پژوهش در علوم توانبخشی
سال اول، شماره ۱، دوره اول، پاییز و زمستان ۸۵

ص ـ ص: ۸۸ ـ ۷۷
تاریخ دریافت: ۸۴/۰۹/۰۵
تاریخ پذیرش: ۸۴/۱۱/۲۳

اثر یک جلسه تمرین مقاومتی دایره‌ای بر تغییرات هماتولوژیک در دانشجویان تربیت بدنی

دکتر عباس قنبری نیاکی[۱]
سیّدمرتضی طیّبی، فاطمه قربان‌علی‌زاده قاضیانی[۲]
دکتر جواد حکیمی[۳]

چکیده:

هدف: نتایج تحقیقات بسیاری، حاکی از آن است که تمرینات منظّم هوازی و استقامتی، موجب تغییرات هماتولوژیک خون می‌گردد. امّا توافق کلّی در خصوص تمرینات بی‌هوازی به ویژه مقاومتی وجود ندارد؛ اگرچه نتایج ضدّ و نقیضی نیز گزارش شده است. هدف از این تحقیق بررسی اثر یک جلسه تمرین مقاومتی دایره‌ای شدید بر هماتولوژیک سرم در دانشجویان تربیت بدنی بوده است.

روش: بدین منظور ۱۴ دانشجوی تربیت بدنی پس از فراخوان به طور داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند که دارای دامنهٔ سنّی (۰/۵۱ ± ۲۰/۵۷ سال)، وزن (۵/۰۱ ±۷۸/۲۵ کیلوگرم)، قد (۰/۲۲ ± ۱/۷۵ متر)، BMI (۱/۱۸±۲۵/۲۷ کیلوگرم بر مترمربّع) بودند. از افراد خواسته شد تا یک تمرین دایره‌ای ۱۰ حرکتی را برای سه دور متناوب بدون توقف در ایستگاه‌ها و فقط استراحت در دورها انجام دهند. جهت اندازه‌گیری متغیّرهای خونی (WBC، RBC، HGB، HCT، MCV، MCH، MCHC، PLT، RDW، PDW، MPV، P-LCR) به مقدار ۱۰ cc خون از ورید بازویی گرفته شد. افراد حدّ اقل ۱۲ ساعت ناشتا بودند. کلّیهٔ اطّلاعات با استفاده از نرم‌افزار آماری (۱۰) SPSS پردازش و جهت مقایسهٔ میانگین‌های قبل و بعد، از آزمون T همبسته استفاده شد. اختلافات میانگین‌ها در سطح ($\alpha \leq$ ۰/۰۵) مورد قبول بود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱. استادیار گروه تربیت بدنی دانشگاه تربیت مدرّس .ghanbara@yahoo.ca
۲. کارشناس تربیت‌بدنی.
۳. متخصّص علوم آزمایشگاهی.

نتایج: در نهایت تغییرات معنی‌داری در WBC، MCV، PLT، RDW، MPV، P-LCR، RDW پلاسما پس از تمرین مشاهده گردید، علی‌رغم افزایش معنی‌دار در WBC، MCV، PLT، P-LCR، MPV و کاهش معنی‌دار در RDW، تغییرات در RBC، HGB، HCT، MCH، MCHC، PDW معنی‌دار نبود.

بحث و نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که یک تمرین شدید مقاومتی با شرایط تحقیقی ما می‌تواند سبب تغییراتی در تعداد گلبول‌های سفید خون، تغییرات اندازه و حجم پلاکت‌ها و افزایش لخته‌سازی خون شود. این تغییرات احتمالاً می‌تواند در اثر فشار ایجاد شده تمرین باشد.

واژه‌های کلیدی: تمرین مقاومتی دایره‌ای، تغییرات هماتولوژیک، دانشجویان تربیت بدنی، گلبول‌های خونی، پلاکت‌ها.

مقدّمه:

