این زمینه وجود دارد. بنابراین به نظر می رسد انجام تحقیقات بیشتر در مورد تاثیر هر یک از پارامتر های موثر در میزان تغییرات کل لکوسیت ها و زیر مجموعه آن طی اجرای فعالیت های مختلف ورزشی ضروری است.

هدف های پژوهش

الف - هدف کلی:

هدف کلی از اجرای این پژوهش مقایسه تاثیرات اجرای فعالیت ورزشی با میانگین شدت ۸۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی (۳۰ دقیقه) با فعالیت ورزشی بلند مدت و کم شدت (۹۰ دقیقه با میانگین ۶۰٪) بر روی تعداد لکوسیت های خون و درصد زیررده های لکوسیتی مردان VO_{2max} شدت ورزشکار می باشد.

ب- اهداف ویژه :

اهداف ویژه این تحقیق شامل موارد ذیل می باشد:

۶۰٪ و VO_{2max} ۱- تعیین میزان تغییرات تعداد لکوسیت های خون در پاسخ به دو برنامه تمرینی

۸۵٪ در مردان ورزشکار . VO_{2max}

۶۰٪ و VO_{2max} ۲- تعیین میزان تغییرات درصد نوتروفیل های خون در پاسخ به دو برنامه تمرینی

۸۵٪ در مردان ورزشکار. VO_{2max}

۶۰٪ و VO_{2max} ۳- تعیین میزان تغییرات درصد لنفوسیت های خون در پاسخ به دو برنامه تمرینی

۸۵٪ در مردان ورزشکار. VO_{2max}

۶۰٪ و VO_{2max} ۴- تعیین میزان تغییرات درصد منوسیت های خون در پاسخ به دو برنامه تمرینی

۸۵٪ در مردان ورزشکار. VO_{2max}

فرضیات پژوهش

۱- تفاوت معنی داری بین تعداد لکوسیت های خون مردان ورزشکار، پیش و پس از اجرای برنامه

۶۰٪ وجود دارد. VO_{2max} تمرینی با شدت

۲- تفاوت معنی داری بین تعداد لکوسیت های خون مردان ورزشکار، پیش و پس از اجرای برنامه

۸۵٪ وجود دارد. VO_{2max} تمرینی با شدت

۳- تفاوت معنی داری بین درصد نوتروفیل های خون مردان ورزشکار، پیش و پس از اجرای برنامه

۶۰٪ وجود دارد. VO_{2max} تمرینی با شدت

۴- تفاوت معنی داری بین درصد نوتروفیل های خون مردان ورزشکار، پیش و پس از اجرای برنامه

۸۵٪ وجود دارد. VO_{2max} تمرینی با شدت

۵- تفاوت معنی داری بین درصد لنفوسیت های خون مردان ورزشکار، پیش و پس از اجرای برنامه

۶۰٪ وجود دارد. VO_{2max} تمرینی با شدت

۶- تفاوت معنی داری بین درصد لنفوسیت های خون مردان ورزشکار، پیش و پس از اجرای برنامه

۸۵٪ وجود دارد. VO_{2max} تمرینی با شدت

۷- تفاوت معنی داری بین درصد منوسیت های خون مردان ورزشکار، پیش و پس از اجرای برنامه ۶۰٪ وجود دارد. VO_{2max} تمرینی با شدت

۸- تفاوت معنی داری بین درصد منوسیت های خون مردان ورزشکار، پیش و پس از اجرای برنامه ۸۵٪ وجود دارد. VO_{2max} تمرینی با شدت

۹- تفاوت معنی داری بین میانگین تغییرات تعداد لکوسیت های خون مردان ورزشکار، در پاسخ به دو ۸۵٪ وجود دارد. VO_{2max} ۶۰٪ و VO_{2max} برنامه تمرینی

۱۰- تفاوت معنی داری بین میانگین تغییرات درصد نوتروفیل های خون مردان ورزشکار، در پاسخ به ۸۵٪ وجود دارد. VO_{2max} ۶۰٪ و VO_{2max} دو برنامه تمرینی

۱۱- تفاوت معنی داری بین میانگین تغییرات درصد لنفوسیت های خون مردان ورزشکار، در پاسخ به ۸۵٪ وجود دارد. VO_{2max} ۶۰٪ و VO_{2max} دو برنامه تمرینی

۱۲- تفاوت معنی داری بین میانگین تغییرات درصد منوسیت های خون مردان ورزشکار، در پاسخ به ۸۵٪ وجود دارد. VO_{2max} ۶۰٪ و VO_{2max} دو برنامه تمرینی

محدودیت های پژوهش

محدودیت قابل کنترل

در اجرای پژوهش حاضر، محقق با برخی از عوامل دخیل که می تواند نتایج پژوهشی را تحت الشعاع قرار دهد، مواجه خواهد بود. از جمله این عوامل که محقق آنها را در کنترل خود در آورده است، می توان به کالیبره کردن ابزار اندازه گیری داده ها و همچنین جنس، دامنه سنی، تعیین سطوح فعالیت روزانه و عادات زندگی نمونه های مورد مطالعه، اشاره نمود. بعلاوه از آنجایی که آزمودنی ها تحت اختیار آزمونگر قرار نداشته اند نسبت به اهداف انجام آزمون و عواملی که می توانند در نتایج آزمون موثر باشند توجیه شده اند، که از جمله این موارد می توان به عدم ابتلا به

بیماری های عفونی مزمن و حاد، عدم مصرف دارو های خاص در روز آزمون و روز قبل از آن، و انجام فعالیت بدنی در روز آزمون و غیره اشاره کرد. همچنین جهت اطمینان بیشتر کلیه آزمودنی ها قبل از آزمون مورد معاینات پزشکی قرار گرفتند. به عبارت دیگر، با توجه به امکانات موجود مجری طرح سعی نموده که عمده عوامل موثری که ممکن بوده بر نتایج تحقیق اثر گذار باشد را کنترل نماید.

محدودیت های غیر قابل کنترل

برخی از عوامل اثر گذار به نتایج پژوهش وجود خواهد داشت که پژوهشگر قادر به کنترل آنها نخواهند بود. از جمله این عوامل می توان به وضعیت تغذیه، مصرف مواد دارویی، میزان خواب و به طور کلی عوامل روانی به هنگام اجرای آزمون اندازه گیری آمادگی قلبی - عروقی اشاره نمود.

تعریف واژگان و اصطلاحات

- ۱- **لکوسیت ها:** منظور از لکوسیتها در این تحقیق همان گلبول های سفید خون می باشند که جزء عوامل ایمنی ذاتی هستند (۸). منظور از لکوسیتها در این تحقیق تعدادی است که توسط دستگاه تمام اتوماتیک سل کانتر شمارش می شود.
- ۲- **نوتروفیل ها:** از عوامل ایمنی می باشند که در فاگوسیتوز عوامل عفونی نقش مهمی ایفا می کند و میزان کمی آن در خون ۶۲ درصد گلبول های سفید می باشد (۸). منظور از نوتروفیل ها در این تحقیق درصدی است که توسط دستگاه تمام اتوماتیک سل کانتر اندازه گیری می شود.
- ۳- **مونوسیت ها:** از زیررده های لکوسیت ها می باشد که در حالت طبیعی ۵/۳ درصد گلبول های سفید خون را تشکیل می دهد (۸). منظور از مونوسیت ها در این تحقیق درصدی است که توسط دستگاه تمام اتوماتیک سل کانتر اندازه گیری می شود.

مبانی نظری پژوهش

تاریخچه‌ی ایمونولوژی

ایمنی شناسی علمی است که با واکنش‌های ایمنی بدن در مقابله با ورود عوامل یا مواد خارجی سر و کار دارد. در این علم عوامل فیزیکی شیمیایی و بیولوژیکی متعددی دخالت می‌کنند. آغاز این علم با مشاهده‌ی این پدیده بود که افرادی به عفونت مبتلا می‌شدند و از آن بهبود می‌یافتند و در آینده دیگر به آن بیماری مبتلا نمی‌شدند. اولین کسی که بطور تجربی با این علم برخورد نمود، ادوارد جنر^۲ بود که مایه کوبی برای پیشگیری از آبله را انجام داد. زنی روستایی به او گفته بود، من دیگر به آبله مبتلا نمی‌شوم زیرا قبلاً به آبله گاوی مبتلا و خوب شدم. ما اکنون می‌دانیم که ویروس آبله گاوی از نظر ساختمان آنتی‌ژنی خیلی شبیه به ویروس آبله انسان است. گرچه لویی پاستور عمل مایه کوبی بر ضد سیاه زخم را نیز با موفقیت انجام داد ولی اصول و مکانیسمی که بوسیله‌ی آن افراد نسبت به یک بیماری ایمن می‌شدند نامعلوم بود تا اینکه در سال ۱۸۸۸ رو^۳ و یرسین^۴ پادتن یعنی همان ماده‌ای را که پس از ورود جسم خارجی (آنتی‌ژن) به بدن بوجود می‌آید کشف نمودند. سال‌ها بعد مچنیکف^۵ یاخته‌های بیگانه‌خوار را در بدن کشف و به علم ایمونولوژی عرضه نمود. از آن تاریخ علم ایمونولوژی در دو جنبه‌ی یاخته‌ای و هومورال^۶ مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت. ایمونولوژی ابتدا بطور محدود و فقط در رابطه با ورود میکروب بیماری‌زا به بدن مورد مطالعه قرار می‌گرفت، ولی بعدها این علم در رابطه با واکنش بدن در مقابل ورود هر جسم خارجی مورد بررسی قرار گرفت و در نتیجه حوزه‌ی کاربرد آن وسعت یافت (۴).

^۲ -Edward Jenner

^۳ - Rouv

^۴ - Yersin

^۵ - Metchnikoff

^۶ - Humoral

تعریف ایمنی

بدن ما پیوسته در معرض باکتری‌ها، ویروس‌ها، قارچ‌ها و انگل‌هاست. تمام این عوامل حتی در حالت طبیعی نیز وجود دارند و به درجات مختلف در پوست، دهان، راه‌های تنفسی، دستگاه روده‌ای، غشاهای پوشاننده‌ی چشم‌ها و حتی دستگاه ادراری نیز دیده می‌شود. بسیاری از عوامل قادرند در صورت تهاجم به بافت‌های عمیق‌تر باعث عفونت شدید شوند. بدن ما علاوه بر تماس با عواملی که بطور طبیعی وجود دارند، مکرراً در معرض سایر باکتری‌ها و ویروس‌های مسری نیز قرار دارند و این عوامل می‌تواند سبب بیماری‌های مهلک مثل ینومونی، عفونت استرپتوکوکی و حصه شوند. بدن انسان قادر است در برابر تقریباً تمام انواع ارگانسیم‌ها و سمومی که قصد آسیب به بافت‌ها و اعضاء را دارند مقاومت کند، به این ظرفیت ایمنی می‌گویند (۸).

مروری بر سیستم ایمنی

به عقیده‌ی فعالان این رشته، سیستم ایمنی به عنوان ابزاری جهت بازشناسی سلول‌های خودی از مواد بیگانه و حفظ هوستازی بدن تکامل پیدا کرده است. در واقع ایمونولوژی با درک چگونگی افتراق بدن بین خودی و غیرخودی سر و کار دارد. توانایی‌های بدن برای بازشناسی عوامل بی‌شمار مهاجم و مبارزه با آنها فوق‌العاده پیچیده است. در واقع تمام پاسخ‌های دفاعی بدن بر علیه مولکول‌های بیگانه و نوظهور در سیستم ایمنی به وقوع می‌پیوندد. عوامل بیگانه‌ای که سیستم ایمنی در مقابل آنها پاسخ می‌دهند شامل پروتئین‌های ایمنی‌زا، میکروب‌ها، ویروس‌ها، باکتری‌ها، قارچ‌ها، انگل‌ها، سلول‌های سرطانی، سلول‌های بافت‌های پیوند شده هستند (۱۰). تا ۴۰ سال پیش در مورد عملکرد لنفوسیت‌ها اطلاعات زیادی وجود نداشت؛ تا زمانیکه تجربیات انجام شده توسط گوانز^۷ نشان داد که لنفوسیت‌ها

¹- Goanese

اجزای اصلی سیستم ایمنی بدن می‌باشند و بدون آنها سیستم ایمنی توانایی خود را در تشخیص و پاسخ به آنتی‌ژن از دست می‌دهد (۷).

ایمنی بدن شامل تمام مکانیسم‌های فیزیولوژیکی است که بدن را به شناخت مواد بیگانه، خنثی کردن، حذف و یا متابولیزه کردن آنها قادر می‌سازد. اولین وظیفه‌ی سیستم ایمنی بدن دفاع در برابر هجوم عوامل بیماری‌زا می‌باشد و در صورتی که این وظیفه از طرف سیستم ایمنی انجام شود بدن بر عامل عفونی غلبه می‌یابد. وظیفه‌ی دوم در واقع دفع سلول‌های آسیب دیده است که بطور مداوم در بدن بوجود می‌آیند. این سلول‌ها می‌توانند در اثر پدیده‌ی جهش و یا عوامل دیگری چون ویروس‌ها و عوامل شیمیایی ایجاد شوند (۷).

انواع پاسخ‌های ایمنی

دستگاه ایمنی از سلول‌های تشکیل یافته‌اند که از دو طریق مانع از بیماری می‌شوند.

(۱) با تخریب واقعی عوامل مهاجم.

(۲) با تشکیل آنتی‌بادیها و لنفوسیت‌های حساس. این سلول‌ها نسبت به عوامل بیگانه واکنش‌هایی

نشان می‌دهند که در قالب دو نوع پاسخ طبقه‌بندی می‌شوند.

ایمنی ذاتی: (طبیعی، غیراکتسابی)

ایمنی ذاتی از عناصری مشتق می‌گردد که شخص با آنها زاده می‌شود و این عناصر همواره بدون آمادگی قبلی جهت محافظت فرد در مبارزه با مهاجم خارجی حضور دارند (۵). در واقع اولین بخش سیستم ایمنی که با عامل بیگانه مواجه می‌شود، ایمنی ذاتی است. این وجه از ایمنی شامل واسطه‌های محلول و سدهای فیزیکی و شیمیایی در سطوح بدن می‌باشد، سلول‌هایی که در پاسخ‌های مربوطه به ایمنی ذاتی بدن درگیر هستند می‌توانند بدون سابقه‌ی قبلی، عوامل بیگانه را

شناسایی کرده و علیه آنها وارد عمل شوند. بدنال برخوردارهای مکرر با عوامل بیگانه، هیچگونه پیشرفتی در کیفیت پاسخهای ایمنی ذاتی حاصل نمی‌شود. ایمنی ذاتی برای جلوگیری از عفونت، چند مکانیزم عمومی را بکار می‌گیرد:

۱- سدهای ساختمانی برای جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به داخل بدن مثل پوست و سلول‌های پوششی.

و عوامل محلول) که محیطی نامناسب برای میکروب‌ها ایجاد می‌کند. PH۲- عوامل شیمیایی) ۳- سلول‌های بیگانه‌خوار که میکروب‌ها را شناسایی و مفهوم می‌کنند.

۴- وجود بعضی ترکیبات شیمیایی در خون که به ارگان‌های سموم خارجی می‌چسبند و آنها را منهدم می‌کنند. بعضی از این مواد عبارتند از لیزوزوم که یک پلی‌ساکارید خراب‌کننده موکوس است که به باکتری‌ها حمله می‌کند و آنها را متلاشی می‌کند. پلی‌پیتیدهای بازی، کمپلکس کمپلمان لنفوسیت‌ها از انواع دیگر آن می‌باشند (۱۰).

ایمنی اکتسابی

بدن انسان علاوه بر ایمنی ذاتی دارای توانایی تولید ایمنی اختصاصی فوق‌العاده بر ضد تک‌تک عوامل مهاجم از قبیل باکتری‌ها، ویروس‌ها و سموم کشنده و حتی بافت‌های خارجی سایر حیوانات است، این نوع ایمنی را ایمنی اکتسابی می‌گویند.

ایمنی اکتسابی توسط یک سیستم ایمنی اختصاصی ایجاد می‌شود که آنتی‌کورها و لنفوسیت‌های فعال شده را تولید می‌کند که به ارگان‌های سموم خاص حمله کرده و آنها را منهدم می‌سازد. پاسخ‌های ایمنی اکتسابی خاطره‌برخورد قبلی با عوامل عفونی را در خود حفظ کرده و در برخوردارهای بعدی همین خاصیت پایه و اساس ایمنی برای پیشگیری از بیماری‌ها

می‌باشد. عملکرد ایمنی اکتسابی بدلیل داشتن دو خاصیت ویژگی و خاطره بسیار پیچیده تر و پرتوان تر از سیستم ایمنی ذاتی است (۵، ۸، ۱۰).

ایمنی اکتسابی چندین جنبه‌ی عمومی دارد که مشخص کننده‌ی آن است و در افتراق آن از سایر سیستم‌های فیزیولوژیک بدن نظیر گردش خون و تنفس کمک می‌کند. این جنبه‌ها عبارتند از:

۱- **اختصاصی بودن:** توانایی تمایز بین ساختمان‌های سلولی مختلف که به آن عرضه می‌شوند و بجای پاسخ اتفاقی و مشابه، پاسخ اختصاصی و انحصاری به یکی از آنها که مورد نیاز است، دارد.

۲- **سازگاری:** توانایی پاسخ به مولکول‌هایی که قبلاً با آنها برخورد نکرده و ممکن است قبلاً هرگز در روی زمین وجود نداشته‌اند.

۳- **تمایز بین خودی و غیر خودی:** یکی از جنبه‌های اساسی اختصاصی بودن پاسخ ایمنی، توانایی آن در شناخت و پاسخ به مولکول‌هایی است که بیگانه و غیر خودی هستند و اجتناب از پاسخ به مولکول‌هایی که خودی هستند.

۴- **خاطره ایمنی:** خصوصیتی مشترک با سیستم عصبی، توانایی به خاطر آوردن تماس قبلی به مولکول‌های بیگانه و پاسخ به روش آموخته‌های خود ما یعنی پاسخی بزرگتر و سریعتر (۷). چون ایمنی اکتسابی تا بعد از نخستین تهاجم توسط یک ارگانسیم یا سم خارجی بوجود نمی‌آید، باید مکانیسمی برای شناخت این تهاجم داشته باشد. هر نوع ارگانسیم خارجی تقریباً دارای یک یا چند ترکیب شیمیایی خاصی است که با تمام ترکیبات دیگر متفاوت است. این مواد آنتی‌ژن نام دارند که عامل بوجود آورنده‌ی ایمنی اکتسابی هستند (۹).

Effects of exercise intensity and duration on blood leukocyte subsets in male athletes.

Abstract

Objective: The aim of the present study was to compare the effects of exercise at 85% VO₂max (30min) with prolonged exercise at a lower work rate (60% VO₂max for up to 1.5 h) on blood leukocyte count and the percent blood leukocyte subsets in young men athletes. **Methods:** fifteen athlete male university students (mean \pm SD age 22.3 \pm 2.6 yr, weight 65.5 \pm 5.72 Kg and height 174.2 \pm 3.64 cm) participated in this study. After physical examinations, subjects performed Running on an electrically treadmill at 85% VO₂max (30 min). On another occasion, separated by at least one week, subjects performed exercise on the same treadmill at 60% VO₂max for 1.5 hour. Blood samples were collected from a peripheral arm vein before and immediately after exercise sessions, and served for determination of total and differential leukocyte counts. The acquired data were analyzed by MedCalc software and using t-tests. Statistical significance was set at $P < \text{or} = 0.05$. **Results:** Both exercise bouts caused significant ($p < 0.05$) elevations of the blood leukocyte count. Mean blood leukocyte count were increased from 6.4 \pm 0.79 to 10.26 \pm 3.3 and 6.32 \pm 0.75 to 9.85 \pm 2 ($\times 10^6$ /ml) after exercise at the 60% VO₂max (1.5 h) and 85% VO₂max (30min) respectively. After exercise at the lower work rate for a longer duration, blood monocytes (1.25%) and neutrophil percent (11%) were significantly higher and blood lymphocytes (11.75%) were significantly lower than those observed at 80% VO₂max. However, No significant differences were observed in the blood monocytes percent after the both exercise bouts ($p < 0.05$). **Conclusions:** The results showed that when exercise is very prolonged, the diminution of innate immune function is greater, than or at least as great as that observed after fatiguing exercise at higher work rates. The sum of acute responses observed in this study may exert a protective effect against sickness and may be used to improve health and lifespan in athletes.

Key words: leukocyte count, leukocyte subsets, exercise intensity, male athletes