# تاثیر یک جلسه درس تربیت بدنی دانشگاه‌ها بر غلظت CD3, CD4, CD8 و CBC پلاسما

دکترفرح نامنی[1]

ص ص: ۱۳۷-۱۲۱
تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۳/۱۵
تاریخ تصویب: ۱۳۹۱/۸/۲۰

## چکیده

لکوسیت‌ها واحدهای حرکتی دستگاه ایمنی بدن هستند که امکان دارد آزادانه در جریان خون گردش کنند یا در نقاطی که جریان خون نسبتا آهسته است،به دیواره عضلانی اندوتلیوم متصل شوندو به طور متداوم با تغییر پذیری، دوباره به جریان خون بازگردند. این فرایند تحت تاثیر تحریکات مناسب همچون، فعالیت ورزشی قراردارد. هدف از پژوهش حاضر بررسی تاثیر یک جلسه درس تربیت بدنی بر تغییرات CD3,CD4, CD8 و CBC پلاسمای دانشجویان است. نمونه آماری۴۰ نفر از دانشجویان غیر رشته تربیت بدنی با مشخصات توصیفی (میانگین وزن ۹۹/ ۶ ± ۲۵/ ۵۷ کیلوگرم، قد ۷۱/ ۲ ± ۴۵ / ۱۶۱ سانتیمتر و حداکثر اکسیژن مصرفی بیشینه ۷۵/ ۲ ± ۱۸/ ۳۴ میلی لیتر بر کیلوگرم در دقیقه) بودند که یک جلسه درس تربیت بدنی را در ۷۵ دقیقه با ۶۵-۵۰ درصد اکسیژن مصرفی بیشینه انجام دادند. پیش از فعالیت، خطرهای احتمالی به تمام آزمودنی‌ها بازگو شد و از آنها رضایتنامه کتبی گرفتند. پیش، بلافاصله پس و ۶ ساعت پس ازاجرای برنامه یک جلسه درس تربیت بدنی، نمونه‌های خون گرفته شد. پس از جداسازی سلول‌های خون از پلاسما انجماد آن و دردمای ۲۰° سانتیگراد تا مرحله بررسی انجام پذیرفت. با استفاده از آمار توصیفی میانگین، جداول و انحراف استاندارد شاخص‌های آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها تعیین شد و به کمک آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر، بررسی تفاوت میانگین‌ها و ارتباط متغیر ها، صورت گرفت. در صورت مشاهده اختلاف معنی داردر تعداد و درصد سلول‌ها ی CD3,CD4, CD8 و CBC پلاسما از آزمون تغیبی مناسب (LSD) استفاده شد ($p\leq ۰/۰۵$).

آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکررنشان داد که اجرای فعالیت ورزشی باعث کاهش معنی دار غلظت سلول‌ها ی CD3,CD4, CD8 و CBC شده است ($p\leq ۰/۰۵$). برخی از سلول‌های ایمنی پس از فعالیت ورزشی قابل بررسی هستند. این پژوهش اهمیت فعالیت ورزشی را در تکثیر لوکوسیت‌ها نشان می‌دهد. می‌توان گفت که فعالیت ورزشی موجب تغییرات در لوکوسیت ها، CD3 ,CD4 و CBC شده است؛ اما موجب سرکوب عملکرد

۱ - گروه تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین - پیشوا

دستگاه ایمنی نشده است. این تغییرات معمولا موقتی و زود گذرند و در دوره بازگشت، به وضعیت استراحت باز می‌گردد و باعث کاهش ایمنی نمی شود. در این پژوهش سلول‌های ایمنی تغییر کردند و تاثیر فعالیت ورزشی بر آزمودنی‌ها معنی دار بود که ممکن است این تغییرات موقتی و به خاطر شدت و مدت تمرین باشد.

**واژه‌های کلیدی:** سلول‌های خون، فعالیت ورزشی، ایمنی اکتسابی

**مقدمه**

فعالیت ورزشی باعث بروز تغییرات در لکوسیت‌ها و سلول‌های CD4, CD8 و CD3 می‌شود (۲۱)، اما تفاوت‌های طرح تجربی و آزمودنی‌ها ارائِه یک الگوی روشن از عملکرد لکوسیت‌ها را دشوار می‌سازد. این تغییرات در برخی گزارش‌ها با افزایش یاکاهش ارائه شده است (۱۶، ۲۳، ۳۱،۲۵، ۱۱، ۱۲،۶،۱۷). تمرین بر درصد زیر رده‌های لنفوسیت‌های خون به طور موقت اثر می‌گذارد که این امر در میان افراد با آمادگی جسمانی متفاوت به شکل مختلف بروز می‌کند(۳،۷،۸). در پژوهش کندال و همکاران طی فعالیت ورزشی، پاسخ‌های زیر رده‌های لنفوسیت‌های خون ، آثار طول مدت اجرا و آمادگی جسمانی آزمودنی ها، افزایش سلول‌های T لنفوسیت و CD4 در افرادی که آماده تر بودند مشاهده شده است(۱۰). گزارش‌های فیربارن، فاستر و نیلسین حاکی از آن است که فعالیت ورزشی کوتاه مدت (متوسط تا ۴۵ دقیقه) به میزان ۱۰۰– ۵۰ درصد، متناسب با میزان فعالیت، با افزایش لنفوسیت‌ها همراه است و در دوره استراحت به وضعیت طبیعی بازمی گردد (۴، ۶). ولی شینکای و تواد اظهار کرده اند که فعالیت طولانی مدت متوسط (یک تا سه ساعت) با افزایش لنفوسیت همراه است (۲۹، ۲۳). نتایج سورز با افزایش معنی دار گرانولوسیت ها، منوسیت ها،لنفوسیت‌ها و CD3 پس از ۶۰ دقیقه فعالیت بر روی ارگومتر همراه بود (۲۰). هاپونن و سوزوکی هم معتقدند که ورزش‌های خیلی سنگین کوتاه مدت، ورزش‌های طولانی مدت زیر بیشینه و ورزش‌های سنگین باعث افزایش نوتروفیل‌ها می‌شود (۱۲،۹، ۲۷)که در وضعیت بازگشت به حالت نخستین، تا چند ساعت همه موارد فوق در سطوح بالاتری از حالت استراحت قرار داشته اند (۱۵،۱۴) و چند ساعت پس از فعالیت به سطح طبیعی بازگشته اند (۲۹،۲۲،۲۰، ۲۲،۱۹،۳۲، ۲۵). بیژه، تاثیر دو نوع الگوی ورزشی استریک و کانسنتریک را بر شاخص‌های ویژه دستگاه ایمنی زنان ورزشکار بررسی کرد و به مقایسه تغییرات CD3,CD4,CD8 و NK پرداخت. عوامل فوق در هر دو گروه ورزشکار و غیر ورزشکار افزایش معنی داری داشته؛ ولی افزایش این دو عامل در انقباض استریک

بیشتر بوده است(۳۲). نتایج پژوهش تبریزی هم نشان داد که مقادیر نوتروفیل، CD4 و CD8 دانشجویان ورزشکار با انجام دادن یک فعالیت ورزشی درمانده ساز با افزایش معنی داری همراه است (۳۲). اما برخی از پژوهشگران متوجه کاهش تعداد منوسیت‌ها در حین دوره‌های تمرین شده اندکه نشان می‌دهد تعداد منوسیت‌ها در حین تمرین معمولی یا دوره‌های نسبتا کوتاه تمرین شدید تغییر چندانی نمی کنند، اما در حین دوره‌های طولانی تر، تمرین شدید ممکن است کاهش یابند (۱۳). یان و همکارانش کاهش عملکرد سلول‌های T لنفوسیت، لوکوسیت‌ها و CD3 را بر روی جوانان ۳۹– ۲۰ ساله به هنگام فعالیت با شدت متوسط، بررسی کردندو متوجه شدند که با کاهش ایمنی ذاتی همراه بوده است (۵،۳۳). لانکاستر هم نتیجه گرفت که به دنبال فعالیت ورزشی، CD4 و CD8 کاهش می‌یابد و تمرین سبک تا ۸۵ ٪ آستانه بی هوازی نسبت به تمرین شدید تا ۱۰۰ ٪ آستانه بی هوازی تغییرات کمتری را در غلظت سلول‌های ایمنی نشان داده است. فعالیت با اکسیژن مصرفی بیشینه (۶۵ ٪، ۳۰ ٪، ۷۵ ٪) در زما ن‌های مختلف (۳۰ دقیقه، ۶۰ دقیقه، ۱۲۰ دقیقه) نشان داد که بیشترین کاهش CD4 در طولانی ترین فعالیت (۱۲۰ دقیقه) ایجاد شده است (۱۰، ۶). بررسی‌ها نشان می‌دهد که برخورداری از آمادگی جسمانی، افراد را در مقابل پاسخ‌های ایمنی ناشی از تمرین حفاظت می‌کند (۲). در این پژوهش تاثیر اجرای فعالیت ورزشی بر میزان تغییرات CD3 و گلبول‌های سفید پلاسما مورد نظر است.

**روش شناسی پژوهش:** این پژوهش کاربردی و به صورت نیمه تجربی، با طرح پیش آزمون و پس آزمون، با یک گروه انجام شد. در آغاز با توجه به متغیرهای تابع از شرکت کنندگان پیش آزمون به عمل آمد. پس از آن، آزمودنی‌ها تحت تاثیر متغیر مستقل قرار گرفتند. بلافاصله در پایان و ۶ ساعت بعد یعنی، در دوره بازگشت به حالت نخستین ، پس آزمون به عمل آمد. جامعه آماری در دسترس، دختران دانشجوی مقطع کارشناسی رشته‌های غیرتربیت بدنی بودند. از میان دانشجویان داوطلب (۱۲۴ نفر) ۴۰ نفراز آنان به شکل تصادفی ساده برگزیده شدند که آنان نمونه آماری پژوهش را تشکیل می‌دادند. با توجه به پرسشنامه مقدماتی، آنها از شرایط عمومی تندرستی

برخوردار بودندو بیماری خاصی نداشتند پس از گرفتن رضایتنامه از آزمودنی‌ها، در مورد تمرین‌ها و آزمون‌های پژوهش، توضیحات لازم به آنان بازگو شد. پروتکل پژوهش درس تربیت بدنی عمومی یک، مشتمل بر مجموعه ای از تمرین‌های عوامل آمادگی جسمانی و حرکتی است. از میا ن عوامل آمادگی جسمانی، عوامل استقامت قلبی – تنفسی، استقامت عضلانی ، چابکی، تعادل، هماهنگی، انعطاف پذیری و قدرت، انتخاب شدند. در آغاز ضربان قلب ذخیره کلیه شرکت کنندگان، با روش کاروونن[1] تعیین شد(تعیین ضربان قلب بیشینه، با استفاده از معادله: سن – ۲۲۰ = ضربان قلب بیشینه) سپس تعیین ضربان قلب استراحت، تفریق ضربان قلب استراحتی از ضربان قلب بیشینه و تعیین ضربان قلب ذخیره صورت گرفت. آنگاه تعیین ۵۰ درصد و ۶۵ درصد ضربان قلب، ضربان قلب ذخیره، اضافه کردن ضربان قلب استراحت به این دوعدد تعیین و میانگینی از این محدوده، ۶۵– ۵۰ درصد ضربان قلب ضربان قلب ذخیره برابر با ۶۵–۵۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی است. با توجه به شرایط شرکت کنندگان، پس از لحاظ درصد کردن ضربان قلب ذخیره، شدت و طول مدت فعالیت و برنامه اجرایی مشخص شد. برنامه اجرایی در یک جلسه درس تربیت بدنی ۷۵ دقیقه ای، به تفکیک در جدول یک آمده است:

جدول ۱. برنامه یک جلسه درس تربیت بدنی(۱)

| برنامه اجرایی | جزییات اجرا | زمان |
|---|---|---|
| گرم کردن عمومی | راه رفتن ها ، دویدن ها | ۱۵ دقیقه |
| انجام دوی نرم و سبک | ۲ ست اجرا با یک زمان استراحت | ۹ دقیقه ( هر بخش ۳ دقیقه ) |
| گرم کردن اختصاصی | تمرین های کششی ، انعطاف پذیری ، گرم کردن مفاصل ، تمرین های تعادلی | ۱۵ دقیقه |
| تمرین های قدرتی | تمرین برای عضلات بالاتنه ، شکم و ران ها ، یک نفره و دو نفره ، با استفاده از توپ طبی | ۱۵ دقیقه |
| تمرین های چابکی | انواع فعالیت ها با استفاده از موانع ، خطوط ، طناب | ۱۰ دقیقه |
| سردکردن | انجام دادن فعالیت های سبک و تمرین های معکوس | ۵ |
| زمان از دست رفته | آماده شدن برای اجراهای بعدی | ۶ دقیقه |

1- Karvonen

**روش هاو مقیاس‌های اندازه‌گیری:** بررسی CD3, CD4 ,CD8 با استفاده از روش فلوسایتومتری خون و آنتی بادی منوکلنال [1] (تک خاصیتی) انجام شد. در این پژوهش فلوساتیومتر با سه رنگ مورد استفاده قرار گرفت که در طول موج‌های متفاوتی تحریک می‌شوند. پس از جمع‌آوری اطلاعات حاصل ازدتکتورها و پس از تجزیه و تحلیل کامپیوتری آنها اطلاعات حاصل به صورت کمی گزارش شد. آنتی بادی منوکلنال مورد استفاده، پریدینین کلروفیل[2]، متعلق به شرکت Dako و ساخت کشور دانمارک بود، که پس از چندین بار انکوباسیون و شست و شوی سلول‌ها، برای تجزیه و تحلیل در فلوسایتومتر آماده شدند. مشخصات دستگاه فلوسایتومتری با نام Partec مدل Pas، ساخت کشور آلمان، با مقیاس تعدادو در صد سلول در ۱۰۰۰۰ سلول ایمنی بود. گلبول‌های سفید: اندازه‌گیری تغییرات با استفاده از تعیین تعداد گلبول‌های سفید خون محیطی و شمارش افتراقی آنها با استفاده از شمارشگرهای الکترونیکی انجام می‌گیرد. با شمارش افتراقی گلبول‌های سفید، نسبت جمعیت‌ها مثل نوتروفیل ها، لنفوسیت‌ها و منوسیت‌ها را می‌توان مشخص کرد. این کار با استفاده از یک شمارشگرو یا ازطریق بافت شناسی و با روش گسترش خون تام بر روی لام میکروسکپی انجام پذیر است.

**شیوه اجرای پژوهش:** بیست و چهار ساعت، پیش از پژوهش، مشخصات توصیفی آزمودنی‌ها مورد سنجش قرار گرفت و با استفاده از ترازوی پزشکی ،قد، وزن و شاخص توده بدن همه شرکت کنندگان اندازه‌گیری شد، و تعیین درصد چربی با استفاده از کالیپر انجام گرفت. آزمودنی‌ها در محل حاضر شدند و پس از اینکه پزشک حاضر، سلامت آنان را تایید کرد، مراحل پژوهش آغاز شد (گرفتن ۶ CC نمونه خون درست پیش از اجرای فعالیت ورزشی، در حین اجرای فعالیت ورزشی آزمودنی ها، گرفتن ۶ CC نمونه خون بلافاصله پس از اجرای فعالیت ورزشی، و گرفتن ۶ CC نمونه خون ۶ ساعت پس از اجرای فعالیت ورزشی). نمونه‌های خون، در وضعیت نشسته و با استفاده از ورید آنتی کوبیتال دست راست اخذ شد.

1- Monoclonal
2- Per CP

سپس بلافاصله سانتریفوژ ودر دمای ۲۰°C – نگهداری شدند و پس از انتقال به آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفتند.

**روش‌های آماری:** در این پژوهش، پژوهشگر از روش‌های آمار توصیفی، میانگین، انحراف استاندارد و نمودار استفاده کرده است. با بهره گرفتن از آزمون کلموگراف – اسمیرنوف، طبیعی بودن توزیع تعیین شد و آزمون لوین نیز برای تشخیص تجانس واریانس مورد استفاده قرار گرفت. با استفاده از آزمون اندازه‌گیری‌های مکرر، بررسی تفاوت میانگین‌های متغیرهای وابسته در پیش، بلافاصله پس و ۶ ساعت پس از فعالیت ورزشی، مقایسه شد و سپس با استفاده از آزمون تعقیبی LSD بررسی تفاوت میانگین‌ها انجام گرفت. حداقل سطح معناداری در این پژوهش $P \leq ۰/۰۵$ بود. مشخصات نرم افزار آمار ی برای محاسبه و ارایه گزارش بدین شرح است SPSS (version: 17) و EXCEL بود.

**نتایج پژوهش:** میانگین و انحراف معیار متغیرهای وابسته نیز در سه مرحله نمونه گیری خون تعیین شدند که در جدول ۳ آمده است.

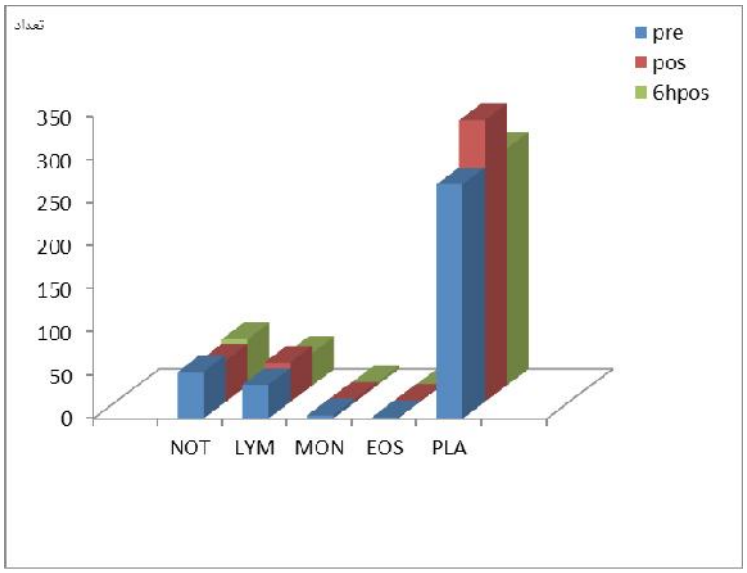
جدول۲. میزان کل پلاسما و سلول‌های خونی ( WBC -RBC و هماتوکریت)

| متغیر | میانگین ± انحراف معیار | | |
|---|---|---|---|
| | مرحله | | |
| | پیش ازفعالیت | پس از فعالیت | ۶ ساعت پس از فعالیت |
| RBC | ۴/۷۸±۰/۲۶ | ۴/۹۹±۰/۲۱ | ۴/۸۲±۰/۳۷ |
| WBC | ۶۵۲۰ ±۱۳۴۸ | ۱۰۹۹۰±۲۴۱۳ | ۷۵۰۵ ±۱۴۰۲ |
| هماتوکریت | ۱۳/۶± ۰/۸۲ | ۱۳/۱۴±۰/۶۴ | ۹۲/۱۳±۰/۷۸ |

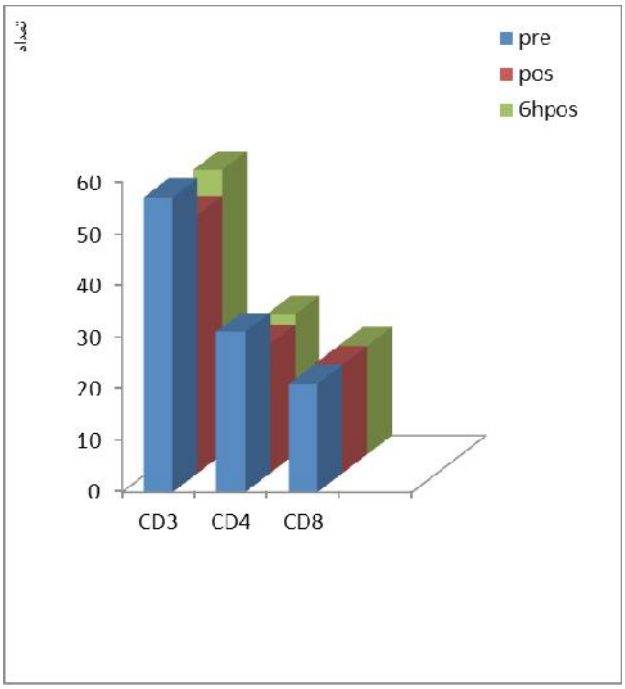
جدول۳. مشخصات توصیفی متغیرهای وابسته

| متغیرهای پلاسما | میانگین ± انحراف معیار | | |
|---|---|---|---|
| | مرحله | | |
| | پیش ازفعالیت | پس از فعالیت | ۶ ساعت پس از فعالیت |
| تعداد CD 4 | ۱۹ / ۸۰±۴ / ۳۱ | ۲۵ /۵۰ ±۴ /۳۴ | ۲۷ /۵۰ ± ۳ /۳۱۴ |
| تعداد CD8 | ۱۸ / ۹۰ ±۴ / ۲۱ | ۲۱ / ۹۰±۴ / ۰۹ | ۲۱ / ۹۰±۴ / ۱۱ |
| تعداد CD3 | ۵۷±۵/۷ | ۵۰± ۵/۹۷ | ۵۵/ ۴۵± ۵/۸ |
| تعداد NOT. | ۵۴/۶±۷/۵۹ | ۴۸/۲ ± ۹/۱۳ | ۵۳/ ۵۵ ± ۷/۶۴ |
| تعداد LYM. | ۳۹/۶۵ ± ۵/۶۵ | ۴۶/۱± ۹/۴۶ | ۳۷/۷۵ ± ۵/۰۷ |
| تعداد MONO. | ۴/۰۵ ±۲/۴۸ | ۳/۸۵ ±۱/۶۹ | ۳/۳۵ ±۲ /۰۸ |
| تعداد EOZ. | ۱/۷ ±۱/۵۵ | ۱/۶۵±۱/۱۳ | ۱/۲۵± ۱/۶ |
| تعداد PLA. | ۲۷۱/۹۵±۳۸/۹۹ | ۳۲۶/۴۵±۳۹/۸ | ۲۷۴/۴۵±۳۹ /۵۳ |

همان طور که مشاهده می‌کنید، تعداد نوتروفیل‌ها پس از فعالیت کاهش یافته، ولی در ۶ ساعت بعدی با افزایش همراه بوده است، تعداد لنفوسیت‌ها و تعداد پلاکت‌ها پس از فعالیت افزایش و ۶ ساعت بعد، با کاهش همراه بوده است، تعداد منوسیت‌ها و ائوزینوفیل‌ها پس از فعالیت و ۶ ساعت بعد با کاهش همراه بوده است. مقایسه تغییرات CD3 ,CD4,CD8 و گلبول‌های سفید (نوتروفیل ها، لنفوسیت ها، منوسیت ها، ائوزینوفیل‌ها و پلاکت‌ها)، در سه مرحله خون گیری، در نمودار یک و دو مشاهده می‌شود.




نمودار ۱. تغییرات گلبول‌های سفید خون در سه مرحله




نمودار ۲. مقایسه تغییرات CD3 ,CD4,CD8

جدول۴. نتایج آزمون تحلیل واریانس شمار گلبول‌های سفید با اندازه‌گیری مکرر (RM)

| | F | sig |
|---|---|---|
| CD4 | ۹۷/۰۸۱ | ۰/۰۰۰* |
| CD8 | ۳/۸۱۵ | ۰/۰۸۳ |
| CD3 | ۱۹۴۳/۰۳ | ۰/۰۰۰* |
| نوتروفیل ها | ۱۲۴۶/۷۸ | ۰/۰۰۰* |
| لنفوسیت | ۱۱۶۵/۴۷ | ۰/۰۰۰* |
| مونوسیت | ۱۲۴/۶۸ | ۰/۰۰۰* |
| ائوزینوفیل ها | ۴۳/۰۵ | ۰/۰۰۰* |
| پلاکت ها | ۱۲۱۹/۶ | ۰/۰۰۰* |

*: ۰/۰۵ ≥P معنی دار است.

با توجه به جدول ۶، کلیه تغییرات میانگین‌ها معنی دار بوده اند. نتایج آزمون تعقیبی LSD معنی داری تغییرات شمار CD4,CD8, CD3 ، نوتروفیل ها، لنفوسیت‌ها و پلاکت‌ها را پس از فعالیت ورزشی نسبت به پیش از آن تایید کرد، به طور کلی فعالیت ورزشی باعث تغییرات معنی دار مقادیر CD4,CD8, CD3، نوتروفیل‌ها ، پلاکت‌ها و لنفوسیت‌ها شده است. تغییرات منوسیت هاو ائوزینوفیل‌ها از نظر آماری معنی دار بوده؛ ولی آزمون تعقیبی LSD آنها را تایید نکرده است.

**بحث و بررسی نتایج :** در پژوهش حاضر شمار CD4, CD3 و CD4 /CD8 بلافاصله پس از فعالیت ورزشی نسبت به پیش از آن کاهش داشته است و تا شش ساعت پس از فعالیت ورزشی به سطح استراحت نزدیک شده است، ولی همچنان از میزان پیش از فعالیت ورزشی پایین تر بوده اند و CD8 بدون تغییر باقی مانده است. کاهش CD4 با نتایج استنسبرگ و تافت همخوان است (۲۸،۲۶). به علت کاهش CD4 و نداشتن تغییر معنادار CD8، نسبت /CD4 CD8 کاهش یا فته است. گوتز تغییر نکردن CD8 را گزارش کرد که با نتایج این پژوهش همخوان است (۱۶). در مورد CD3 یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های گابریل مبنی بر کاهش

CD3 پس از فعالیت ورزشی همخوانی دارد، اما با نتایج یافته‌های نیلسون، نایمن و تود مبنی بر افزایش CD3 پس از فعالیت ورزشی همخوانی نیست. همچنین با نتایج پژوهش‌های کاموس که نداشتن تغییر شمار CD3 را گزارش دادند، مغایرت دارد (۶، ۱۶). می‌توان گفت که تعداد سلول‌های T در مرحله نخست فعالیت ورزشی با توجه به شدت و مدت آن افزایش می‌یابد و سپس تا پایان ورزش و ساعت‌ها پس از آن به طور تاخیری به زیر میزان استراحت پایین می‌افتد. بنابراین، زمان نمونه گیری خون در تعیین روند پاسخ سلول‌های T بسیار مهم است و یک بار اندازه‌گیری بلافاصله پس از فعالیت ممکن است افزایش اولیه سلولی را در زمان فعالیت ورزشی نشان ندهد و تنها حاکی از افت سلولی در پایان باشد (۴، ۳۲). همچنین انجام دادن فعالیت غیر متداول، باعث کاهش عملکرد سلول‌های T لنفوسیت و تحریک زیر جمعیت‌ها شده است (۲۴).افزایش این سلو ل‌ها ناشی از انقباض برونگرا،کراتین کیناز و لاکتات دی هیدروژناز گزارش شده و برخی هم آسیب و افزایش کاتکولامین‌ها را عامل موثر می‌دانند (۶، ۱۹،۳۲) که احتمالا در این پژوهش ظاهر نشده اند. همچنین نوع و شدت فعالیت هم موثر است.به هر حال، این تغییرات گذرا هستند و چند ساعت پس از فعالیت، به حد طبیعی خود بازمی گردند(۱۸،۱۵).

در پژوهش حاضر شمار نوتروفیل‌ها بلافاصله پس از فعالیت ورزشی نسبت به پیش از آن کاهش داشته است و تا شش ساعت پس از فعالیت ورزشی به سطح استراحت نزدیک شده، ولی همچنان از میزان پیش از فعالیت ورزشی پایین تر بوده است. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های بلانین، نلسون و دستر، همخوانی دارد، اما با نتایج یافته‌های هاویل بریان، نلسون، گلیسین، فیربار ، اراضی و آنسل که تغییر نکردن شمار نوتروفیل‌ها را گزارش دادند، مغایر است (۳۲، ۳، ۴، ۶). اختلاف بین نتایج ممکن است مربوط به اختلاف روش تمرین، تاثیر شدت، مدت، میزان آمادگی، زمان خونگیری و شاید روش اندازه‌گیری باشد.در ضمن، نوتروفیل‌ها دارای یک پاسخ دو مرحله ای، به صورت افزایش کوچک اولیه، افت پس از فعالیت ورزشی، سپس افزایش دوباره در تعداد سلول‌ها تا چهار ساعت آینده هستند(۳۱،۳۲). در پژوهش حاضر منوسیت‌ها بلافاصله

پس از فعالیت ورزشی کاهش معنی دار داشته که تا شش ساعت پس از آن نیز، ادامه داشته است. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های مک کینون و اندون همخوان است وبا پژوهش‌های نلسون، نمت، اراضی، هاویل، اورسن و شاراگ مغایرت دارد(۱۳،۱۷، ۳۲). تغیرات منوسیت‌ها ناشناخته است، اما امکان دارد نشان دهنده نوعی تطابق مثبت با فشار بالای تمرین‌ها باشد. از طرف دیگر، کاهش تعداد منوسیت‌ها در خون در حین تمرین شدید ممکن است به علت توزیع دوباره و جایگزینی این سلول‌ها در محل‌های آسیب دیده بافت‌ها باشد (۲، ۹). در پژوهش حاضر بلافاصله پس از فعالیت ورزشی شمار ائوزینوفیل‌ها کاهش یافته است، اما این کاهش معنی دار نیست. شمار ائوزینوفیل‌ها تا شش ساعت پس از فعالیت ورزشی باز هم کاهش نشان داده است. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش‌های هاویل، اراضی و سیمونس همخوانی دارد، اما با نتایج کاظمی همسو نیست. با توجه به این موضوع و پژوهش‌های دیگر انجام شده، به نظر می‌رسد که ائوزینوفیل‌ها نقش و اهمیت کمتری در دستگاه ایمنی به هنگام فعالیت ورزشی داشته و بیشتر به هنگام آلرژی یا آسم ودر مواقع بروز عفونت‌های انگلی، فعالیت بیگانه خواری از خود بروز می‌دهند وتغییرات آنها نسبت به فعالیت‌های ورزشی کمتر احساس می‌شود (۳۰،۶، ۳۲).

در پژوهش حاضر، شمار لنفوسیت‌ها بلافاصله پس از فعالیت ورزشی نسبت به پیش از آن، افزایش داشته و تا شش ساعت پس از فعالیت ورزشی به سطح استراحت نزدیک شده است؛ ولی همچنان از میزان پیش از فعالیت ورزشی بالاتر بوده است. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های هاویل، بریان، نلسون و فیربارن همخوانی دارد؛ اما با نتایج پژوهش‌های اراضی، نلسون و نایمن مغایرت است (۴،۱۶،۳۲، ۳۰). شدت فعالیت ورزشی عامل مهمی در تغییرات همه عوامل ایمنی بویژه لنفوسیت‌ها است (۲،۹،۳۲) از سویی، عواملی همچون، مدت، میزان آمادگی بدنی و میزان پاسخ‌های هورمونی نیز از عوامل تاثیر گذار برپاسخ عوامل ایمنی و لنفوسیت‌ها به شمار می‌روند. همچنین تغییر میزان کاتکول آمین ها، می‌تواند یک عامل مهم در تغییر شمار لنفوسیت‌ها به هنگام فعالیت ورزشی و پس از آن باشد. اشاره شده که افزایش لنفوسیت‌ها به هنگام فعالیت و پس از فعالیت ورزشی نتیجه تکثیر سلولی است (۶،۹). در

پژوهش حاضر شمار WBC بلافاصله پس از فعالیت ورزشی نسبت به پیش از آن افزایش داشته و تا شش ساعت پس از فعالیت ورزشی به سطح استراحت نزدیک شده است، ولی همچنان از میزان پیش از فعالیت ورزشی بالاتر بوده است. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های هاویل، بریان، نلسون، فیربارن و نایمن همخوانی دارد؛ اما با نتایج پژوهش‌های اراضی، نتایج نلسون و نایمن مغایرت دارد(۴،۱۴،۱۵،۳۰،۳۲). تعداد زیادی از مقالات نشان می‌دهد که پس از فعالیت‌های ورزشی (از چند ثانیه تا چند ساعت) در تعدا د گلبول‌های سفید، افزایش دیده می‌شود. میزان این افزایش سلولی متفاوت است و به ترکیبی از آثار مربوط به مدت و شدت تمرین‌ها بستگی دارد. علاوه بر این، عواملی که رها سازی هورمون‌های استرسی را تنظیم می‌کنند نیز، در میزان شمارش سلولی در حین ورزش تاثیر می‌گذارند. برخی افزایش اولیه گلبول‌های سفید را ناشی از فراخوانی لنفوسیت‌ها در مراحل نخستین می‌دانند، ولی تعداد سلول‌ها در مدت پنج ساعت به میزان اولیه بازمی گردند (۲، ۹) این کاهش شاید به خاطر مهاجرت سلول‌ها از گردش خون به بافت‌ها ی آسیب دیده، یا به دلیل آزاد شدن سلول‌های حاشیه ای ذخیره شده در ریه ها، به داخل خون باشد (۲، ۱۷). در پژوهش حاضر شمارپلاکت‌ها بلافاصله پس از فعالیت ورزشی نسبت به پیش از آن افزایش داشته و تا شش ساعت پس از فعالیت ورزشی به سطح استراحت نزدیک و کمتر شده، ولی همچنان از میزان پیش از فعالیت ورزشی بالاتر بوده است. یافته‌ها نشان می‌دهند که آسیب‌های کوچک به سلول‌های عضلانی و خونریزی‌های احتمالی درون بافتی بر اثر فشارهای مکانیکی یا تولیدات سوخت و ساختی و کاهش آب پلاسما می‌تواند باعث افزایش پلاکت‌ها شود (۳۲، ۹).

به طور کلی تغییرات مهم در تعداد گلبول‌های سفید در اغلب موارد موقتی بوده و در مدت ۲۴ ساعت پس از یک جلسه فعالیت ورزشی به میزان طبیعی خود باز می‌گردند. این تغییرات نشان دهنده توزیع مجدد سلول‌های باقیمانده و ساخته شدن سلول‌های جدید هستند(۹،۲). تناقضات ممکن است به اختلاف در آزمودنی ها، برنامه‌های تمرینی و نوع فعالیت ورزشی، شدت و همچنین زمان خونگیری مربوط باشد.

## منابع

۱. گایینی، عباسعلی. رجبی، حمید. (۱۳۸۳). آمادگی جسمانی ، انتشارات سمت.

۲. نامنی، فرح. (۱۳۸۷)، تاثیر یک دوره تمرین استقامتی منتخب بر تغییرات سایتوکاین‌ها و سلول‌های ایمنی پلاسمای زنان فعال پس از یک جلسه فعالیت وامانده ساز، رساله دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی واحدعلوم و تحقیقات.

3.Blannin A.K.,Gleeson M.,(1996),Effect of sub maximal cycling and long term endurance training on neutrophil phagocytic activity in middle aged men, British Journal of Sports Medicine, 30: 125-129.

4.Fairbaren M.S.,Blackie S.P.,Pardy R.L.,Hogg J.C.,(1993),Comparison of effects of exercise and hyperventilation on leukocyte kinetics in humans, J.App. Physiol. ,75:2425-2428.

5-Febbrio M.A., Pedersen B.K., (2002), Muscle derived $Il_6$: Mechanisms for activation and possible biological roles, the FASEB, 16:1335-1347.

6.Gleeson M.,(2007), Immune function in sport and exercise , J. Appl. Physiol., doi: 10. 1152.

7. Gleeson M.,(2002),Biochemical and immunological markers of over training , J. of Sports Sci. and Med., 1, 31-41.

8. Green KJ., Rowbotton D.G.,Mackinnon L.T., (2002), Exercise T – lymphocyte function: a comparison of proliferation in PBMC and NK cell deplated PBMC culture, J.Appl. Physiol.92 (6): 2390-5.

9.Huupponen M., Makinen L., et al.(1995).The effect of N-acetylcysteine on exercise induced priming of human neutrophils, International J.of Sports Medicine, 16:399-403.

10- Kendall A., Goetz H.L., Houston M., MacNeil B., Arumugam Y., (2002),

Exercise and blood lymphocyte subset response: intensity, duration, and subject fitness effects.

11. Kindermanr W.,Gabriel H,(1997),The acute immune response to exercise: what does it mean? Int. J. of Sports Med., 1:S,28-45.

12.Lehman M.,Mann H.,Gastman J., et al.,(1996),Unaccustomed high mileage vs intensity training related changes in performance and serum amino acid levels, International J.of Sports Medicine,17:187-192.

13.Mackinnon L., Hooper S.,Jones S.,Gordon R.,(1997),Hormonal ,immunological, and hematological response to intensified training in elite swimmers, Medical and Science in Sports and Exercise , 29: 1637-1645.

14-Nielsen H. B., Secher N.H., Christensen N.J., Pedersen B.K.,(1996), Lymphocytes and NK cell activity during repeated bouts of maximal exercise , Am. J. Physiol. Regul. Integr. Physiol., 271:R222-R227.

15- Nielsen H. B., Secher N.H., Kappel M., Hanel B.,Pedersen B.K., (1999),Lymphocyte , NK and LAK cell responses to maximal exercise , Int.J. Sports Med. ,17(1): 60-5.

16 .Nieman D.C., Pedersen B.K., (1999),Exercise and immune function. Recent developments , S ports Med. , 27(2): 73-80.

17.Pedersen B.K.,(1997),Exercise immunology , Hiedelberg:Springer.

18- Pedersen B.K., Toft A.D.,(2000),Effects of exercise on lymphocyte and cytokines ,Br. J. Sports Med., 34:246-251.

19.Ronsen O., Pedersen B.K., et al.,(2002),Leukocyte counts and lymphocyte responsiveness associated with repeated bouts of strenuous endurance exercise , J.App. Physiol. , 91:425-434.

20. SeversY., Brenner I., Shek PN.,Shephard R.J., (1996), Effects of heat and intermittent exercise on leukocyte and sub population cell counts , Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol. 74 (3): 234-45.

21. Shaukat A., Ullah F., Jan R.,(2003), Effect of intensity and duration of exercise on differential leukocyte count, J. Ayub. Med. Coll Abbottabad,15( 1).

22.Shek P., Sabiaton B.H., Buguet A., Radomski M.W.,(1995),Strenuous exercise and immunological changes , Int. J. Sports Med., 16(7): 466-74.

23.Shinkai S.,Shore S.,Sheck P.,Shepard R.,(1992),Acute exercise and immune function: Relation between lymphocyte activity and changes in subset counts, International J.of Sports Medicine,13:425-461.

24 .Sorichter S., Martin M.,Julius P., Schwirtz A., et al.,(2006),Med. Sci. Sports Exerc.,38(10):1739-45.

25.Spengler R.,Greer D.,(2003),Complete blood count (CBC), http//my.webmd. com/hw/health _guide_atoz/hw4260_ asp

26- Steensberg A., Toft A.D., Bruunsgaared H.,Sandmand M., Kristensen J.H., Pedersen B.K.,(2001), Strenuous exercise decreases the percentage of type 1 T cells in the circulation, J. Appl. Physiol. ,91: 1708-1712.

27.Suzuki K., Naganuma S., et al.,(1996),Effects of exhaustive endurance exercise and its one week daily repetition on neutrophil count and functional status in untrained men, International J.of Sports Medicine, 17:205-212.

28- Toft A.D , Jensen L. B., Febbraio M.A, Pedersen B.K., (2002),Cytokine response to eccentric exercise in young elderly humans, Am. J.Physiol. cell Physiol. , 283; c289-c295.

29.Tvede N., Kappel M., Pedersen B.K.,(1993),The effect of light , moderate

and severe bicycle exercise on lymphocyte subsets, natural and LAKcells ,lymphocyte proliferative response and IL2 production, International J.of Sports Medicine,14:275-282.

30 .Wilmore J., Costill D.,(1994),Physiology of sport and exercise , champaign IL, human kinetics.

31.Woods J.A.,(2005),Physical activity exercise and immune function , Brain, Behavior, Immunity, 19. 369-370.

32. WWW. Irandoc.ir

33.Yan H., Kurowia A., Tanaka H., et al., (2001),Effect of moderate exercise on immune senescence in men , Eur. J. Appl. Physiol., 86(2):105-11.