پژوهش‌نامهٔ علوم ورزشی
پژوهش‌نامهٔ فیزیولوژی ورزشی کاربردی
سال پنجم/شمارهٔ دهم/پاییز و زمستان ۸۸
ص ص ۸۷-۷۵
تاریخ دریافت: ۸۸/۰۴/۱۶
تاریخ پذیرش: ۸۸/۰۹/۰۲

اثر ٤ هفته تمرین بی‌هوازی رست (RAST) بر تغییرات هماتولوژیک در کیک‌بوکسورهای مرد

دکتر قنبری نیاکی[۱]
شهربانو محمدی[۲]

چکیده

بررسی‌ها نشان داد که تمرینات استقامتی، تأثیرات مفیدی بر نیمرخ متغیّرهای خونی دارد. علی رغم توافق کلّی بـر تـأثیر تمرینـات هوازی بر شاخص‌های خونی، و توافق کلّی در بارهٔ تأثیر فعّالیّت بی‌هوازی به ویژه رست بر شخص‌هـای همـاتولوژی وجـود نـدارد. هدف از تحقیق حاضر، بررسی اثر چهار هفته تمرین بی‌هوازی (آزمون رست به صورت یـک پروتکـل تمرینـی) بـر شـاخص‌هـای هماتولوژیک در کیک بوکسورهای مرد بوده است. بدین منظور ۳۰ کیک بوکسور (با میـانگین سـنّی ۲,۰۶ ± ۱۹,۲۶ سـال ۱۳,۷± ۶۹,۷۶ کیلو گرم وزن، ۵,۸ ± ۱۷۷,۵ سانتیمتر قد، و با شاخص توده بدن – 3.56 ± ۲۲,۶ کیلوگرم بر مجذور قد (شرکت کردند که به طور تصادفی به دو گروه شاهد و تجربی تقسیم شدند. از افراد گروه تجربی (یا تمرین)، خواسته شد تـا نیمـی از فعّالیّـت مـنظّم کیک بوکس را به تمرین بی‌هوازی (آزمون رست را به صورت یک پروتکل تمرینی هفته‌ای ۳ بار به مـدّت ۴۵ دقیقـه) اختـصاص دهند؛ در حالی که گروه شاهد فقط تمرین منظّم کیک بوکس را انجام می‌دادند. نمونه‌های خونی به مقدارcc ۱۰ در زمان‌های قبل، ۲ هفته و ۴ هفته پس از تمرین از وریـد بـازویی گرفتـه و متغیّرهـای خـونی (, WBC RBC، HGB، HCT، MCV، MCH، MCHC، RDW,PLT، MPV) اندازه‌گیری شد. افراد، حدّ اقل ۱۲ ساعت ناشتا بودند. کلّیّهٔ اطّلاعات با استفاده از نرم‌افـزار آمـاری (۱۳) SPSS پردازش و برای اختلاف میانگین بین زمان‌های تمرین و گروه از ANOVA مکرّر (3times ×2groups) و در صورت مشاهدهٔ اختلاف معنی‌دار بین زمان‌های تمرین از آزمون‌های تعقیبی مناسب (LSD) استفاده شد. اختلافات میانگین‌ها در سطح ($P \leq 0.05$) پذیرفتـه شد. تغییر معنی‌داری در HGB، PLT، MCV و RDW پلاسما پس از تمرین مشاهده گردید. علی رغـم افـزایش معنـی‌دار در MCV، HGB، PLT، و کاهش معنی‌دار در RDW، تغییرات در WBC، RBC، HCT، MCH، MCHC معنـی‌دار نبـود. نتـایج پـژوهش حاضـر، حاکی از آن است که تمرین بی‌هوازی رست (با شرایط تحقیقی ما می‌تواند سبب تغییراتی در تعداد گلبول‌های سفید خون بـشود. از طرفی دیگر تغییرات اندازه و حجم پلاکت‌ها شاید به افزایش لخته‌سازی خون شود که این به نوبهٔ خود ناشی از این شکل از تمرین باشد که فعّال‌کنندهٔ پلاکت در محل تشکیل تومبوز و محرّک ایجاد ترومبوز باشد

واژه‌های کلیدی: تمرین بی‌هوازی(رست)، تغییرات هماتولوژیک، کیک بوکسورها، گلبول‌های خونی، پلاکت‌ها.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

---

۱. عضو هیأت علمی دانشگاه مازندران
۲. کارشناسی ارشد تربیت بدنی

مقدّمه

خون، بافتی آبگون است که عمل اصلی آن، نگهداری حالت یکنواخت محیط داخلی بافت‌های بدن یا به عبارتی حفظ شرایط هموستازی است. اعمال متعدّدی در بدن انجام می‌شود که خون در حال گردش، این امکان را برای اندام‌های مختلف تشکیل‌دهندهٔ بدن به وجود آورد تا اعمال خود را اجرا کند تا بدین ترتیب خون در یک محیط شیمیایی باقی بماند (۷). همچون سایر ارگان‌های بدن خون نیز به هر نوع فعّالیّت بدنی ویژه پاسخ یکسانی نمی‌دهد. نوع فعّالیّت، زمان، شدّت و مدّت شرایطی هستند که بدن به آن واکنشی مناسب از خود نشان می‌دهد. تأمین انرژی برای بافت‌های فعّال، نیازمند همکاری و کارایی بافت‌های بدن به ویژه بافت خون است.

در گزارشی نشان داده شد که ترکیب خون در نتیجهٔ تمرین‌های ورزشی تغییر می‌کند (۳). زیبو[1] و همکارانش (۱۹۹۰) به این نتیجه رسیده‌اند که تمرینات بدنی که افزایش توان کار بدنی و ازدیاد اکسیژن مصرفی بیشینه را به همراه دارد، به یک رشته تغییراتی در بدن از جمله دستگاه ارتیرویستی[2] خون محیطی منجر می‌گردد و این تصویر را به وجود می‌آورد که ورزشکاران تمرین‌کردهٔ نخبه، دارای سطوح هموگلوبین بالاتر و نیز تعداد اریتروسیت بیشتری در خون محیطی نسبت به افراد تمرین‌نکرده هستند (۳۷)، امّا بویادجیوف[3] و همکارانش (۱۶) کاهش معنی‌داری را در متغیّرهای گلبول قرمز در دختران و پسران نوجوان در ورزش‌های زیربیشینه، مشاهده کردند و تغییرات مشاهده‌شده در هر دو جنس را به عامل تمرین مربوط دانستند

ناتالی[4] و همکاران (۳۴) نیز افزایش معنی‌داری را در لکوسیت‌ها به دنبال انجام دادن یک جلسه تمرین دایره‌ای با وزنه مشاهده کردند. در مقایسه‌ای که به وسیلهٔ ناتالی و همکاران (۳۴) در رابطه با اثر، مدّت، شدّت و نوع تمرین یک جلسه‌ای به عمل آمد، نشان داده شد که تغییرات معنی‌داری در متغیّرهای خونی سه گروه تمرین‌کرده وجود نداشت؛ همچنین هاویل و همکاران (۱۳) نیز افزایش WBC[5] را پس از یک جلسه تمرین هوازی به صورت فزاینده در ورزشکاران جوان و بزرگسالان مشاهده کردند . نتایج مشابه‌ای نیز به وسیلهٔ نمت[6] و همکاران (۳۲) پس از یک جلسه تمرین کشتی مشاهده شده؛ ولیکن سوزوکی[7] و همکاران (۳۵) هیچ گونه تغییر معنی‌داری در تعداد لکوسیت‌ها پس از یک دوره مسابقات جودو مشاهده نکردند. احمدی‌زاد[8] و همکاران (۱۸) افزایش معنی‌دار PLT[9] و MPV[10] را به دنبال سه نوع تمرین مقاومتی با

1. Zbigiew
2. Erthrocyte sistem
3. Boyadjiev
4. Natale
5. White Blood Cell Count
6. Nemet
7. Suzuki
8. Ahmadizad
9. Platelet Count
10. Mean Platelet Volum

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

شدّت‌های متفاوت مشاهده کردند. همچنین هوی[1] جـون و همکـاران (۲۴) افـزایش معنـی‌داری را در میـزان WBC و PLT پس از یک مسابقه ۲۴ساعته اولتراماراتن مشاهده کردند؛ ولی هیچ تغییر معنـی‌داری در میـزان متغیّرهایی چون RBC[2]، MCV[3]، MCH[4]، MCHC[5]، RDW[6]، HGB[7]، HCT[8] مشاهده نکردند.

آزمون رست به عنوان یک آزمون جهت اندازه‌گیری عملکرد بی‌هوازی ورزشکاران شناخته شده است و مورد استفاده قرار می‌گیرد و اظهار می‌شود که به دلیل همبـستگی بـالای بـین ایـن آزمـون و وینگیـت در شرایط میدانی از آن استفاده می‌شود (۱۵، ۱۶). رشتهٔ کیک بوکسینگ که زیرمجموعهٔ ورزش‌های رزمی است و بر حسب ماهیّت مهارتی و شکل اجرایی‌اش و استفاده از دسـت‌هـا و پاهـا بـرای ضـربه زدن شـبیه ورزش تکواندو و مشت‌زنی دانست؛ امّا اگر به وقت مسابقه که دو دقیقه و استراحت بین دو وقـت مـسابقه کـه یـک دقیقه است، توجّه شود. به نظر می‌رسد که به دو ورزش تکواندو و کـشتی جدیـد شـباهت بیـشتری دارد (۶). عملکرد سریع و با شدّت و تکیه بر توان بی‌هوازی از ویژگی‌های رشتهٔ کیک بوکسینگ است (۲). بـر اسـاس چنین شرایطی اظهار می‌شود که این رشتهٔ ورزشی سنگین، شدید و پربرخورد برای اجرا بر دستگاه‌های انرژی بی‌هوازی (فسفاژن و اسیدلاکتیک) تکیه دارد؛ ولی اگـر بـه کـل زمـان مـسابقه و اسـتراحت توجّـه نمـاییم، درمی‌یابیم که برای تداوم فعّالیّت دستگاه هوازی نیز درگیر خواهد شد (۶). بنابراین با توجّـه بـه ماهیّـت ایـن رشتهٔ ورزشی از حیث تکیه بر دستگاه تأمین انرژی و مدّت مسابقه، بهبود دستگاه‌های انرژی درگیر با اسـتفاده از روش‌های تمرینی مناسب و اختصاصی می‌تواند عملکرد مؤثّر این دسته از ورزشکاران را ارتقا دهد. بنابراین با توجّه به ویژگی این آزمون و بیشترین توجّه پژوهشگران بـه اسـتفاده از آن بـه عنـوان یـک آزمـون توجّـه چندانی به عنوان یک فعّالیّت بی‌هوازی و یک پروتکل تمرینی نشده است. از آنجایی که اثر یک وهله‌ای این آزمون به صورت یک برنامه فعّالیّت یک جلسه‌ای و یا تمرین یک هفته‌ای در زنـان بـر ابـستاتین و هورمـون رشد) ۱۷ (و قند خون و ATP سرم کار شده بود (۱۴) به نظر رسید که مـی‌توانـد بـه عنـوان محـرّک جهـت ارزیابی تغییرات هماتولوژیک در کیک بوکسورها مورد توجّه قرار گیرد. هدف از پژوهش حاضر، این اسـت تـا اثر این آزمون را به صورت یک پروتکل تمرینی بر نیمرخ هماتولوزی در کیـک بوکـسورها جـوان مـرد مـورد بررسی قرا دهد.

روش‌شناسی

۳۰ نفر از کیک بوکسورهای (با میانگین سنی ۲,۰۶±۱۹,۲۶ سال ۱۳,۷±۶۹,۷۶ کیلو گـرم وزن، ۵,۸±۱۷۷,۵ سانتیمتر قد، و با شاخص توده بدن ۳,۵۶±۲۲,۶ کیلوگرم بر مجذور قد) شهرستان بابل به وسـیلهٔ فراخـوان و اطّلاع از شرایط تحقیق از میان واجدین شرایط انتخاب شدند. شرایط گزینش داوطلبان، شامل عـدم مـصرف

1. Huey - June
2. Red Blood Cell Count
3. Mean Corpuscular Volume
4. Mean Corpuscular Hemoglobin
5. Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration
6. Red Cell Distribution Width
7. Hemoglobin
8. Hematocrit

دارو و مکمّل‌ها، سلامتی فردی، نداشتن سابقه بیماری‌های خونی بود. وزن افراد به وسیلهٔ ترازوی دیجیتال (BEURER مدلpso6m42 ساخت آلمان) و قد آنان به وسیلهٔ «دیوار مُدرّج» اندازه‌گیری و BMI به کمک فرمول [« قد به نمای دو / وزن $\frac{kg}{m^2}$] محاسبه شد.

دستور العمل تمرینی

۳۰ کیک بوکسور به طور تصادفی به دو گروه شاهد و تجربی تقسیم شدند. زمان تمرین کیک بوکسورها، نود دقیقه بود که بعد از گرم شدن اوّلیّه، گروه شاهد فقط به تمرینات کیک بوکسینگ می‌پرداختند و گروه تجربی نیمی از زمان تمرینشان را به تمرین بی‌هوازی (پنج نوبت آزمون رست که هر نوبت ۶ دو کوتاه ۳۵ متر را با حدّ اکثر سرعت می‌دویدند و هر ده ثانیه دویدن مسافت تکرار می‌شد و بین هر نوبت پنج دقیقه استراحت می‌کردند). این پروتکل ۴ نوبت در هفته یا چهار روز در هفته انجام می‌شد و نیمی دیگر به فعّالیّت ورزشی آن‌ها اختصاص داشت (۶). به مقدار cc ۱۰ خون از ورید بازویی افراد در حالی که در وضعیّت نشسته قرار داشتند، در سه نوبت قبل، ۲ هفته بعد از تمرین و ۲۴ساعت پس از آخرین جلسه تمرین؛ یعنی، هفته چهارم با استفاده از سوزن‌های ونوجکت جمع‌آوری شد؛ ضمناً افراد برای حدّ اَقل ۱۲ ساعت ناشتا بودند. پس از انجام مراحل آزمایشگاهی و جداسازی پلاسما (حاوی EDTA)، اندازه‌گیری‌های هماتولوژیک در اسرع وقت انجام شد. کلّیّهٔ متغیّرهای هماتولوژیک به وسیلهٔ سیستم خودکار هماتولوژی آنالایزر (kx-21) sysmex اندازه‌گیری شد.

روش آماری

کلّیّهٔ اطّلاعات با استفاده از آمار توصیفی تجزیه و تحلیل گردید و برای اختلاف میانگین بین زمان‌های تمرین و گروه از ANOVA مکرّر (سه نقطه زمانی × دو گروه) و در صورت وجود اختلاف معنادار بین زمان‌های تمرین از آزمون تعقیبی مناسب (LSD) استفاده شد. کلّیّهٔ اطّلاعات با بهره‌گیری از نرم‌افزار آماری (۱۳) SPSS پردازش گردید. همچنین اطّلاعات به صورت میانگین و خطای استاندارد (±) ارائه گردید. اختلاف میانگین در سطح آلفا ۰،۰۵ یا ۰،۰۵ $\geq P$ پذیرفته شد.

نتایج تحقیق

بررسی‌های آماری نشان داد که تمرین بی‌هوازی (رست) تغییرات معنی‌داری را در سطوح RBC، HCT، MCH MCHC و WBC در هیچ یک از نقاط زمانی اندازه‌گیری و گروه‌ها موجب نشده است (جدول شمارهٔ ۱). با این وجود تغییرات در تعداد پلاکت‌های بین گروه‌ها، معنی‌دار نبود. با این وجود، تغییر معنی‌داری در تعداد پلاکت‌ها مشاهده شد (F= 3.87, P<0.042) و استفاده از آزمون تعقیبی نشان داد که در گروه شاهد، مقدار پلاکت به تدریج افزایش معنی‌داری در نقاط ۲ و ۴ هفته در مقایسه با قبل تمرین داشته است (به ترتیب P<0.039، P<0.045). در حالی که این افزایش در نقطه زمانی ۴ هفته در مقایسه با قبل در گروه تجربی، معنی‌دار بوده است (P<0.014). علاوه بر این تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد (شکل. ۱

الف). میزان MPV نیز فقط در گروه شاهد و بین نقطه زمانی ۴ هفته با قبل معنـی‌دار بـوده اسـت (P<0.025) (شکل.۱ ب). غلظت هموگلوبین فقط در گروه تجربی و بین نقاط قبـل و ۲ هفتـه معنـی‌دار بـود (P<0.039). تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های آزمودنی مشاهده نشد (شکل ۲.الف). افزایـشی در حجـم متوسّـط گویچـه‌ای خون (MCV) در نقطه زمانی ۴ هفته در مقایسه با قبل فقط در گروه تجربی معنی‌دار بـوده اسـت (P<0.014). علاوه بر این تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد (شکل. ۲ ب). تحلیل داده‌هـای مربـوط بـه RDW نشان می‌دهد که تغیرات در این شاخص، معنی‌دار می‌باشد (F= 6.40, P<0.009) ,ایـن تغییـر فقـط در نقطـه زمانی ۴ هفته با قبل و ۲ هفته در گروه تجربی معنی‌دار بود (به ترتیب P<0.007 و P<0.002)(شکل ۲ ج).

بحث و نتیجه‌گیری

این تحقیق به آزمون عوامل هماتولوژیک پلاسـمای خـون از جملـه (PWD, MPV, PLT, RDW, MCHC, MCH, MCV, HCT, HGB, WBC, RBC) در پاسخ به ۴ هفته تمرین بی‌هوازی رست[1] پرداخت. یافتـه‌هـای تحقیق حاضر نشان می‌دهد که حجم پلاسمایی، تغییرات معناداری را نشان نداده است که ایـن خـود از عـدم پدیده رقیق شدن و یا غلیظ شدن پلاسما حکایت دارد.

یافته‌های تحقیق در درجهٔ اوّل نشان می‌دهد که فعّالیّت پیشنهادی هـیچ تغییـری در هماتوکریـت و تعداد اریتروسیت‌های خون ایجاد نکرد. این امر با نتایج تحقیقات بودیاجیوف و همکاران (۲۰۰۰) فوجیتسوکا و همکاران (۲۰۰۵)، کاراکوک و همکاران (۲۰۰۵)طیّبی و همکاران(۱۳۸۵) همسو می‌باشـد (۵ و ۲۹ و۲۷ و ۲۰) و با یافته‌های گایینی (۱۳۸۰)، هویجون و همکاران (۲۰۰۴) همخوانی ندارد (۲۸و۸).

همچنین در این تحقیق هیچ تغییری در MCV، MCHC مشاهده نشد. البتّـه برخـی از پژوهـشگران، دگرگونی ریخت‌شناسی اریتروسیت‌ها را با فاکتورهـای MCV، MCH، MCHC متعاقـب فعّالیّـت‌هـای بـدنی کوتاه‌مدّت همراه با خستگی بدن، بدون تغییر ذکر کرده‌اند (۳۷). یافته‌های هویجون و همکـاران (۲۰۰۵) نیـز مشاهدات ما را تأیید می‌کند (۲۸) ولیکن یافته‌های این پژوهش با مـشاهدات کـاراکوک و همکـاران (۲۰۰۵) ناهمسو است (۲۹). نتایج به دست آمده از تجزیه تحلیل‌های آماری مشخص می‌کند که RDW در پایان چهار هفته تمرین بی‌هوازی رست به شیوهٔ پیشنهادی تحقیق، دچـار کـاهش معنـی‌دار نـسبت بـه قبـل از آن شـد (P< ۰,۰۰۲). نتایج این پژوهش با تحقیقات از پیش انجام گرفته در این زمینه قابل مقایسه است. در تحقیقی که مرتضوی‌زاده و همکارانش انجام داده‌اند، افزایش معنی‌داری در میزان RDW مشاهده کردند و معتقد بودند که RDW شاخص حسّاس در افتراق آنمی فقر آهن می‌باشد و به حد طبیعی رسیدن آن، نشانه پر شدن ذخایر مغز استخوان است (۹) همچنین در زنانی که RDW بالاتر از حد طبیعی بود و با کمبود اکسیژن مواجه بودنـد، با جایگزینی آهن، کاهش معناداری را در رسیدن به حد طبیعی نشان داد. (۹) ولیکن نتـایج ایـن پـژوهش بـا نتایج تحقیق هویجون و همکاران (۲۰۰۴) همخوانی ندارد (۲۸). امّا نتایج این پژوهش با نتایج تحقیقی طیبی

1. Running Base Anaerobic Sprint Test

و همکاران (۱۳۸۴) همخوانی دارد (۵) همچنین تجزیه وتحلیل‌های آماری نشان دهنده افزایش معنی‌داری در متغیّر MCV در پایان تمرین در مقایسه با قبل از آن بود. این ازدیاد سطوح MCV به دنبال ۴ هفته تمرین بی‌هوازی رست را می‌توان به افزایش بازسازی گلبول قرمز و میزان انتقال آهن از مغز استخوان به درون گویچه‌های سرخ در گردش نسبت داد (مکینون[1] و همکارانش ۱۹۹۷) (۳۱). همچنین یافته‌های این پژوهش با دستاوردهای موجیکا[2] و همکاران (۱۹۹۸) همسو است (۳۴).

بر اساس تجزیه و تحلیل آماری و نتایج به دست آمده، مشخّص شد که یک ماه تمرین بی‌هوازی با روش ذکر شده، موجب تغییرات معنی‌داری در جهت افزایش PLT شد. احمدی‌زاد و همکاران (۲۰۰۳)، هوی جون و همکاران (۲۰۰۴)، کاراکوک و همکارن (۲۰۰۵)، فوجیتسوکا و همکاران (۲۰۰۵)، طیّبی و همکاران (۱۳۸۴)، همگی افزایش معنی‌داری در میزان PLT مشاهده کردند (۵، ۲۷، ۲۹، ۲۸ و18). چرخهٔ پلاکت‌ها از لحاظ اندازه، تراکم و واکنش‌پذیری، نامتجانس است و این مشخّص می‌کند که سن و اندازهٔ پلاکت، یک تعیین‌کنندهٔ مستقل برای عملکرد پلاکت هستند. پلاکت‌ها تحت شرایط تولید پلاکت تحریک شده ساخته می‌شوند. MPV در مقایسه با چرخهٔ پلاکت‌های طبیعی، دقیق‌ترین ارزیاب اندازهٔ پلاکت می‌باشد. (۷)

تعداد پلاکت‌ها در ورزش افزایش می‌یابد که این افزایش به دلیل رهایی پلاکت‌های تازه از بستر عروقی طحال، مغز استخوان و دیگر ذخایر پلاکت در بدن می‌باشد. ترشّح اپی نفرین موجب انقباض قوی طحال می‌شود، یعنی، جایی که حدود یک سوم پلاکت‌های بدن در آن ذخیره شده است، این مکانیزم می‌تواند دلیل افزایش زیاد میزان پلاکت در ورزش را توضیح بدهد. همچنین در مرحلهٔ حاد فعّال‌سازی پلاکت، افزایش در حجم پلاکت ممکن است که در نتیجه تغییر شکل قطعات مگاکاریوسیت سیتوپلاسم باشد (۲۵و۲۴و۲۳). در تحقیقات تأثیرات تمرین روی تراکم پلاکت‌ها و نشانگرهای فعّال‌سازی پلاکت، اختلاف نظر هست. البتّه این توضیح نیز وجود دارد که تمرینات کوتاه‌مدّت، سبب فعّال‌سازی انعقاد خون و افزایش فیبرینولیز[3] خون می‌شود و تعادل ظریف میان شکل‌گیری لختهٔ خون و تجزیهٔ آن را در حدود طبیعی حفظ می‌کند. (۲۴و۲۳)

از طرف دیگر نتایج مطالعات بیشتر نشان دادند که اندازهٔ پلاکت، بازتابی از فعّال شدن پلاکت است و فعّال‌شدگی پلاکت به وسیلهٔ یک تمرین سنگین موقّت، خاطر نشان می‌سازد که از عوامل متعدّدی متأثر می‌شود، ارزیابی MPV می‌تواند بازتابی از سطح تغییرات میزان تحریک پلاکت باشد، بنابراین ممکن است که MPV، شاخص ساده برای فعّال‌شدگی پلاکت محسوب شود. (۳۰)

تجزیه تحلیل‌های آماری تغییرات معنی‌داری در میزان WBC پس از یک ماه تمرین بی‌هوازی را نشان نداد. سوزوکی و همکاران (۲۰۰۳) و فوجیتسوکا و همکاران (۲۰۰۵) با تحقیق ما همخوانی دارد. (۴۰و۳۸). امّا نتایج پژوهش‌های‌هاویل و همکاران (۱۳۸۲)، مک اینتایر[4] و همکاران (۱۹۹۶)، نمت و همکاران

1. Mackinnon
2. Muhiko
3. Fibrinolysis
4. Mac Intyer

(۲۰۰۴) ناتالی و همکاران (۲۰۰۲) همگی افزایش معنی‌داری در میزان WBC را پس از تمرین در مقایسه با قبل از آن مشاهده کردند که با تحقیق ما همخوانی ندارد (۳۵ و ۳۶ و ۳۰و ۱۳) پلاکت‌ها و لکوسیت‌ها به ورزش و فعّالیّت جسمانی پاسخ‌هایی را نشان می‌دهند که این پاسخ‌ها به متغیّرهای متعدّدی شامل شدّت تمرین، مدّت تمرین و شاخص‌های آمادگی جسمانی افراد وابسته است (۲۴). برای تفسیر نتایج تحقیق حاضر می‌توان ساز وکارهای مفروض زیر را مطرح نمود: ساده‌ترین ساز و کار در خصوص تغییرات افزایشی در غلظت WBC پس از فعّالیّت را می‌توان به کاهش حجم پلاسما نسبت داد؛ امّا در این تحقیق، تغییرات حجم پلاسما، معنی‌دار نبوده است. بنابر این در تغییرات WBC در پاسخ به فعّالیّت باید عامل مؤثّر دیگری مورد توجّه قرار گیرد (۷و۴).

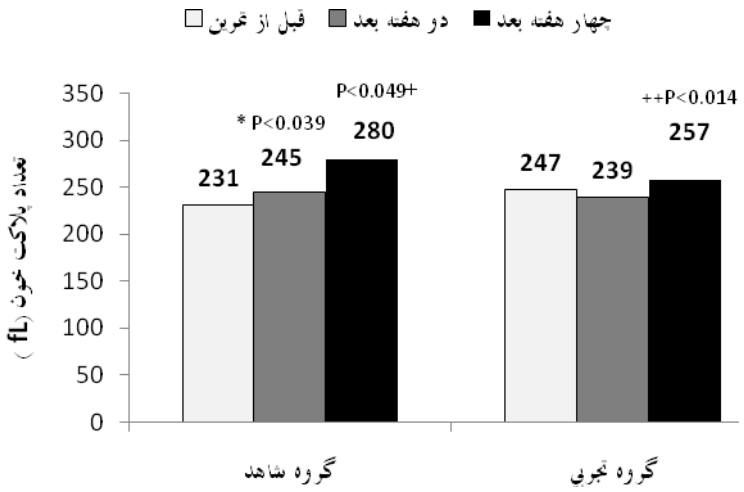
در جریان ورزش، بعضی از لکوسیت‌ها به محل تارهای عضلانی آسیب دیده می‌روند (۳۸) مشاهده بسیار زیاد لکوسیت‌ها پس از انقباضات برونگرا نسبت به انقباضات درونگرا، این موضوع را به اثبات می‌رساند (۱) همچنان که در بحث واکنش‌های التهابی عنوان شده است که سلول‌های سفید خون در برابر شرایطی که عملکرد طبیعی بافت‌های بدن را دچار اختلال می‌سازد، به عنوان سیستم دفاعی عمل می‌کنند. پس از فعّالیّت‌هایی که باعث کوفتگی عضلانی می‌شوند، تعداد لکوسیت‌ها افزایش می‌یابد (۱۲) البتّه مکانیسم دقیق آن در ورزش ناشناخته است؛ ولی به احتمال زیاد، برخی عوامل مکانیکی مانند افزایش برونده قلبی و ایجاد تغییرات در سلول‌های اندوتلیال مویرگ‌ها در این فرایند دخالت دارند؛ زیرا همان طور که می‌دانیم در حالت استراحت کمتر از نصف لکوسیت‌های بالغ بدن در حال گردش در سیستم‌های عروقی هستند. به این فایند دیمارژینیشن می‌گویند (۳۲و۲۶)؛ امّا شواهد محکمی وجود دارد که بر نقش هرمون‌ها به عنوان تنظیم‌کنندهٔ تغییرات ناشی از ورزش در تعداد لکوسیت‌ها و توزیع زیر رده‌های آن دلالت می‌کند. به روشنی مشخّص شده است که هورمون‌هایی مانند اپی نفرین و کورتیزول توزیع لکوسیت‌ها بین گردش خون و اجزای مختلف بدن مانند کبد، طحال، مغز استخوان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. افزایش تعداد لکوسیت‌ها در جریان ورزش به وسیلهٔ اپی نفرین رهبری می‌شود (۳۳). افزایش اپی نفرین و کورتیزول تحت تأثیر شدّت فعّالیّت و بستگی به ظرفیّت ورزشی فرد دارد. این افزایش در آستانه ۶۰ درصد اکسیژن مصرفی (Vo2max) مشاهده می‌شود [۱]. بر اساس مدل مک کارتی و دیل تغییرات افزایشی تعداد لکوسیت‌ها در جریان فعّالیّت‌های کوتاه‌مدّت (کمتر از یک ساعت) ناشی از افزایش اپی نفرین است؛ زیرا که افزایش کورتیزول در پاسخ به فعّالیّت بسیار آهسته است و افزایش تعداد سلول‌ها در نتیجهٔ عمل کورتیزول پس از گذشت یک ساعت از شروع فعّالیّت به وقوع می‌پیوندد. در جریان فعّالیّت‌های خیلی طولانی، تخلیهٔ کاتکولامین‌ها و کورتیزول موجب کاهش لکوسیت‌ها می‌شود (۳۲) در تحقیق حاضر، کاتکولامین و کورتیزول اندازه‌گیری نشد. تحقیقی که کاراکوک و همکاران (۲۰۰۵) به بررسی اثرات یک تمرین ۹۰ دقیقه‌ای فوتبال روی متغیّرهای هموزهولوژیکی پرداختند، دلیلی بر این مدّعاست. آن‌ها، افزایش معنی‌داری را در تعداد گلبول‌های سفید مشاهده کردند و دلیل آن را فشار بالا در چرخهٔ دستگاهی افراد در پایان یک جلسه تمرین ذکر کرده‌اند. آن‌ها همچنین احتمال داده‌اند که افزایش WBC در پاسخ به ورزش به دلیل فرایند دیمارژینیش و یا به دلیل تصفیه آدرنالین (اپی نفرین) می‌باشد (۲۹)

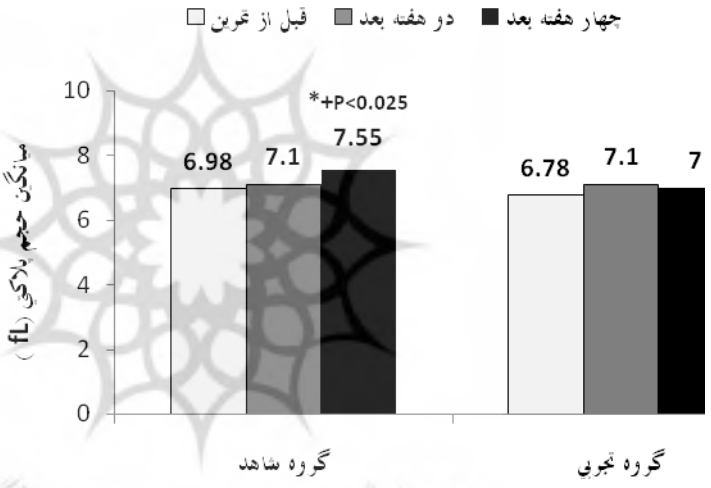
سالی و همکاران پاسخ‌های هماتولوژیکی ۳ مرد غیر ورزشکار را به یک جلسه تمرین ۱۰ دقیقه‌ای تکرار شونده ایزومتریک در اکستنسورهای زانو با شدّت ۷۵، ۵۰، ۲۵ درصد بیشینه نیروی در اختیاری انقباض (MCV) را مورد بررسی قرار دادند و مشاهده نمودند که در شدّت‌های ۵۰ و ۷۵ درصد MCV همهٔ متغیّرهای WBC نوتروفیل‌ها، لنفوسیت‌ها و منوسیت‌ها به صورت معنی‌داری افزایش یافتند؛ ولی در شدّت ۲۰درصد MCV تنها متغیّرهای WBC و لنفوسیت‌ها به صورت معنی‌داری افزایش یافتند. ایشان عنوان نمودند که افزایش WBC به بار کار (شدّت تمرین) وابسته بوده و اساساً ناشی از لنفوسیتوز (افزایش لنفوسیت‌ها در خون و ترشّحات بدن) بوده است (۳۷) با تفاسیر به ورزشکاران، مربّیان ومعلّمان تربیت بدنی توصیه می‌شود توجّه ویژه‌ای به شدّت متناسب با آمادگی جسمانی و سن مبذول دارند. بر خلاف اطّلاعات موجود، نکته‌ای که هنوز پاسخ دقیقی به آن داده نشده است، این است که چه حجمی از شدّت فعّالیّت ورزشی می‌تواند به سازگاری و ارتقای مطلوبی در ترکیبات خونی منجر شود

گروه شاهد				گروه تجربی					
متغیّرها	قبل	۲ هفته	۴هفته	قبل	۲هفته	۴هفته	F	P_1	P_2
شمار گلبول سفید (WBC) 10^3/ml	٦,١١±٠,٤	٥,٨ ±٠,٣	٦,٨ ± ٠,٦	٦,٨ ± ٠,٤	٦,٨ ± ٠,٣	٧,٦٨ ± ٠,٥	٢,٨٤	٠,٠٨٨	٠,٠٩٥
شمار گلبول قرمز (RBC)10^6/ml	٥,٦٦ ± ٠,١٧	٥,٨ ±٠,١٧	٥,٨٥± ٠,١٨	٥,٨٥± ٠,١٥	٦,٠± ٠,١٤	٥,٩٨± ٠,١٤	٢,٧٩	٠,٠٨٨	٠,٢٩٨
هماتوکریت (HCT)%	٤٧,٨± ٠,٩٢	٤٧,٩ ± ١,٢	٤٧,٦ ± ٠,٧	٤٦,٣ ± ٠,٩٨	٤٧,٢ ± ٠,٩	٤٧,٩ ± ١,٢	١,٩٦	٠,١٧٩	٠,٨٠
غلظت متوسّط هموگلوبین (MCHC) g/dl	٣٣,٦ ± ٠,٣٦	٣٤,١ ± ٠,٣٤	٣٣,٨± ٠,٣٢	٣٢,٣ ± ٠,٣٤	٣٣,٤ ± ٠,٣٢	٣٢,٨± ٠,٣١	١,٨٥	٠,١٨٨	٠,١١٦
مقدارمتوسّط هموگلوبین (MCH) pg	٠,٩٣ ٢٧,٩٧±	٢٨,١ ± ٠,٩٧	٢٨,٤± ٠,٩٥	٢٦,٩± ٠,٨٨	٢٦,٨± ٠,٩٢	٢٦,٨٩ ± ٠,٩	٠,١٧٣	٠,٨٠	٠,٣

جدول شمارهٔ ۱ مقادیر و درصد متغیّرهای هماتولوژیک اندازه‌گیری‌شده در دو گروه شاهد و تجربی را نشان می‌دهد. F شاخص در آنالیز واریانس و P_1، نشان‌دهندهٔ معنی‌داری بین زمان‌های اندازه‌گیری متغیّرهاست و P_2 نیز وجود اختلاف بین دو گروه شاهد و تجربی را نشان می‌دهد.

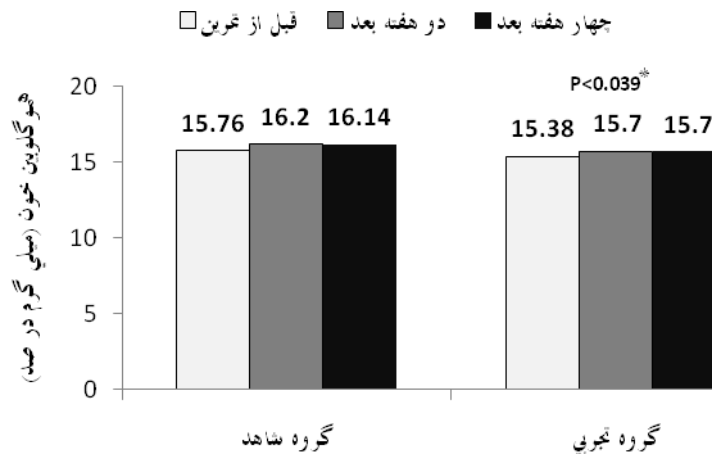
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

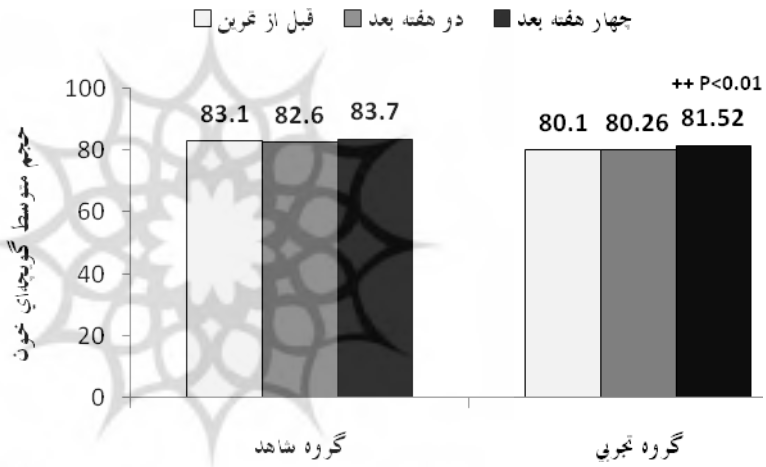




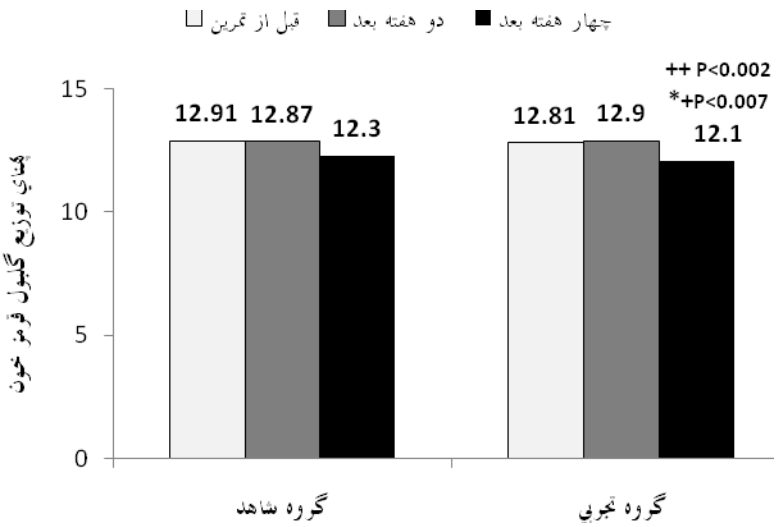
شکل.۱ تعداد پلاکت‌ها (الف) و میانگین حجم پلاکتی (ب) را در دو گروه شاهد و تجربی در زمان‌های قبل، پس از دو، و چهار هفته تمرین بی‌هوازی (رست) نشان می‌دهد. داده‌ها فقط به صورت

میانگین ارائه شده است.). *تفاوت بین نقطه زمانی دو هفته با قبل از تمرین . + تفاوت بین نقطه زمانی چهار هفته با قبل. +* معرّف تفاوت بین چهار هفته با قبل. ++ معرّف تفاوت بین چهار هفته با دو هفته است





پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل.۲ غلظت هموگلوبین (الف)، حجم متوسّط گویچه‌ای خون(ب) را در دو گروه شاهد و تجربی در زمان‌های قبل، پس از دو، و چهار هفته تمرین بی‌هوازی (رست) نشان می دهد. داده‌ها فقط به صورت میانگین ارائه شده است.). *تفاوت بین نقطه زمانی دو هفته با قبل از تمرین . + تفاوت بین نقطه زمانی چهار هفته با قبل. +* معرّف تفاوت بین چهار هفته با قبل. ++ معرّف تفاوت بین چهار هفته با دو هفته است

منابع

۱. آقاعلی‌نژاد، حمید. «اثر ورزش روی سیستم ایمنی بدن» المپیک: ۱۳۷۷ (۶) ۱و۲، صص ۱۷-۳.

۲. ادوارد ال، فاکس دونالد، ماتیوس. فیزیولوژی ورزش، ترجمهٔ اصغر خالدان، انتشارات دانشگاه تهران (۱۳۷۸)، جلد اوّل صص ۲۵۶-۲۶۰

۳. طبرستانی، مجتبی(۱۳۷۳)، «خون شناسی پزشکی»، سازمان چاپ و نشر مشهد.صص۶۰-۸۰

۴. قنبری نیاکی، عبّاس. طیّبی سیّدمرتضی، قربان‌علی‌زاده فاطمه، حکیمی، جواد. اثر یک جلسه تمرین مقاومتی دایره‌ای بر تغییرات هماتولوژیک سرم در دانشجویان پسر تربیت بدنی» با چکیده مقالات سومین همایش علمی ـ دانشجویی تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه‌های سراسر کشور، دانشگاه فردوسی مشهد، آبان ۱۳۸۴.

۵. قنبری نیاکی، عبّاس. طیّبی سیّدمرتضی، قربان‌علی‌زاده فاطمه، حکیمی، جواد (۱۳۸۴)، «اثر یک جلسه تمرین مقاومتی دایره‌ای بر تغییرات هماتولوژیک در دانشجویان تربیت بدنی»، پژوهش‌نامهٔ علوم ورزشی، ۱۳۸۴(۲)، ۸۸ – ۷۷.

پرتال جامع علوم انسانی

۶. قنبری نیاکی عبّاس، برمکی سارا، افشار نادری اعظم. «کرایتنین، ATP، قند پلاسما انرژی هزینه‌کرد و شاخص‌های توانی پس از دو آزمون بی‌هوازی متوالی RAST در زنان دانشگاهی»، پژوهش در علوم ورزش، ۱۳۸۷، صص ۹۷-۱۱۰

۷. گایتون آرتور؛ هال جان؛ «فیزیولوژی پزشکی»، مترجم: فرخ شادان؛ امیر صدیقی (چاپ نهم، شرکت سهامی چهره تهران، ۱۳۸۰).

۸. گایینی، عبّاس علی (۱۳۸۰)، «بررسی تأثیر یک فعّالیّت بیشینه و یک فعّالیّت زیر بیشینه بر عوامل هماتولوژیکال نوجوانان ورزشکار و غیر ورزشکار». حرکت، (۱۰)، صص ۱۳۵ – ۱۲۵ (نقل از بروس هود و همکاران ۱۹۷۵).

۹. مرتضوی‌زاده، محمّدرضا؛ فرّاشی، علی‌ضا؛ معتمدزاده ، حمیدرضا. «RDW شاخصی حسّاس در افتراق آنمی آهن»، اینترنت ISNA خبرگزاری دانشجویان ایران ـ یزد، سرویس بهداشت و درمان.

۱۰. ویدمن، گریسهایمر (۱۳۸۱)، «فیزیولوژی انسان»، مترجمان فرخ شادان وابولحسن حکیمیان، ص ۱۲۵، انتشارات پیام (چاپ دهم، تهران)

۱۱. قنبری نیاکی، امیرنژاد، سعید. منانی، معصومه السادات، حکیمی، جواد. اثر سه روز دو یک مایل بر متغیّرهای خون شناسی و حدّ اکثر اکسیژن مصرفی. پژوهش‌نامهٔ علوم ورزشی، ۱۳۸۵، ۲، ۳، ۶۴-۵۳.

۱۲. ویلمور-کاستیل. «فیزیولوژی ورزشی و فعّالیّت بدنی»، ترجمهٔ دکتر ضیاء معینی، دکتر فرهاد رحمانی نیا و... (چاپ دهم، انتشارات مبتکران، تهران ۱۳۸۴ جلد اوّل).

۱۳. هاویل، فتح الله ابراهیم، خسرو. اصلان‌خانی، محمّدعلی (۱۳۸۲)، « تأثیر یک جلسه تمرین فزاینده هوازی بر سیستم ایمنی خون ورزشکاران جوان و بزرگسال»، حرکت، (۱۷)، ۴۳ – ۲۵.

۱۴. قنبری نیاکی، عبّاس. فتحی، رزیتا. قند پلاسما و انرژی هزینه‌کرد و شاخص‌های توانی پس از دو آزمون بی‌هوازی متوالی (RAST) در زنان دانشگاهی. کنگرهٔ طبّ ورزشی، لوزان- سویس، ۲۰۰۶

15. João Paulo Loures, Carlos Augusto Kalva Filho, Vanessa Holtz Franco, Diego André Bittencourt, Edson Itaru Kaminagakura, Marcelo Papoti1.)2008(Correlation between running anaerobic sprint test and anaerobic work capacity in soccer players. International Journal of Exercise Science, 1(5):S57

16. Alex Zelanti Roseguini, Adelino Sanchez Ramos da Silva, Claudio Alexandre Gobatto ((2008) Determinations and Relationships of the RAST Anaerobic Parameters, Anaerobic Threshold and Lactacidemia Response Obtained at the Beginning, Interval and the End of an Official Handball. MatchRev Bras Med Esporte –, 14(1);46-50.

17. Manshouri M, Ghanbari-Niaki A, Kraemer RR, Shemshaki A.)2008(Time course alterations of plasma obestatin and growth hormone levels in response to short-term anaerobic exercise training in college women. Appl Physiol Nutr Metab. ;33(6):1246-9.

18. Ahmadizad S,el-Sayed MS,(2003),the effect of graded resistance exercise on platelet aggregation and activation,Med Sci Sports Exerc.Jun;35(6):1026-3

19. Ashendu M,Pyne DB,Parisotto R,et al,(1999),Can reticulocyte parameters be … detecting iron deficient erytropoiesis in femaile athletes,J Sports Med Phy Fitness,39(2),140-146.

20. Boyadjiev N,Z Taralov,(2000),Red blood cell Variables in highly trained pubescent athletes:a comparative analysis).Br J Sports Med;34:200-204.

21. El-Sayed MS, (1998), Effects of Exercise and Training on Blood Rheology, Sports Med; 26(5):281-292.
22. El-Sayed Ms, (1996), Effects of Exercise and Training on Blood coagulation, fibrinolysis and platelet aggregation, Sports Med,; 22(5):282-98.
23. El.Sayad Ms,El-Sayed ZA,Ahmadizad S, (2004), Exercise and Training Effects on Blood haemostasis in Healthand Disease,Sports Med;34(3):181-200.
24. El-Sayad Ms,Nagia A and El-Sayed ZA,(2005),Aggregation and Activation of blood Platelets in Exercise and Trainiing,Sports Med;35(1):11-22.
25. FosterNK,martyn JB,rangno RE,Hogg JC,pardy RL.Leukocytosis of exercise:Role of cardiac output and catecholaminesJ Appl physiol,1986:61, 2218 -2223
26. Fujitsuka Satoshi,et al, (2005). Effect of 12 week of strenuous physical training on haemorheological change. Malitari Medicine, 170, 7:590.
27. Huey-June Wu,Kung-Tung Chen,Bing-Wu Shee,Huan-Cheng Chang, Yi-Jen Huang,Rong-Sen Yang,(2004),Effect of 24h ultra-marathon on biochemical and hematological parameters).World J Gastroenterol , 15;10(18):2711-2714.
28. Karakoc Y,Duzova H,Polat A,Emre MH,and Arabaci I,(2005),Effect of training period on hamorheological variables in regularly trained footballers.BR J Sports Med;39:e4.1.
29. Maclntyer D.L,Reid W.d, et al, (1996),presence of WBC,decreased strength and delayed soreness in muscle after eccentric exercise. J Appl Physiol 80:1006, [abstract].
30. Mackinnon L,et al,(1997), Hormonal,Immunological,and hematological responses to intensified training in elite swimmers. Med & Sci Sports Exer, 29(12):1637-1645.
31. Mc Carthy DA,Dale MM (1988). The leukocytosis of exercise:A review and model.Sports Med.;6(6):333-63.
32. Miller J,Bonnie(1990),"Hematological effects of running(A Brief Review)".Sports Medicine 9(1):1-6.
33. Mujika I,Padilla S, Geyssant A, Chatard JC, (1997),Hematological Responses to Training and Taper in Competitive Swimmers:Relationships with Performance.Arch Physiol Biochem: 105 (4) :379-385.
34. Natale Valeria Maria; Ingrid koren Brenner; Andrei Ion Moldoveanu ;Paris Vasiliou; Pang shek; Roy Jesse Shephard, (2003). Effect of three different types of exercise on blood leukocyte count during and following exercise, Sao Paulo Med J/Rev Paul Med;121(1),9-14;
35. Nemet D, Mills Pj, Cooper DM,(2004),Effect of intense wrestling exercise on leucocytes and adhesion molecules in adolescent boys.Br J sports Med;38:154-158.
36. Sally;Brown,F;Cave,R;Glesson,M."Hematological Response to Repeated Isometric exercise in man". Proceedings of the physiological Society: Page 56.
37. Smith LL, Mc Common M, Israel RG,O, Brine KF.(1989). White blood cell response to uphill walking and downhill jogging at similar metabolic loads.Eur J Appl physiol 58: 833-837.
38. Suziki M,Nakakji SH,Umeda T, Shimoyama T, Mochida N, Kojinae A,Mashiko T,and Sugaware K, 2003(Effect of weight reduction on neutrophil phagocytic activity and oxidative burst activity in female judoists.Luminescence;18:214-217.
39. Yilmaz MB, et al, (2004), mean platelet volume and exercise stress test. J. Thrombosis and Thrombolysis; 17 (2), 115-120.
40. Zbigiew szygula, (1990), Erythrocyte system under the influence of physical exercise and training, Sports Medicine 1(3):181-197.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی