تاثیرات شدت و مدت تمرین بر زیر رده های لکوسیتی خون در مردان ورزشکار

آیدین ولی زاده[1]، مهدی خورشیدی حسینی[2]، دکتر لطفعلی بلبلی[3]، جعفر دوستی[4]
عضو هیأت علمی دانشگاه محقق اردبیلی[1]، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل[2]
استادیار دانشگاه محقق اردبیلی[3]، کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی[4]

ص ص: 128-111
تاریخ دریافت: 89/2/4
تاریخ تصویب: 89/5/7

چکیده

هدف از مطالعه حاضر مقایسه آثار ورزش در 85٪ اکسیژن مصرفی بیشینه (30 دقیقه) با تمرین های طولانی مدت در بار کار پایین تر(60٪ اکسیژن مصرفی بیشینه بیش از 1/5ساعت) بر روی تعداد لکوسیت خون و درصد زیر رده های لکوسیتی خون مردان جوان ورزشکارست.

پانزده مرد ورزشکار دانشجو (میانگین و انحراف معیار سن 2/6±22/3 سال، وزن 5/72±56/5 کیلوگرم، قد 3/64±174/2 سانتیمتر) در این مطالعه شرکت کردند. آزمودنی ها پس از انجام دادن معاینه های پزشکی، بر روی نوارگردان الکتریکی با شدت 60٪ اکسیژن مصرفی بیشینه (90 دقیقه) دویدند. سپس در جلسه بعدی، به فاصله کمتر از یک هفته، آزمودنی ها دوباره بر روی همان نوارگردان به مدت30 دقیقه و با شدت 85٪ اکسیژن مصرفی بیشینه به فعالیت پرداختند. نمونه ی خون آزمودنی ها، قبل و بلافاصله بعد از تمرین از ورید محیطی بازو جمع آوری شد. اطلاعات به دست آمده با بهره گری از نرم افزار MedCalc و به کمک آزمون های آماری t مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج هر دو تلاش تمرینی به طور معنی داری موجب بالا رفتن

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد لکوسیت خون شد. میانگین تعداد لکوسیت های خون به ترتیب بعد از اجرای تمرین در 60٪ اکسیژن مصرفی بیشینه (1/5ساعت) و 85٪ اکسیژن مصرفی بیشینه (30 دقیقه) از 5/69 ±6/4 به 3/3 ± 10/26 و 0/75± 6/32 به 2±9/85 (میلی لیتر/106×) افزایش یافت. بعد از اجرای تمرین طولانی مدت در شدت کار پایین، درصد منوسیت ها (1/25٪) و نوتروفیل های (11٪) خون به طور معنی داری بالاتر و درصد لنفوسیت های (11/75٪) خون به طور معنی داری، نسبت به آنچه در فعالیت 85٪ اکسیژن مصرفی بیشینه مشاهده شد، کمتر بود(P<0/05). هرچند تفاوت معنی داری در درصد منوسیت های خون بعد از هر دو تلاش تمرینی مشاهده نشد (P>0/05).

نتایج مطالعه حاضر نشان می دهدکه به هنگام تمرین طولانی مدت، افت عملکرد ایمنی طبیعی بزرگتر بوده یا نسبت به آنچه بعد از تمرین های خسته کننده با بار کار بالا مشاهده می شود، اندکی بیشتر است. هرچند امکان دارد مجموع پاسخ های مشاهده شده در این مطالعه برای بهبود سلامت ورزشکاران مورد استفاده قرار گیرد، اما لزوم انجام دادن مطالعات بیشتر در این زمینه بدیهی است.

کلید واژه ها:

لنفوسیت ها، نوتروفیل ها، منوسیت ها

valizadeh@uma.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

ورزش به عنوان یک محرک قوی، بدن را با طیف گسترده ای از نیازها رو به رو می سازد و تغییرات فیزیولوژیک چشمگیری را در میزان متابولیسم (سوخت وساخت) ترشحات هورال و سیستم ایمنی ایجاد می کند. سلول های ایمنی موجود در خون به دلیل قابلیت دسترسی آسان، به عنوان بهترین و بزرگترین منابع ارزیابی شاخص های دستگاه ایمنی بدن در پژوهش های فیزیولوژیک و بالینی مورد استفاده قرار می گیرند (7). بیشتر پژوهش های اولیه صورت گرفته در مورد ارتباط ورزش و عملکرد دستگاه ایمنی بدن بر روی لکوسیتوزیس ناشی از ورزش تمرکز دارد (9). اما در سال های اخیر، پارامتر های موثر در پاسخ های دستگاه ایمنی به اجرای فعالیت های ورزشی، توجه بسیاری از پژوهشگران را به خود جلب کرده است. نتایج پژوهش های صورت گرفته در این زمینه نشان می دهد که پاسخ های دستگاه ایمنی به اجرای فعالیت های ورزشی تحت تاثیر عوامل بسیاری همچون: شدت و مدت تمرین، نوع تمرین، وضعیت آمادگی افراد، سن، جنس و مقطع زمانی شرکت در تمرین هاست (15،5)؛ به علاوه ترشح استرس هورمون ها، تغییرات همودینامیک و افزایش دمای بدن (که در پی انجام دادن فعالیت ورزشی رخ می دهند) نیز بر میزان تغییرات تعداد کل گلبول های سفید و گرانولوسیت های خون و همچنین فراخوانی سلول های ایمنی به جریان خون تأثیر دارند(10). از سوی دیگر، اجرای فعالیت های حاد ورزشی به طور گسترده ای با صدمه و آسیب های بدنی همراه است که میزان این صدمه ها به شدت، مدت و شکل اجرای فعالیت ورزشی بستگی دارد. از همین رو انجام دادن تمرین های با شدت بالا، صدمه های بافتی، ترشح استرس هورمون ها و تغییرات کمی و عملکردی سلول های مختلف ایمنی موجود در خون را به دنبال دارد(9). به علاوه تمرین های استقامتی طولانی مدت و خسته کننده نیز منجر به آشفتگی در پارامتر های دستگاه ایمنی می شود که گاه ممکن است دوره بهبود آن تا سطوح نرمال، 21 ساعت به طول انجامد(12،11). در این زمینه ناتال [1] و همکاران (2003) گزارش کردند که بیشترین

1- Natle et al.

Archive of SID

www.SID.ir

واکنش دستگاه ایمنی نسبت به ورزش در طی تمرین های طولانی مدت هوازی رخ می دهد (9). نتایج مطالعات هاک[1] (1992) و کندال[2](1990) نیز نشان می دهد که تعداد گلبول های سفید خون در مدت کمی پس از فعالیت استقامتی افزایش می یابد که در این بین، پاسخ افزایشی نوتروفیل ها سریع تر رخ می دهد و مدتها پس از فعالیت در حد بالایی باقی می ماند؛اما تعداد لنفوسیت ها به تدریج افزایش می یابد و مقادیر افزایش بیشتر به مدت و شدت تمرین وابسته است و تا حدودی به دیگر عوامل نیز بستگی دارد (6،4). اما نتایج دیگر پژوهش ها بیانگر این مطلب است که تاثیر مدت اجرای فعالیت های استقامتی بر تغییرات تراکمی زیر رده های لکوسیتی خون تنها زمانی آشکار می شود که شدت فعالیت به بالاتر از آستانه معینی برسد. در این زمینه؛ نتایجی که تود و همکاران[3] (1993)» و باریگا[4] و همکاران (1993) از آثار 60 دقیقه رکاب زنی روی دوچرخه کارسنج به دست آوردند، کاملاً با هم مشابهت داشت؛ این نتایج به ترتیب برتراکم منوسیت ها وتعداد کل لکوسیت‌ها، لنفوسیت‌ها، منوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها متمرکز بود. به طور کلی نتایج پژوهش های انجام شده بیانگر تناقض هایی در پاسخ دستگاه ایمنی به اجرای تمرین است که این موضوع می تواند از عوامل گوناگون موثر بر پاسخ دستگاه ایمنی مورد بررسی در مطالعات منتج باشد. حال با توجه به گستردگی عوامل تاثیر گذار بر پاسخ دستگاه ایمنی بدن نسبت به ورزش و اهمیت دستگاه ایمنی بدن در تداوم سلامت ورزشکاران، این پرسش مطرح می شود که تغییرات شدت و مدت تمرین به عنوان اصلی ترین شاخص های اجرای فعالیت بدنی در گروه های همسان چه تاثیری بر تعداد کل لکوسیت ها و درصد زیر رده های لکوسیتی گردش خون دارند؟ از همین رو، پژوهش حاضر با هدف مقایسه تاثیرات حاد اجرای فعالیت ورزشی با میانگین شدت 85 درصداکسیژن مصرفی بیشینه (30 دقیقه) با فعالیت ورزشی بلند مدت و کم شدت (90دقیقه با میانگین شدت vo2max 60٪) بر تعداد لکوسیت ها ی خون و درصد زیررده های لکوسیتی خون مردان ورزشکار در شرایط

1- Hack
2- Kendalle
3- Tvede et al.
4- Bariga

Archive of SID

www.SID.ir

تحت کنترل آزمایشگاهی به اجرا در آمده است.

روش شناسی تحقیق

جامعه آماری پژوهش حاضر را 250 دانشجوی مرد ورزشکار دانشگاه محقق اردبیلی (2 سال سابقه فعالیت منظم ورزشی) تشکیل داده اند که از میان جامعه آماری تعداد 15 جوان سالم (18 تا 25 سال) به صورت تصادفی ساده و به عنوان نمونه آماری در این پژوهش شرکت کردند. آزمودنی ها براساس برنامه تنظیم شده زمانی و مکانی به فاصله یک هفته درمحل آزمایشگاه فیزیولوژی ورزشی دانشگاه محقق اردبیلی به صورت انفرادی مورد ارزیابی قرار گرفتند. مراحل اجرای تحقیق بدین صورت است که پس از تکمیل پرسشنامه تندرستی و تعیین سطح فعالیت بدنی و عادات روزانه هر فرد و همچنین انجام دادن معاینه های پزشکی، شاخص های آنتروپومتریک و ترکیب بدنی هر یک از آزمودنی ها شامل؛ قد، وزن (قدسنج و ترازوی دیجیتالی مدل Seca ساخت آلمان)، شاخص توده بدن و در صد چربی مورد اندازه گیری قرار گرفت. سپس هر یک از آزمودنی ها با قرار گرفتن بر روی نوارگردان (Clubtrak 3.0, Quinton Instrruments) مراحل اجرای پروتکل بیشینه نوارگردان GXT[1] را تا سر حد واماندگی کامل کردند. وزن بدن، سرعت و ضربان قلب بیشینه تمرین آزمودنی ها جهت برآورد مقادیراکسیژن مصرفی بیشینه مورد استفاده قرار گرفت(1). به منظور کنترل شدت اعمال بار کار در طی اجرای دو برنامه تمرینی، مقادیر درصدی ضربان قلب بیشینه هر آزمودنی بر اساس درصد اکسیژن مصرفی بیشینه، با استفاده از روش سوین[2] (1994) محاسبه شد (1). همچنین برای جلوگیری از خطای اندازه گیری یا کاهش احتمال وقوع خطا تمامی آزمودنی ها یک هفته قبل از اجرای برنامه نخست تمرینی در یک جلسه توجیهی شرکت جستند و نسبت به رعایت نکات لازم قبل از آزمون به طور کامل توجیه شدند. در روز آزمون، ابتدا کنترل های ویژه برای کسب اطمینان

1-Graded Exercise Test
2-Sunto

Archive of SID

www.SID.ir

از شرایط هموستازیک بدن آزمودنی ها (پایش ضربان قلب و فشار خون) صورت گرفت و پس از نمونه گیری خون از ورید بازویی، وزن اولیه آزمودنی اندازه گیری شد. بعد از یک دوره گرم کردن و بازگشت به حالت اولیه و قبل از شروع برنامه تمرینی، فرستنده الکتریکی (دستگاه سانتو[1]) برای پایش ونظارت ضربان قلب بر روی سینه آزمودنی ها نصب شد. ابتدا هر آزمودنی برنامه تمرینی90 دقیقه دویدن روی نوارگردان با میانگین شدت vo2max ٪60 را در حداقل شیب به اجرا گذاشت (3، 13). برای نظارت و پایش تغییرات همودینامیک، میزان تعریق و آب دفع شده با اندازه گیری تغییرات جرم بدن و مقادیر آب مصرفی مورد محاسبه قرار گرفت. در پایان زمان 90 دقیقه بلافاصله نمونه خون پس آزمون گرفته شد. سپس آزمودنی ها به فاصله یک هفته بدون انجام دادن فعالیت سنگین بدنی، دومین برنامه تمرینی (شدت vo2max ٪85 در مدت 30 دقیقه) را بر روی نوارگردان با حداقل شیب به اجرا گذاردند (3) که تغییرات وزن بدن کنترل و نمونه خون قبل و بعد از اجرا جمع آوری شد. لازم به ذکر است که اجرای هر دو شدت اعمال شده در بر نامه های تمرینی به صورت تداومی (به استثنای زمان مصرف آب) انجام گرفت.

روش های آماری

در تحقیق حاضر برای تجزیه و تحلیل داده های به دست آمده، از آمار توصیفی و استنباطی بهره گرفتیم. به منظور ارزیابی و مقایسه میانگین پیش آزمون و پس آزمون مقادیر لکوسیت ها و زیر رده های لکوسیتی مورد نظر از آزمون آماری t در گروه های همبسته و برای مقایسه میانگین تفاوت های پیش و پس آزمون متغیرهای منتخب دو برنامه تمرینی از آزمون آماری t در گروه های مستقل و همچنین نمودار های مقایسه ای چندگانه استفاده شد. کلیه عملیات آماری بر حسب اهداف ویژه پژوهش با استفاده از نرم افزار MedCalc (8.2.1.0) و در سطح

1- Sunto

Archive of SID

www.SID.ir

معنی داری P<0/05 انجام گرفت.

یافته های تحقیق

ویژگی های فردی و برخی مشخصات آنتروپومتریک آزمودنی ها درجدول 1 نمایش داده شده است. همچنین جدول 2 یافته های توصیفی مقادیر لکوسیت های خون و درصد زیر رده های لکوسیتی (نوتروفیل ها، لنفوسیت ها و منوسیت ها) آزمودنی ها را در حین اجرای هر دو برنامه تمرینی نشان می دهد. همان طور که در جدول 3 و4 ارائه شده، اجرای هر یک از برنامه تمرینی، موجب افزایش معنی دار تعداد گلبول های سفید شده است (P<0/05). مقایسه تغییرات درصدی نوتروفیل ها، پیش و پس از اجرای برنامه تمرینی 90 دقیقه ای با شدت 60٪ اکسیژن مصرفی بیشینه، افزایش معنی داری را نشان می دهد (P<0/05)، درحالی که تفاوت معنی داری بین درصد نوتروفیل ها پیش و پس از اجرای برنامه تمرینی 30 دقیقه ای با شدت 85٪ اکسیژن مصرفی بیشینه وجود ندارد (میانگین تفاوت ها 1/08- ٪). همچنین تفاوت معنی داری بین میانگین تفاوت های پیش و پس آزمون مقادیر درصدی نوتروفیل ها در حین اجرای دو برنامه تمرینی مشاهده می شود (P<0/05). درصد لنفوسیت های خون پس از اجرای برنامه تمرینی 90 دقیقه ای با شدت 60٪ اکسیژن مصرفی بیشینه به طور معنی داری کاهش(میانگین تفاوت ها 8/25- ٪) می یابد و در برنامه تمرینی 30 دقیقه ای با شدت 85٪ اکسیژن مصرفی بیشینه، افزایش معنی داری (میانگین تفاوت ها 4/33 ٪) را نشان می دهد. به علاوه تفاوت معنی داری بین میانگین تفاوت های درصد لنفوسیت در پیش و پس آزمون دو برنامه تمرینی وجود دارد(P<0/05). مقایسه مقادیر درصد منوسیت های خون پس از اجرای هر یک از دو برنامه تمرینی تفاوت معنی داری را نشان نمی دهد. هرچند بین میانگین تفاوت های درصد منوسیت های خون پیش و پس آزمون دو برنامه تمرینی تفاوت معنی داری وجود دارد (P<0/05).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول1. ویژگی های فردی و مشخصات آنتروپومتریک آزمودنی ها (میانگین و انحراف معیار)

ویژگی ها	میانگین	انحراف معیار (±SD)
سن (سال)	22/3	2/26
قد (سانتیمتر)	174/2	3/64
وزن (کیلوگرم)	65/5	5/72
شاخص توده بدن (کیلوگرم/ متر مربع)	21/61	1/95
اکسیژن مصرفی بیشینه(میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	55/63	9/04
درصد چربی	10/7	5/10
ضربان قلب بیشینه (ضربه/ دقیقه)	197	4

جدول2. یافته های توصیفی به دست آمده از مقادیر لکوسیت های خون و زیر رده های لکوسیتی (نوتروفیل ها، لنفوسیت ها و منوسیت ها) آزمودنی ها پیش و پس از اجرای دو برنامه تمرینی.

متغیر	٪vo2max60 (90 دقیقه)		٪85 vo2max (30 دقیقه)	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
گلبول های سفید (میکرولیتر/3 10 ×)	6/4±0/796	10/2± 3/3	6/32±0/754	9/85 ± 2
لنفوسیت (درصد)	37/58± 4/62	29/3±10/05	37/16±6/19	41/5±5/19
منوسیت (درصد)	5/83±1/26	6/08±1/44	7/16±0/937	6/16±1/52
نوتروفیل (درصد)	53/58±5/28	63/5±11/2	51±6/64	49/9±5/8

Archive of SID

www.SID.ir

جدول3. نتایج آزمون t همبسته، جهت مقایسه میانگین تعداد لکوسیت‌ها و درصد زیر رده های لکوسیتی خون آزمودنی هاپیش و پس از اجرای دو پروتکل تمرینی.

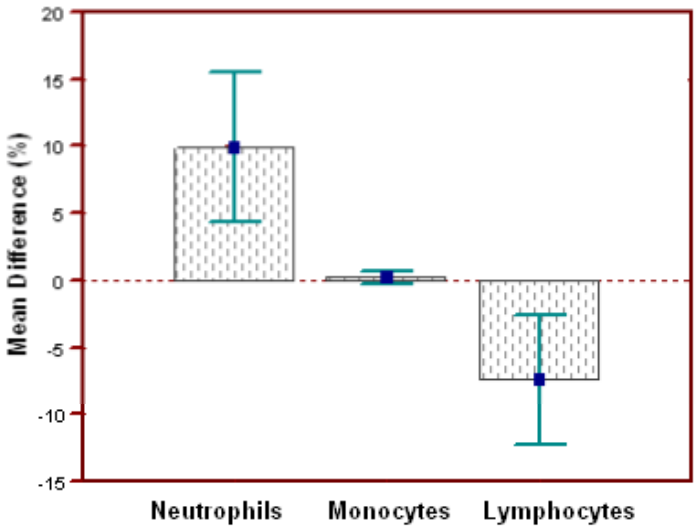
برنامه تمرینی	متغیر	آزمون همگنی واریانس ها		اختلاف میانگین	درجه آزادی	t	معنی داری
		F	معنی داری				
vo2max60% (90 دقیقه)	گلبول سفید(میکرولیتر/103×)	17/24	P < 0/001	3/858	14	4/492	P =0/0009
	لنفوسیت (درصد)	4/736	P =0/016	-8/25	14	-3/393	P =0/006
	منوسیت (درصد)	1/297	P =0/674	0/25	14	1/149	P =0/275
	نوتروفیل (درصد)	4/512	P = 0/019	9/916	14	3/775	P =0/0031
vo2max 85% (30 دقیقه)	گلبول سفید(میکرولیتر/103×)	3/373	P =0/05	3/529	14	6/948	P < 0/001
	لنفوسیت (درصد)	1/419	P =0/571	4/333	14	3/292	P =0/0072
	منوسیت (درصد)	2/655	P =0/12	-1	14	-2/171	P =0/0527
	نوتروفیل (درصد)	1/303	P = 0/668	-1/083	14	-0/786	P =0/4486

جدول4. نتایج آزمون t مستقل برای مقایسه میانگین تفاوت های تعداد لکوسیت‌ها و درصد زیر رده های لکوسیتی خون پیش و پس آزمون در پاسخ به دو برنامه تمرینی.

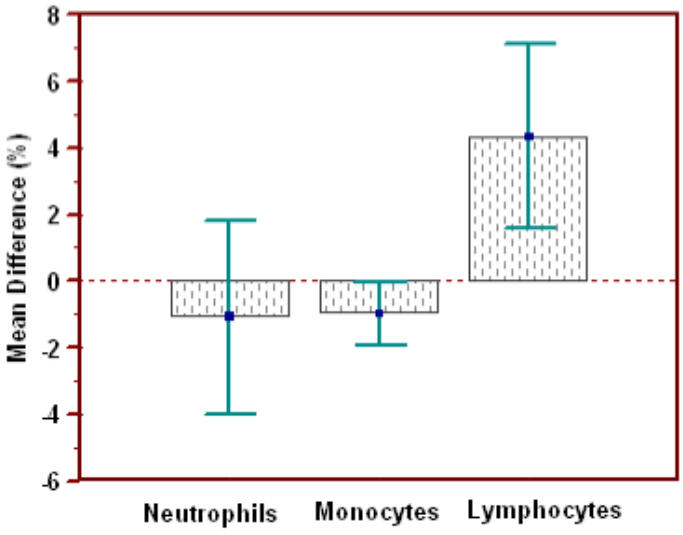
متغیر	آزمون همگنی واریانس ها		اختلاف میانگین ها	درجه آزادی	t	سطح معنی داری
	F	معنی داری				
گلبول سفید (میکرولیتر/3 10 ×)	2/824	P =0/099	-0/351	28	-0/352	P =0/728
لنفوسیت (درصد)	3/047	P =0/078	11/75	28	4/437	P =0/0002
منوسیت (درصد)	4/48	P =0/02	-1/25	28	-2/454	P =0/0225
نوتروفیل (درصد)	3/63	P =0/042	-11	28	-3/708	P =0/0012

Archive of SID

www.SID.ir



نمودار1. مقایسه میانگین و انحراف معیار تفاوت های درصد لنفوسیت، منوسیت و نوتروفیل خون آزمودنی ها پس از اجرای برنامه تمرینی 90 دقیقه ای با شدت 60٪ اکسیژن مصرفی بیشینه.



نمودار2. مقایسه میانگین و انحراف معیار تفاوت های درصد لنفوسیت، منوسیت و نوتروفیل خون آزمودنی ها پس از اجرای برنامه تمرینی 30 دقیقه ای با شدت 85٪ اکسیژن مصرفی بیشینه.

www.SID.ir

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل دربارهٔ مقایسه مقادیر لکوسیت ها در حین اجرای هر دو برنامه تمرینی نشان داد که اجرای هر یک از برنامه های تمرینی به طور یکسان موجب افزایش معنی دار تعداد گلبول های سفید شده است (میانگین تفاوت ها به ترتیب 3/858 و 3/529 میکرولیتر/3 10×) و تفاوت معنی داری بین میانگین تغییرات گلبول های سفید خون، پیش و پس از انجام دادن دو برنامه تمرینی وجود ندارد (جدول4). سایر گزارش های منتشر شده در این باره نیز نشان می دهند که چه در اجرای فعالیت های طولانی مدت با شدت متوسط و چه در تمرین های شدید و کوتاه مدت، مقادیر لکوسیت ها با افزایش معنی داری همراه است (18، 14، 13، 11، 8، 3) که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد؛اما باریگا و همکاران (1993)، گزارش کردند که تمرین زیر بیشینه با تغییرات قابل توجهی در تعداد کل لکوسیت‌ها مردان همراه نخواهد بود (2). هر چند این یافته ها با نتایج پژوهش حاضر و دیگر مطالعات همخوانی ندارد، اما با توجه به شدت و مدت اعمال تمرین در پژوهش او، این نتیجه دور از انتظار نیست؛ زیرا نیمن و همکاران (1997)، در متا آنالیزی بر روی 629 مقاله منتشر شده در مورد رابطه بین تمرین و دستگاه ایمنی، گزارش کردند که انجام دادن تمرین با شدت متوسط نسبت به تمرین های طولانی مدت و شدید آشفتگی و فشار کمتری را به دستگاه ایمنی تحمیل می کند (10). همچنین گزارش متا آنالیز کابریل (1997) از تغییرات پارامترهای سلول های ایمنی ناشی از شدت و مدت تمرین نشان می دهد که تمرین های شدت متوسط نسبت به تمرین های شدید، کمترین تغییرات را در غلظت سلول های ایمنی خون ایجاد می کنند(3). بنابراین ساخت و کار روند فزاینده فراخوانی لکوسیت ها به خون درفاصلهٔ اجرای فعالیت های ورزشی طولانی مدت یا شدید، با تحریکات ناشی از عفونت بی شباهت نیست و بیشتر به تغییرات شدت و مدت تمرین بستگی دارد؛ همچنین میزان ترشح استرس هورمون ها (کورتیزول و اپی‌نفرین)، تغییرات همودینامیک و افزایش دمای بدن نیز در این زمینه نقش واسطه را بازی می کنند (10). بدین

Archive of SID

www.SID.ir

سان، به نظر می رسد که اجرای تمرین های ورزشی هرچند موجب تغییراتی در غلظت سلول های ایمنی می شود، اما میزان این تغییرات بیشتر به آستانه ای از شدت و مدت اعمال تمرین وابسته است.

تغییرات درصد نوتروفیل ها پس از اجرای برنامه تمرینی 90 دقیقه ای با شدت vo2max 60٪ افزایش معنی داری (میانگین تفاوت ها 9/916 ٪) را نشان می دهد، درحالی که در تمرین 30 دقیقه ای با vo2max 85٪، با کاهش اندک و غیر معنی دار همراه است (جدول3). اما در مقایسه تاثیر اجرای دو برنامه تمرینی بر مقادیر درصدی نوتروفیل ها تفاوت معنی داری را می توان مشاهده کرد (جدول4). نتایج به دست آمده از مطالعات مک فارلین (2003) و رابسون و همکاران (1999) نیز نشان می دهد که تمرین های باشدت متوسط و طولانی مدت نسبت به تمرین های شدید در مقادیر و عملکرد نوتروفیل ها تغییرات بیشتری را ایجاد می کند (14، 8). همچنین کابریل (1997) نیز به این نکته اشاره کرد که نوتروسیتوزیس ایجاد شده پس از تمرین بیشتر به مدت تمرین وابسته است تا شدت تمرین (3). به طور کلی و با توجه به نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر و دیگر مطالعات شاید بتوان گفت که در حین اجرای فعالیت های تمرینی، عامل تاثیر گذار در حرکت نوتروفیل ها به گردش خون، بیشتر به مدت اجرای تمرین وابسته است و این موضوع با تغییرات هورمون های آدرنوکورتیکوتروپین، بتا آندروفین و کورتیزول ارتباط دارد و تاثیر تمرین های شدید کوتاه مدت بر روی سطوح نوتروفیل سرم بسیار زود گذر است.

همان طور که در جدول 3 نمایش داده شده، درصد لنفوسیت های خون پس از اجرای برنامه تمرینی 90 دقیقه ای با شدت vo2max 60٪ به طور معنی داری کاهش یافته است، اما در برنامه تمرینی 30 دقیقه ای با شدت vo2max 85٪ افزایش معنی داری (میانگین تفاوت ها 4/33 ٪) در مقادیر درصدی لنفوسیت ها مشاهده می شود. همچنین بین میانگین تفاوت های درصد لنفوسیت پیش و پس آزمون دو برنامه تمرینی تفاوت معنی داری مشهود است (جدول4). این یافته ها با

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج به دست آمده در تحقیق یامادا و همکاران (2000) همخوانی دارد، زیرا در گزارش پژوهشی آنان به این نکته اشاره شده که تمرین های خسته کننده بیشینه، تعداد لکوسیت ها و بویژه لنفوسیت ها را به طور معنی داری افزایش می دهد (18). بنابراین به نظر می رسد که اجرای فعالیت های شدید و درمانده ساز، موجب افزایش مقادیر درصدی لنفوسیت ها می شود و این افزایش نسبت به مقادیر پایه ای لنفوسیت ها قابل توجه است. اما باریگا و همکاران (1993) نشان دادند که یک ساعت رکاب زنی بر روی دوچرخه ارگومتر با شدت 58٪ اکسیژن مصرفی بیشینه، تغییرات قابل توجهی را در تعداد لنفوسیت‌ها در پی ندارد (2). همچنین نتایج پژوهش اوشیدا و همکاران (1988) نیز نشان داد که اجرای 2 ساعت تمرین با شدت60٪ اکسیژن مصرفی بیشینه، موجب افزایش معنی دار مقادیر لنفوسیت‌های خون شده است (13). هرچند این یافته ها با نتایج پژوهش حاضر همخوانی ندارند، اما از آنجایی که ویژگی پژوهش حاضر بررسی تغییرات درصدی زیر رده های لکوسیتی است، تناقض موجود در یافته ها ممکن است در نتیجه تفاوت در شاخص های اندازه گیری باشد. به علاوه متفاوت بودن مدت اجرای برنامه های تمرینی، علی رغم شدت یکسان بار کار در هر یک از مطالعات مذکور و همچنین روند تدریجی افزایش لنفوسیت ها در حین فعالیت های طولانی مدت (6،4) ممکن است در نتایج به دست آمده موثر باشد؛ بنابراین شاید بتوان گفت که در حین اجرای تمرین های شدت متوسط و طولانی مدت، سهم لنفوسیت ها در افزایش مقادیر کلی لکوسیت ها بسیار اندک است؛ هرچند مقادیر عددی لنفوسیت های خون نسبت به مقادیر پایه به تدریج افزایش می یابد.

دیگر نتایج به دست آمده نشان می دهد که بین درصد منوسیت های خون پس از اجرای هر دو برنامه تمرینی تفاوت معنی داری به وجود نیامده است؛ هرچند بین میانگین تفاوت های درصد منوسیت خون پیش و پس آزمون دو برنامه تمرینی تفاوت معنی داری وجود دارد (جدول4). نتایج تحقیق شارهاگ و همکاران (2005) نشان داد که 4 ساعت دوچرخه‌سواری با شدت 70٪ آستانه بی‌هوازی، تعداد منوسیت‌ها را در طول تمرین افزایش می دهد، ولی بعد از تمرین تقریباً به

Archive of SID

www.SID.ir

سطح پایه بر می گردد و تغییر قابل توجهی نمی کند (16). در گزارش متاآنالیز کابریل (1997) نیز اشاره شده که تنظیم منوسیت ها (مرحله تفاوت های اولیه) به کار گرفته شده در چرخه خون، در حین تمرین های هوازی طولانی مدت اتفاق می افتد، اما محتوای سلول منوسیت بالغ (پری ماکروفاژ ها) با افزایش شدت تمرین بیش از آستانه بی هوازی، افزایش بیشتری می یابد و اجرای تمرین ها،بین تغییر محتوا و عملکرد سلول وجود تغییری رانشان نمی دهد (3). تود و همکاران (1993) نیز معتقدند که ورزش های استقامتی تراکم منوسیت‌ها را تنها در فعالیت‌هایی افزایش می‌دهند که بالای آستانه معینی باشند (17). در همین رابطه، باریگا و همکارانش (1993)، بر این نکته تاکید کردند که تمرین زیر بیشینه، تغییرات قابل توجهی رادر تعداد کل منوسیت‌ها ایجاد نمی کند (2). آنچه از نتایج سایر پژوهش ها و پژوهش حاضر مشخص می شود این است که: "مدت اجرای تمرین" نخستین عامل اصلی ایجاد تغییرات منوسیت های خون است، اما این تغییرات زمانی اتفاق می افتد که در حین تمرین های بلند مدت، شدت تمرین به آستانه مشخصی برسد؛ زیرا همه مطالعات بر این نکته اشاره دارند که تمرین های زیر بیشینه در دوره های زمانی مختلف تغییرات قابل توجهی در تعداد کل منوسیت‌ها ایجاد نمی کنند. در ثانی تاثیر متغیر های شدت و مدت تمرین بر منوسیت ها بسیار کوتاه مدت است و این تغییرات در مدت کوتاهی یا بلافاصله پس از تمرین به حالت اولیه باز می گردد.

در مجموع و با توجه به سایر پژوهش های صورت گرفته شاید بتوان چنین نتیجه گیری کرد، که چه در اجرای فعالیت های طولانی مدت با شدت متوسط و چه در تمرین های شدید و کوتاه مدت، مقادیر لکوسیت های خون افزایش می یابد؛ اما این افزایش در مقادیر لکوسیت ها با افزایش یکسان در همه زیر رده های لکوسیتی همراه نیست و تغییر شدت، مدت تمرین و یا هر دو فاکتور بر تاثیر پذیری، مدت و میزان ایجاد تغییرات درصدی در زیر رده های لکوسیتی متفاوت است؛ لذا با توجه به اینکه اجرای تمرین های شدت بالا و طولانی مدت با فراخوانی زیر رده های لکوسیتی به خون و سرکوب دستگاه ایمنی همراه است به نظر می رسد که در برنامه

Archive of SID

www.SID.ir

ریزی الگوهای تمرینی برای ورزشکاران علاوه بر در نظرگرفتن سایر عوامل موثر بر تداوم و گسترش این تغییرات (مانند سن، جنسیت و سطوح آمادگی) باید توجه ویژه ای به شدت و مدت جلسه های تمرین مبذول داشت تا از مهار مزمن عملکرد دستگاه ایمنی که زمینه ساز بروز عفونت ها در ورزشکاران است، جلوگیری به عمل آید.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع و ماخذ

1- ترتیبیان، ب.، خورشیدی حسینی، م. (1385). برآورد شاخص های فیزیولوژیک در ورزش (آزمایشگاهی – میدانی)، تهران، انتشارات تیمور زاده.

2- Barriga, C. pedrera, MI. Mayner, M. Mayner, J. Ortega, E. (1993). Effect of submaximal physical exercise perfomed by sedentary men and women on some parameters of the immune system, Rev ESP Fisio, Jun, 49(2): 79-85.

3-Gabriel, H. Kindermann, W. (1997).The acute immune response to exercise: what does it mean? Int J Sports Med. 18 Suppl 1:S28-45.

4-Hack, V. Strobel, G. Rau, JP. Weicker, H. (1992). The effect of maximal exercise on the activity of neutrophil granulocytes in highly trained athletes in a moderate training period. Eur J Appl Physiol Occup Physiol, 65(6):520-4.

5- Inca, DR. (2000). Exercise and inflammatory bowel disease: Imnunological aspects, Exercise immunology, Vol 6: 43 - 53.

6-Kendall, A. Hoffman-Goetz, L. Houston, M. MacNeil, B. Arumugam, Y. (1990). Exercise and blood lymphocyte subset responses: intensity, duration, and subject fitness effects, J Appl Physiol, 69(1):251-60.

7-McCarthy, D. A. and M. M. Dale.(1988). The leucocytosis of exercise, a review and modle. Sport MED 6:333-363.

8-McFarlin, BK. Mitchell, JB. McFarlin, MA. Steinhoff, GM. (2003). Repeated endurance exercise affects leukocyte number but not NK cell activity. Med Sci Sports Exerc, 35(7):1130-8.

9-Natle, VM. Brenner, IK. Moldoveanu, AI. Vasiliou, P. Shek, P. Shephard,

Archive of SID

www.SID.ir

RJ. (2003). Effects of three different types of exercise on blood leukocyte count during and following exercise. Sao Paulo Med J, Jan 2;121(1):9-14.

10-Nieman, DC. (1997). Exercise immunology: practical applications. Int J Sports Med, Mar;18 Suppl 1:S91-100.

11-Nieman, DC. Berk, LS. Simpson-Westerberg, M. Arabatzis, K. Youngberg, S. Tan, SA. Lee, JW. Eby, WC. (1989). Effects of long-endurance running on immune system parameters and lymphocyte function in experienced marathoners. Int J Sports Med, Oct;10(5):317-23

12- Nieman, DC. Miller, AR. Henson, DA. Warren, BJ. Gusewitch, G. Johnson, RL. Davis, JM. Butterworth, DE. Herring, JL. Nehlsen-Cannarella, SL. (1994). Effect of high- versus moderate-intensity exercise on lymphocyte subpopulations and proliferative response, Int J Sports Med, May;15(4):199-206.

13- Oshida, Y. Yamanouchi, K. Hayamiza, S. Sato, Y. (1988). Effect of a acute physical exercise on Lymphocyte subpopulation in trained and untrained subject, Int. J. Sports Med, Apr 9 (2): 137 - 40.

14- Robson, PJ. (1999). Effect of exercise intensity, duration and recovery …, Int. J. Sports Med. Vol 20: 128 - 135.

15- Roy, E. J. Shephard. (1994). Exercise and the immune system. Sports Med 18 (5): 340 - 369.

16-Schrhag, J. Meyer, T. Gabriel, H H W. schlock, B. Faude, O. and kinderman, W. (2005). Does Prolonged cycling of moderate intensity affect immune cell function? Br J Sports Med, Mar;39(3):171-7.

Archive of SID

www.SID.ir

17-Tvede, N. Kappel, M. Halkjaer-Kristensen, J. Galbo, H. Pedersen, BK. (1993). The effect of light, moderate and severe bicycle exercise on lymphocyte subsets, natural and lymphokine activated killer cells, lymphocyte proliferative response and interleukin 2 production, Int J Sports Med, Jul;14(5):275-82.

18-Yamada, M. Suzuki, K. Kudo, S. Totsuka, M. Simoyama, T. Nakaji, S. Sugawara, K. (2000). Effect of exhaustive exercise on human neutrophils in athletes, Luminescence, Jan-Feb;15(1):15-20

Archive of SID

www.SID.ir