خون، بافتی آبگونه است که عمل اصلی آن، نگهداری حالت یکنواختی 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 می‌آورد تا اعمال خود را اجرا کند و بدین ترتیب در یک محیط شیمیایی باقی بماند (۵). 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. مشاهده‌های بسیاری نشان داده است که ترکیب خون در نتیجهٔ تمرین‌های ورزشی تغییر می‌کند (۲)، زیبو[1] و همکارانش (۱۹۹۰) به این نتیجه رسیدند 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 اریتروسیتی[2] خون محیطی منجر می‌گردد و این تصوّر را به وجود می‌آورد که ورزشکاران تمرین کردهٔ نخبه، دارای سطوح هموگلوبین بالاتر و نیز تعداد اریتروسیت بیشتری در خون محیطی نسبت به افراد تمرین نکرده هستند (۲۶)، امّا بروس هود[3] و همکارانش (۱۹۷۵) گزارش نمودند که تفاوتی در غلظت هموگلوبین، هماتوکریت وتعداد اریتروسیت‌های افراد تمرین کرده و تمرین نکرده وجود ندارد (۳). بویادجیوف[4] و همکارانش (۲۰۰۰) نیز کاهش معنی‌داری را در متغیّرهای گلبول قرمز در دختران و پسران نوجوان، در ورزش‌های زیربیشینه، مشاهده کردند و تغییرات مشاهده شده در هر دو جنس را به عامل تمرین مربوط دانستند (۱۰). ناتالی[5] و همکاران (۲۰۰۲) نیز افزایش معنی‌داری را در لکوسیت‌ها به دنبال انجام دادن یک جلسه تمرین دایره‌ای با وزنه

1. Zbigiew
2. Erythrocyte Sistem
3. Brotherhood
4. Boyadjiev
5. Natale

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مشاهده کردند. در بررسی‌های دیگری به وسیلهٔ همین گروه، نشان داده شد که یک جلسه ۵ دقیقه‌ای رکاب زدن روی دوچرخهٔ کارسنج با ۹۰ درصد شدّت به افزایش معنی‌داری در لکوسیت‌ها منجر شد. هم‌چنین این گروه، افزایش معنی‌داری را نیز در یک تمرین ۲ ساعت رکاب‌زدن روی دوچرخهٔ کارسنج با ۶۰ در صد شدّت گزارش کردند. در مقایسه‌ای که به وسیلهٔ ناتالی و همکاران (۲۰۰۲) در رابطه اثر، مدّت، شدّت و نوع تمرین یک جلسه‌ای به عمل آمد، نشان داده شد که تغییرات معنی‌دار در متغیّرهای خونی سه گروه تمرین کرده وجود نداشت (۲۲). هم‌چنین هاویل و همکاران (۱۳۸۲) نیز افزایش WBC [1] را پس از یک جلسه تمرین هوازی به صورت فزاینده در ورزشکاران جوان و بزرگسال مشاهده کردند (۷)، نتایج مشابهی نیز به وسیلهٔ نمت[2] و همکاران (۲۰۰۴) پس از یک جلسه تمرین کشتی مشاهده شد (۲۳)، ولیکن سوزوکی[3] و همکاران (۲۰۰۳) هیچ گونه تغییر معناداری در تعداد لکوسیت‌ها پس از یک دوره مسابقات جودو مشاهده نکردند (۲۴).

احمدی‌زاد[4] و همکاران (۲۰۰۳) افزایش معنادار PLT[5] وMPV[6] را به دنبال سه نوع تمرین مقاومتی با شدّت‌های متفاوت مشاهده کردند (۸). هم‌چنین هوی جون[7] و همکاران (۲۰۰۴) افزایش معنی‌داری را در میزان WBC و PLT ، پس از یک مسابقه ۲۴ ساعته اولترا ماراتن مشاهده کردند، ولی هیچ تغییر معنی‌داری در میزان متغیّرهایی چون RBC[8]، MCV[9]، MCH[10]، MCHC[11]، RDW[12]، HGB[13]، HCT[14] مشاهده نشد (۱۷).

در پژوهشی دیگر کاراکوک[15] و همکاران (۲۰۰۵) کاهش معناداری در HGB و MCV و افزایش معناداری درPLT و WBC پس از۹۰ دقیقه تمرین فوتبال مشاهده کردند، ولی هیچگونه تغییر معناداری در میزانRDW و RBC مشاهده نشد (۱۸).

---

1. White Blood Cell count (WBC)
2. Nemet
3. Suzuki
4. Ahmadizad
5. Platelet count (PLT)
6. Mean Platelet Volume (MPV)
7. Huey-June
8. Red Blood Cell count (RBC)
9. Mean Corpuscular Volume (MCV)
10. Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH)
11. Mean Corpuscular Hemoglobin concentration (MCHC)
12. Red cell Distribution Width (RDW)
13. Hemoglobin (HGB)
14. Hematocrit (HCT)
15. Karakoc

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

در رابطه با تأثیر تمرینات استقامتی، سرعتی، تناوبی بر تغییرات هماتولوژیک تحقیقات بسیاری در داخل و خارج وجود دارد، امّا تغییرات هماتولوژیک در پاسخ به تمرینات مقاومتی بسیار اندک و متناقض است (احمدی‌زاد و همکاران (۲۰۰۳) و ناتالی و همکاران (۲۰۰۲)). بنابر بررسی‌های انجام‌شده به وسیلهٔ گروه محقّق در پژوهش حاضر، تأثیر تمرینات مقاومتی دایره‌ای (۱۰ حرکتی) با وزنه آزاد بر متغیّرهای هماتولوژیک انجام نشده است. بنابراین این سؤال مطرح می‌شود که تمرینات مقاومتی دایره‌ای چه تأثیری بر عوامل هماتولوژیک (WBC ، RBC، HGB، HCT، MCV، MCH، MCHC، PLT، RDW، PDW[1]، MPV، P-LCR[2]) در دانشجویان ورزشکار خواهد داشت.

روش‌شناسی:

نمونه: تعداد ۱۴ نفر از دانشجویان تربیت بدنی دانشگاه شمال آمل با متوسّط سنّی ۰/۵۱± ۲۰/۵۷ سال، وزن۵/۰۱ ± ۷۸/۲۵ کیلوگرم، قد ۲/۲۶ ± ۱/۷۵ متر، BMI[3] ۱/۱۸ ± ۲۵/۲۷ به وسیلهٔ فراخوان و اطّلاع از شرایط تحقیق از میان واجدین شرایط انتخاب شدند. شرایط گزینش داوطلبان، شامل عدم مصرف دارو و مکمّل‌ها، نداشتن سابقهٔ تمرینات با وزنه، البتّه افراد با تمرینات با وزنه می‌باید آشنایی نسبی داشتند، سلامتی فردی و نداشتن سابقهٔ بیماری‌های خونی و یا بیماری‌های اثرگذار بر عوامل هماتولوژیک بود. وزن افراد به وسیلهٔ ترازوی دیجیتال (BEURER، مدل ps06m42، ساخت آلمان) و قد آنان به وسیلهٔ «دیوار مدرج» اندازه‌گیری و BMI به کمک فرمول [«قد به نمای دو/ وزن»، «Kg/m^2»] محاسبه شد.

دستورالعمل تمرینی: در روز تحقیق از افراد خواسته شد تا یک برنامهٔ تمرینی با وزنه، مشتمل بر ۱۰ حرکت (به ترتیب: جلوبازو با هالتر، دراز و نشست، پشت بازو با هالتر، اکستنشن تنه، اسکات نود درجه، پرس سینه خوابیده، فلکشن زانو، پرس سرشانه ایستاده، لیفت مرده، پارویی نشسته با دستگاه) با ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه (۶۰٪ 1Rm[4]) و سه دور را انجام دهند. در این فعّالیّت تمرینی که ۲۱ دقیقه به طول انجامید، در ابتدا ۵ دقیقه گرم کردن ملایم صورت گرفت و زمان هر ایستگاه یا حرکت ۲۰ ثانیه (متوسّط ۱۰– ۸ تکرار) و بین ایستگاه‌ها هیچ استراحتی وجود نداشت، ولی بین هر دور ۳ دقیقه استراحت فعّال در نظر گرفته شد.

نمونه‌های خونی: به مقدار ۱۰cc خون از ورید بازویی افراد در حالی که در وضعیّت نشسته قرار داشتند، در دو نوبت قبل و بلافاصله پس از تمرین با استفاده از سوزن‌های ونوجکت خون‌گیری به عمل آمد. هم‌چنین به

---

1. Platelet Distribution Width (PDW)
2. Platelet-Large Cell Rate (P-LCR)
3. Body Mass Index (BMI)
4. Repeat Maximum (RM)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منظور همسان شدن شرایط تغذیه‌ای افراد، قبل از تمرین و احتمال تأثیرگذاری آن بر روی برخی از متغیّرها، همچون حجم پلاسمایی از افراد خواسته شد، برای مدّت حدّ اقل ۱۲ ساعت ناشتا باشند. نمونه‌های خونی بلافاصله به آزمایشگاه برده شد و درg* ۱۵۰۰، برای مدت ۱۵- ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ[1] شده و مایع رویی (پلاسمای خون) بلافاصله برداشته و جهت اندازه‌گیری متغیّرهای هماتولوژی (RBC، WBC، HGB، HCT، MCV، MCH، MCHC، RDW، PLT، MPV، PDW، P-LCR) استفاده شد. کلّیهٔ متغیّرهای فوق‌الذّکر به وسیلهٔ سیستم خودکار هماتولوژی آنالایزر Sysmex(kx-21) اندازه‌گیری شد.

حجم پلاسمایی خون (PV[2]) با استفاده از معادلهٔ دیل و کاستیل[3] و بر پایه هموگلوبین و هماتوکریت محاسبه شد، در این فرمول، BV[4]: حجم خون،RCV[5]: حجم گویچه قرمز، a[6]: پس از تمرین، b[7]: پیش از تمرین، مدّ نظر می‌باشد (۱۱).

BVa = BVb * (HGBb/HGBa) BVb = 100 ml
RCVa = BVa *HCTa RCVb = HCTb
PVa = BVa – RCVa PVb = [1 - (HCTb/100)*100]

روش آماری: کلّیهٔ اطّلاعات با استفاده از آمار توصیفی تجزیه و تحلیل و برای اختلاف میانگین بین قبل و پس از تمرین از آمار T-student وابسته استفاده شد. کلّیهٔ اطّلاعات با بهره‌گیری از نرم‌افزار آماریspss10 پردازش گردید. هم‌چنین اطّلاعات به صورت میانگین بعلاوه/ منهای(±) خطای استاندارد برداشته شده است. اختلاف میانگین در سطح آلفا ۰/۰۵ ($\alpha \leq$ ۰/۰۵) معنی‌دار می‌باشد.

نتایج تحقیق:

بررسی‌های آماری نشان می‌دهد که تغییرات درسطوح RBC، HGB، HCT، MCH، MCHC و PDW معنی‌دار نبوده است (جدول شمارهٔ ۱)، هم‌چنین در سطوح حجم پلاسمای(PV) پایان تمرین در مقایسه با پیش از آن هیچگونه تغییر معنی‌داری مشاهده نمی‌شود (جدول شمارهٔ ۱).

1. Centrifuge
2. Plasma Volume (PV)
3. Dill & Costill
4. Blood Volume (BV)
5. Red Cell Volume (RCV)
6. After (a)
7. Before (b)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

تغییرات در سطوح متغیّرهایی چون WBC، PLT، MPV، P-LCR، MCV بلافاصله پس از یک جلسه تمرین مقاومتی در مقایسه با قبل تمرین افزایش معنی‌داری (به ترتیب: p =۰/۰۰۶، p =۰/۰۰۱، p =۰/۰۰۱، p =۰/۰۰۱، p =۰/۰۰۱، p =۰/۰۰۲) نشان داده است و هم‌چنین تغییرات در سطح RDW (p =۰/۰۱) بلافاصله پس از تمرین در مقایسه با قبل از آن، کاهش معنی‌داری داشته است (جدول شمارهٔ ۱).

جدول شمارهٔ ۱- پارامترهای هماتولوژیکی دانشجویان تربیت بدنی(میانگین ± خطای استاندارد)، (*↓ نشانه معنی‌داری و کاهش)، (*↑ نشانه معنی‌داری و افزایش)

متغیّرهای هماتولوژیک	پیش از آزمون	پس از آزمون	ارزش P
شمار گلبول قرمز (RBC) $*10^6/\mu L$	۵/۶۵ ± ۰/۱۹	۵/۵۸ ± ۰/۱۸	۰/۴۵۴
هموگلوبین (HGB) g/L	۱۵/۶۲ ± ۰/۳۲	۱۵/۷۱ ± ۰/۳۵	۰/۴۹۸
هماتوکریت (HCT) %	۴۶/۸۹ ± ۰/۷۴	۴۷/۱۷ ± ۰/۸۶	۰/۴۴۲
مقدار متوسّط هموگلوبین (MCH) pg	۲۸/۴۲ ± ۰/۹۱	۲۸/۶۲ ± ۰/۹	۰/۰۵۹
غلظت متوسّط هموگلوبین (MCHC) g/dL	۳۳/۳۱ ±۰/۳۷	۳۳/۳۰ ± ۰/۳۴	۰/۹۶۱
قطر متوسّط گلبول قرمز (RDW)%	۱۳/۰۲ ±۰/۴۱	۱۲/۸۲ ± ۰/۳۸	↓*۰/۰۱
حجم گویچه‌ای میانگین (MCV) fL	۸۵/۰۵ ± ۲/۱۲	۸۵/۷۳ ± ۲/۱۱	↑*۰/۰۰۲
شمار گلبول سفید (WBC) $*10^3/\mu L$	۶/۲۵ ±۰/۲۱	۷/۶۸ ± ۰/۴۷	↑*۰/۰۰۶
شمار پلاکت (PLT) $*10^3/\mu L$	۲۰۲/۷۸ ± ۱۱/۵۵	۲۴۰/۲۱ ± ۱۵/۷۱	↑*۰/۰۰۱
حجم متوسّط پلاکتی (MPV) fL	۱۰/۵۰ ± ۰/۳۳	۱۱/۸۷ ± ۰/۳۳	↑*۰/۰۰۱

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پلاکت‌های غیرطبیعی (P-LCR)%	۲۹/۴۶ ± ۲/۶۹	۳۲/۲۴ ± ۲/۷	↑*۰/۰۰۱
قطر متوسّط پلاکتی (PDW) fL	۱۳/۸ ± ۰/۷۱	۱۴/۴۵ ± ۰/۸	۰/۲۷۲
حجم پلاسمایی (PV)	۵۳/۱۰ ± ۰/۷۴	۵۲/۶۲ ± ۱/۱۲	۰/۵۲۷

بحث و نتیجه‌گیری:

این تحقیق به آزمون عوامل هماتولوژیک پلاسمای خون از جمله RBC، WBC، HGB، HCT، MCV، MCH، MCHC، RDW، PLT، MPV، PDW، P-LCR ، در پاسخ به یک جلسه تمرینات مقاومتی دایره‌ای (به شکل تناوبی- تداومی[1]) پرداخت. یافته‌های تحقیق حاضر نشان می‌دهد که حجم پلاسمایی تغییرات معنی‌داری را نشان نداده است که این خود از عدم پدیده رقیق‌شدن و یا غلیظ شدن پلاسما حکایت دارد.

یافته‌های تحقیق در درجهٔ اوّل نشان می‌دهد که فعّالیّت پیشنهادی هیچ تغییری در هموگلوبین، هماتوکریت و تعداد اریتروسیت‌های خون ایجاد نکرد، این امر با نتایج تحقیقات بویادجیف و همکاران (۲۰۰۰)، فوجیتسوکا[2] و همکاران (۲۰۰۵)، کاراکوک و همکاران (۲۰۰۵) همسو بوده است (۱۶،۱۸،۱۰) و با یافته‌های گایینی (۱۳۸۰)، هویجون و همکاران (۲۰۰۴) همخوانی ندارد (۳،۱۷). هم‌چنین در این تحقیق هیچ تغییری در MCH و MCHC مشاهده نشد، البتّه برخی از پژوهشگران دگرگونی ریخت‌شناسی اریتروسیت‌ها را با فاکتورهای MCV، MCH و MCHC متعاقب فعّالیّت‌های بدنی کوتاه‌مدّت همراه با خستگی بدن، بدون تغییر ذکر کرده‌اند (۳). یافته‌های هویجون و همکاران (۲۰۰۵) نیز مشاهدات ما را تأیید می‌کند (۱۸) ولیکن یافته‌های این پژوهش با مشاهدات کاراکوک و همکاران (۲۰۰۵) ناهمسو است (۱۷).

نتایج به دست‌آمده از تجزیه تحلیل‌های آماری مشخّص می‌کند که RDW در پایان یک جلسه تمرین به شیوهٔ پیشنهادی تحقیق، دچار کاهش معنی‌داری نسبت به قبل از آن شد (p =۰/۰۳۴). نتایج این پژوهش با تحقیقات از پیش انجام گرفته در این زمینه قابل مقایسه است. در تحقیقی که مرتضوی‌زاده و همکارانش انجام دادند، افزایش معنی‌داری در میزان RDW مشاهده کردند و معتقد بودند که RDW شاخصی حساس در افتراق آنمی فقر آهن می‌باشد و به حدّ طبیعی رسیدن آن، نشانه پرشدن ذخایر مغز استخوان است (۴). هم‌چنین در زنانی که RDW بالاتر از حد طبیعی بود و با کمبود اکسیژن مواجه بودند، با جایگزینی آهن،

1. Continue Interval
2. Fujitsuka

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

کاهش معنی‌داری را در رسیدن به حدّ طبیعی نشان داد(۹). ولیکن نتایج این پژوهش با نتایج تحقیق هویجون و همکاران (۲۰۰۴) همخوانی ندارد (۱۷).

هم‌چنین تجزیه و تحلیل‌های آماری نشان‌دهنده افزایش معنی‌داری در متغیّر MCV در پایان تمرین در مقایسه با قبل آن بود. این ازدیاد سطوح MCV، به دنبال یک تمرین مقاومتی دایره‌ای 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) (۲۰). هم‌چنین یافته‌های این پژوهش با دستاوردهای موجیکا[2] و همکاران (۱۹۹۸) همسو است (۲۱).

بر اساس تجزیه و تحلیل آماری و نتایج به دست‌آمده مشخّص شد که یک جلسه تمرین مقاومتی با روش ذکر شده موجب تغییرات معنی‌داری در جهت افزایش PLT ، MPV ، P-LCR شد. احمدی‌زاد و همکاران (۲۰۰۳) تأثیرات سه نوع تمرین مقاومتی با وزنه، با شدت‌های ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه (1Rm)، را روی غلظت و فعّال‌سازی پلاکت‌ها را مورد بررسی قرار دادند و افزایش معنی‌داری در میزان MPV و PLT و در هر سه شدّت مشاهده کردند و دلیل آن را مستقل از شدت ذکر نمودند (۸).

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 که پنینگتون[3] و همکاران از آن به نام استرس پلاکت‌ها می‌باشند. MPV در مقایسه با چرخه پلاکت‌های طبیعی دقیق‌ترین ارزیاب اندازه پلاکت می‌باشد (۲۵).

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. ترشح اپی‌نفرین 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 مرحله حاد فعّال‌سازی پلاکت، افزایش در حجم پلاکت ممکن است در نتیجهٔ تغییر شکل قطعات مگاکاریوسیت سیتوپلاسم* می‌باشد (۱۴، ۱۵،۲۵).

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[4] خون می‌شود و تعادل ظریف میان شکل‌گیری لخته خون و تجزیه آن را در حدود طبیعی حفظ می‌کند (۱۵، ۲۵).

---

1. Mackinnon
2. Mujika
3. Penington
4. Fibrinolysis

* مگاکاریوسیت، منشأ پلاکت‌های بالغ و رسیده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

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 متأثّر می‌شود، ارزیابی MPV می‌تواند بازتابی از سطح تغییرات میزان تحریک پلاکت باشد، بنابراین ممکن است که MPV، شاخصی ساده برای فعّال شدگی پلاکت محسوب شود (۲۵).

السید[1] و همکاران (۱۹۹۶) در بررسی تأثیر تمرینات کوتاه‌مدّت بدنی روی سه سیستم هموستاز خون (لخته شدن[2]، فیبرینولیز، انعقاد پلاکت‌ها[3]) ، نتایجی را ارائه دادند که مشاهدات تحقیق حاضر را تأیید می‌کند (۱۳). هم‌چنین تحقیقاتی که کاراکوک وهمکاران (۲۰۰۵) ، فوجیتسوکا و همکاران (۲۰۰۵) انجام دادند، مهر تأییدی بر یافته‌های این پژوهش است (۱۶، ۱۸).

هم‌چنین نتایج تجزیه تحلیل‌های آماری افزایش معنی‌داری در میزان WBC پس از یک جلسه تمرین دایره‌ای با وزنه، نسبت به قبل از تمرین را نشان می‌دهد. هاویل و همکاران (۱۳۸۲)، مک اینتایر[4] و همکاران (۱۹۹۶)، نمت و همکاران (۲۰۰۴)، ناتالی و همکاران (۲۰۰۲) همگی افزایش معنی‌داری در میزانWBC را پس از تمرین در مقایسه با قبل از آن مشاهده کردند (۷،۱۹،۲۲،۲۳)،

امّا نتایج پژوهش‌های سوزوکی و همکاران (۲۰۰۳) و فوجیتسوکا و همکاران (۲۰۰۵) با تحقیق ما همخوانی ندارد(۱۶،۲۴). برای تفسیر نتایج این تغییرات می‌توان احتمالاً دو سازوکار مفروض زیر را مطرح نمود: اوّل این که در جریان ورزش، بعضی از لکوسیت‌ها[5] به محل تارهای عضلانی آسیب دیده می‌روند، مشاهده بسیار زیاد لکوسیت‌ها پس از انقباضات برونگرا نسبت به انقباضات درونگرا، این موضوع را به اثبات می‌رساند (۱). در بحث واکنش‌های التهابی نیز عنوان شده است که پس از فعّالیّت‌هایی که باعث بروز کوفتگی عضلانی می‌شوند، تعداد لکوسیت‌ها افزایش می‌یابد (۶). البتّه مکانیسم دقیق آن در جریان ورزش ناشناخته است ولی به احتمال زیاد، برخی عوامل مکانیکی مانند افزایش برونده قلبی و تغییر در سلول‌های اندوتلیال مویرگ‌ها در این فرآیند دخالت دارند، زیرا همان طور که می‌دانیم در حالت استراحت کمتر از نصف لکوسیت‌های بالغ بدن در حال گردش در سیستم عروقی هستند. به این مکانیزم، فرآیند دیمارژینیشن[6]

---

1. El-Sayed
2. clotting
3. Platelet Coagulation
4. MacIntyer
5. Leukocytes
6. Demargination

ـ دیمارژینیشن یا حاشیه گزینی‌زدایی، اختلال در تجمع و انباشت لکوسیت‌ها به دلیل آسیب‌دیدگی سلول‌های اپی‌تلیال دیواره عروق خونی در مراحل آغازین التهاب است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

می‌گویند (۱،۱۸،۲۳). دوم این که شواهد محکمی وجود دارد که بر نقش هورمون‌ها به عنوان تنظیم‌کننده تغییرات ناشی از ورزش در تعداد لکوسیت‌ها و توزیع زیر رده‌های آن دلالت می‌کند. به روشنی مشخّص شده است که هورمون‌هایی مانند اپی‌نفرین 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 اپی‌نفرین کنترل می‌شود. افزایش اپی‌نفرین و کورتیزول، تحت تأثیر شدت فعّالیّت و بستگی به ظرفیّت ورزشی فرد قرار دارد. این افزایش در آستانه ۶۰ درصد بیشینه اکسیژن مصرفی مشاهده می‌شود (۱). بر اساس مدل مک‌کارتی و دیل[1] تغییرات افزایشی تعداد لکوسیت‌ها در جریان فعّالیّت‌های کوتاه‌مدّت (کمتر از یک ساعت) ناشی از افزایش در اپی‌نفرین است، زیرا که افزایش کورتیزول در پاسخ به فعّالیّت، بسیار آهسته است و افزایش تعداد سلول‌ها در نتیجه عمل کورتیزول، پس از گذشت یک ساعت از شروع فعّالیّت به وقوع می‌پیوندد (۱).

در طیّ فعّالیّت‌های بلندمدّت، تخلیه کاتکولامین‌ها و کورتیزول موجب کاهش در تعداد لکوسیت‌ها می‌شود (۱).

سرانجام این که 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 (۱۵)، با این تفاسیر به ورزشکاران، مربّیان و معلّمان تربیت‌بدنی توصیه می‌شود، توجّه ویژه‌ای به شدّت متناسب با آمادگی جسمانی و سن مبذول دارند. برخلاف 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، بنابراین توصیه می‌شود تا بررسی‌های بیشتری در رابطه با تأثیر تمرین مقاومتی در شدّت‌های مختلف بر ترکیبات خون صورت پذیرد.

تشکر و قدردانی:

هزینه‌های مربوط به این پژوهش از منابع مالی شخصی نویسندگان تأمین گردید. در ضمن از جناب آقای سیّدعماد حسینی، معاونت محترم فرهنگی ـ دانشجویی مؤسّسه آموزش عالی غیرانتفاعی شمال و همین طور از آقای دکتر سیّدعلی طیّبی، آقای سعید امیرنژاد، آقای دکتر جواد حکیمی و کارکنان آزمایشگاه ایشان و تمامی دانشجویان حاضر در پروژه به دلیل کمک‌های بی‌دریغشان که در این ما را یاری دادند، صمیمانه تشکر می‌کنیم.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Mc Carthy & Dale

منابع:

۱- آقاعلی‌نژاد، حمید (۱۳۷۷)، «اثر ورزش روی سیستم ایمنی بدن»، المپیک، (۶) ۱ و ۲، صص۱۷-۳.

۲- طبرستانی، مجتبی (۱۳۷۳)، «خون‌شناسی پزشکی»، سازمان چاپ و نشر مشهد.

۳- گایینی، عباس‌علی (۱۳۸۰)، «بررسی تأثیر یک فعّالیّت بیشینه و یک فعّالیّت زیربیشینه بر عوامل هماتولوژیکال نوجوانان ورزشکار و غیر ورزشکار». حرکت، (۱۰)، صص ۱۳۵- ۱۲۵ (نقل از بروس هود و همکاران ۱۹۷۵).

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

۵- ویدمن، گریسهایمر (۱۳۸۱)، «فیزیولوژی انسان»، مترجمان، فرّخ شادان و ابولحسن حکیمیان، ص۱۲۵، انتشارات پیام (چاپ دهم، تهران).

۶- ویلمور، جک اچ؛ کاستیل، دیوید ال (۱۳۸۴)، «فیزیولوژی ورزشی و فعّالیّت بدنی»، ترجمهٔ دکتر ضیاء معینی و ... . ص۱۰۰، انتشارات مبتکران (چاپ چهارم، تهران، جلد اوّل).

۷- 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.

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

9- 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.

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

11- Dill BD, Costill DL, (1974), Calculation of percentage changes in Volume of blood, plasma, and red cell in dehydration, J of Appl physiol, 37, 247-248.

12- El-Sayed MS, (1998), Effects of Exercise and Training on Blood Rheology, Sports Med Nov; 26 (5): 281-292.

13- El-Sayed MS, (1996), Effects of exercise on blood coagulation, fibrinolysis and platelet aggregation, Sports Med. Nov; 22(5):282-98.

14- El.Sayed MS, El-Sayed ZA, Ahmadizad S, (2004), Exercise and Training Effects on Blood Haemostasis in Healthand Disease, Sports Med; 34 (3): 181-200.

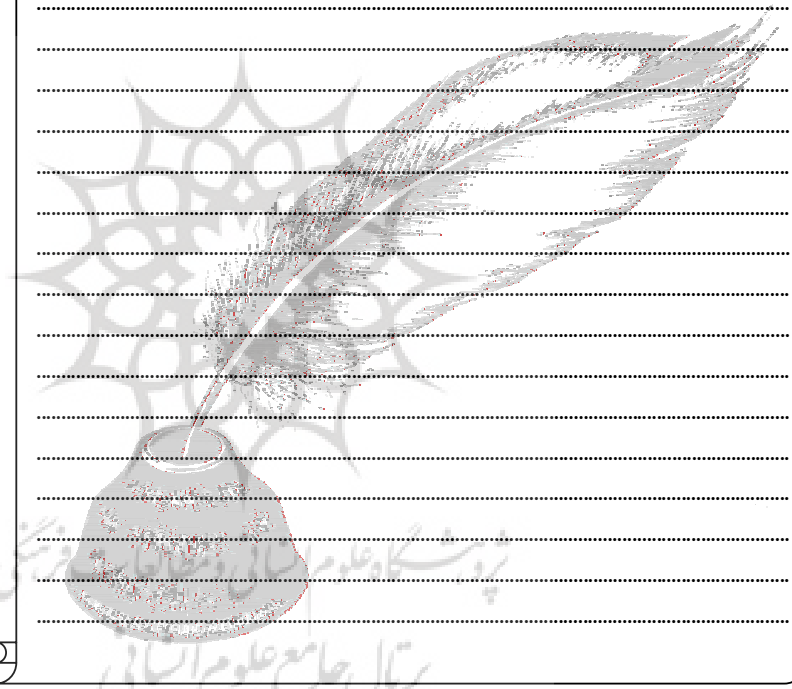
15- El.Sayed MS, Nagia A and El-Sayed ZA, (2005), Aggregation and Activation of Blood Platelets in Exercise and Training, Sports Med; 35 (1): 11-22.

16- Fujitsuka Satoshi, et al, (2005), Effect of 12 week of strenuouse physical training on haemorheological change, Malitari Medicine, 170. 7:590.

17- Huey-June Wu, Kung-Tung Chen, Bing-Wu Shee, Huan-Cheng Chang, Yi-Jen Huang, Rong-Sen Yang, (2004), Effects of 24 h ultra-marathon on biochemical and hematological parameters). World J Gastroenterol September 15; 10(18):2711-2714.
18- 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.]
19- MacIntyer 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].
20- Mackinnon L, et al, (1997), Hormonal, immunological, and hematological responses to intensified training in elite swimmers, Medicine & Science in Sports & Exercise. 29(12):1637-1645, December.
21- Mujika I, Padilla S, Geyssant A, Chatard JC, (1997), Hematological Responses to Training and Taper in Competitive Swimmers: Relationships with Performance). Archives of Physiology and Biochemistry, / August: 105(4): 379-385.
22- 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.
23- 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.
24- Suzuki 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.
25- Yilmaz MB, et al, (2004) mean platelet volume and exercise stress test). J of Thrombosis and Thrombolysis; 17(2), 115-120.
26- 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

نامه به سردبیر



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

راهنمای اشتراک نشریه پژوهش‌نامهٔ علوم ورزشی

لطفا قبل از پر کردن برگ درخواست اشتراک به نکات زیر توجّه فرمایید:

۱. نشانی خود را کامل و خوانا با ذکر کد پستی بنویسید.

۲. بهای هر شماره نشریه ۷۰۰۰ ریال می‌باشد.

۳. وجه اشتراک را به حساب جاری شماره ۸۰۲۰۲ به نام دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه مازندران نزد بانک تجارت شعبه مرکزی شهرستان بابلسر واریز نموده و فیش بانکی را به همراه فرم اشتراک تکمیل شده به آدرس نشریه پژوهش‌نامهٔ علوم ورزشی پست نمایید.

نشانی: بابلسر ـ خیابان شهید بهشتی ـ پردیس دانشگاه ـ دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی ـ دفتر نشریه

فرم اشتراک نشریه پژوهش‌نامهٔ علوم ورزشی

نام: ..... نام خانوادگی: .....

شغل: ..... تحصیلات: .....

تاریخ شروع اشتراک: ..... از شمارهٔ: .....

نشانی کامل و دقیق: .....

کد پستی: ..... صندوق پستی: .....

تلفن: .....

به پیوست رسید بانکی شماره ..... مورخ ..... به مبلغ ..... ریال بابت ..... تعداد نشریه ضمیمه می‌باشد.

تاریخ : ..... امضاء:

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی