اثر جلسات مکرر فعالیت ورزشی بر سلول های ایمنی و کورتیزول در دختران ورزشکار

هدیه جعفری[۱]، عبدالحسین طاهری کلانی[۲*]، علیرضا صفرزاده [۳]

۱) گروه فیزیولوژی ورزش، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات مازندران

۲) گروه تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلام

۳) دانشگاه بابلسر

تاریخ دریافت:۹۲/۸/۲۰ تاریخ پذیرش:۹۲/۱۲/۱

چکیده

مقدمه: تحقیقات نشان داده اند، بازیافت ناکافی بین جلسات تمرینی سبب سرکوب سیستم ایمنی می شود. هدف از پژوهش حاضر مقایسه تأثیر جلسات مکرر فعالیت های ورزشی مقاومتی و استقامتی بر تعداد لکوسیت ها، لنفوسیت ها، نوتروفیل ها، منوسیت ها و مقدار پلاسمایی هورمون کـورتیزول در دختران ورزشکار بود.

مواد و روش ها: ۹۱ دختر ورزشکار(در دامنه سنی ۲۰ تا ۲۵ سال) داوطلب شرکت در پژوهش در دو مرحله و در دو روز مجزا، با فاصله یک هفته دو پروتکل تجربی را اجرا کردند. به این صورت که، آزمودنی ها در پروتکل تجربی اول ۲ جلسه فعالیت ورزشی مقاومتی(۸ حرکت با ۶۵ درصد یک تکرار بیشینه) و در پروتکل تجربی دوم ۲ جلسه فعالیت ورزشی استقامتی(۶۰ دقیقه کار روی دوچرخه کارسنج با شدت ۶۵ درصد ضربان قلب ذخیره) را اجرا کردند. جلسه اول در ساعت ۹ صبح و جلسه دوم در ساعت ۱۵ عصر اجرا شد. نمونه های خون قبل و بلافاصله پس از اجرای فعالیت اول، قبل و بلافاصله پس از اجرای فعالیت دوم و نیز یک ساعت پس از اجرای فعالیت دوم از آزمودنی ها گرفته شد. از آزمون های آماری کولموگروف سیمونف، t مستقل و تحلیل واریانس درون گروهی با اندازه گیری مکرر استفاده شد.

یافته های پژوهش: جلسات مکرر فعالیت استقامتی باعث افزایش تعداد لکوسیت‌ها، نوتروفیل ها، منوسیت های خون و مقدار کورتیزول پلاسما و فعالیت مقاومتی تنها باعث افزایش تعداد لنفوسیت های خون گردید.($P<0.05$) مقایسه دو نوع فعالیت ورزشی تنها در تعداد منوسیت های خون تفاوت معناداری را نشان داد.($P<0.05$)

بحث و نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد، بین جلسات مکرر فعالیت ورزشی مقاومتی و استقامتی در یک روز، تفاوت معناداری بر متغیرهای ایمنولوژیکی و هورمون کورتیزول وجود ندارد.

واژه های کلیدی: سیستم ایمنی، لکوسیت، کورتیزول

*نویسنده مسئول : گروه تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلام

Email: *htaheriedu@gmail.com*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-23]

مقدمه

سیستم ایمنی همانند دیگر دستگاه های فیزیولوژیکی، در پاسخ به یک جلسه فعالیت ورزشی اختلالات قابل توجهی را نشان می دهد،(۱). یک جلسه فعالیت ورزشی سنگین می تواند به طور موقت اجزاء سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی را تحت تأثیر قرار دهد،(۲). در واقع فعالیت ورزشی شدید با ایجاد تغییرات قابل توجه در تعداد و توزیع لکوسیت های گردش خون و زیر رده‌های آن باعث برهم خوردن وضعیت هموستاز بدن می شود به گونه ای که لکوسیت های گردش خون تا چندین برابر سطوح استراحتی افزایش می یابد و تا ساعت ها پس از فعالیت ورزشی نیز این وضعیت می تواند ادامه یابد.(۳)

گاهی متعاقب یک فعالیت ورزشی با شدت زیاد که بخش عمده ای از تمرینات ورزشی زمان رقابت ورزشکار را تشکیل می دهد یک دوره سرکوب دستگاه ایمنی اتفاق می افتد که اشاره بر ایجاد پنجره باز از دستگاه ایمنی دگرگون شده دارد که ممکن است بین ۳ تا ۷۲ ساعت طول بکشد و در نتیجه خطر ابتلاء فرد به عفونت افزایش یابد،(۴). اگر چه طبیعت واقعی این پاسخ نامشخص است اما ارتباط نزدیک بین دستگاه ایمنی و دستگاه نوروآندوکرین نشان می دهد فعال شدن دستگاه عصبی درون ریز، پتانسیل تغییر دستگاه ایمنی را دارد و بخش عمده ای از پاسخ های کوتاه مدت دستگاه ایمنی به فعالیت ورزشی می تواند از نظر ساز و کاری با تغییر هورمون های استرسی ارتباط داشته باشد،(۵). یعنی به نظر می رسد فعالیت ورزشی که منجر به خستگی شدید می شود، ممکن است با ایجاد پاسخ های استرسی بر عملکرد ایمنی تاثیر بگذرد و ترکیبی از خستگی ناشی از بازگشت به حالت اولیه ناکافی بین جلسات تمرینی همراه با افزایش پایدار هورمون های استرسی(به ویژه کورتیزول) باعث افت مقادیر در گردش لکوسیت ها شود و کاهش اثر گلبول های سفید خون و دیگر سلول های ایمنی، کاهش عملکرد دفاعی بدن علیه عفونت را به دنبال خواهد داشت.(۵،۶)

برای رسیدن به اوج عملکرد، برنامه های تمرینی روزانه ورزشکاران نخبه، معمولاً شامل چند جلسه فعالیت ورزشی شدید است،(۹-۷). مطالعات بسیاری نشان داده اند ابعاد مختلفی از عملکرد ایمنی به طور موقت پس از فعالیت ورزشی تغییر می یابد،(۸،۱۰). جلسات مکرر فعالیت ورزشی شدید بدون بازیافت کافی بین آن ها ممکن است سبب خستگی مزمن، کاهش عملکرد و کاهش بیشتر عملکرد ایمنی گردد،(۸،۱۱). بخش های سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی ممکن است به طور موقت پس از یک جلسه،(۱۱)، یا جلسات مکرر فعالیت های ورزشی سرکوب شود،(۱۰،۱۱). عدم تعادل بین فشار رقابت یا تمرین و بازیافت به عنوان یکی از عوامل سرکوب سیستم ایمنی پیشنهاد شده است.(۱۱،۱۲)

اخیراً مطالعات اندکی اثر جلسات مکرر فعالیت ورزشی شدید بر پاسخ های ایمنی-غددی را بررسی کرده اند،(۸،۹،۱۱،۱۳). نتایج نشان داده اند که به نظر می رسد، جلسات مکرر فعالیت ورزشی سبب اثر بیشتر و احتمالاً منفی بر عملکرد سیستم ایمنی برای فاصله کوتاهی(بین ۳ تا ۱۸ ساعت) پس از فعالیت ورزشی شده و فعالیت ورزشی دوم موجب اختلال ایمنی-غددی بارزتری نسبت به فعالیت ورزشی اول می گردد.(۷)

فعالیت های ورزشی شدید به صورت روزانه ممکن است یک اثر سرکوب کنندگی تجمعی بر سیستم ایمنی داشته باشد،(۱۱). از آن جایی که زمان استراحت بین جلسات فعالیت های ورزشی ممکن است محدود باشد و هنگامی که ورزشکار باید دو جلسه فعالیت را در یک روز انجام دهد، آگاهی از میزان زمان لازم برای بازیافت کافی پس از انواع مختلف فعالیت های ورزشی، قبل از از سرگیری جلسه بعدی فعالیت ورزشی از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

در این میان با توجه به استفاده ورزشکاران از انواع فعالیت های ورزشی(از قبیل مقاومتی و استقامتی) در طی تمرینات و مسابقات خود، آگاهی از تفاوت احتمالی اثر فعالیت های ورزشی مختلف بر شاخص های ایمنولوژیکی و هورمونی در زمان بندی تمرینات ورزشی ضروری است. آگاهی از تغییرات فیزیولوژیک ایجاد شده از جمله تغییرات به وجود آمده در شاخص های سیستم ایمنی می تواند به شناخت ما از اقدامات مناسب در دوره بازیافت برای بازگرداندن تغییرات حاصله به شرایط طبیعی یاری نماید. با وجود این که اثر برخی از انواع فعالیت های ورزشی و برنامه های تمرینی بر سیستم ایمنی مطالعه شده است، درباره اثر نوع فعالیت ورزشی به صورت مکرر و روزانه بر سیستم ایمنی مطالعه ای صورت نگرفته است. بنا بر این در تحقیق حاضر تلاش گردید اثر دو نوع فعالیت ورزشی مقاومتی و استقامتی به صورت مکرر و با دوره استراحت یکسان بین جلسه اول و

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-23]

دوم بر تعداد لکوسیت ها، نوتروفیل ها، لنفوسیت ها، منوسیت های خون و مقدار کورتیزول پلاسمایی دختران ورزشکار بررسی گردد.

مواد و روش ها

جامعه آماری این مطالعه شامل دختران فعال و با دامنه سنی۲۰ تا ۲۵ سال بود. پس از فراخوان در سطح شهر و باشگاه های ورزشی ۱۲۰ دختر ورزشکار برای شرکت در پژوهش اعلام آمادگی کردند. معیار ورزشکار بودن آزمودنی ها تعداد جلسات تمرین(۳ جلسه تمرین مقاومتی یا استقامتی) در هفته طی سه سال گذشته بود. همه افراد شرکت کننده در این مطالعه از سلامت کامل جسمانی برخوردار بودند و هیچ گونه سابقه ای مبنی بر اختلالات هورمونی و یا هرگونه بیماری خونی و عفونی حداقل دو ماه قبل از شروع تحقیق نداشتند. پس از تشریح اهداف و مراحل تحقیق توسط محقق و تکمیل فرم رضایت نامه، به طور آگاهانه و داوطلبانه وارد تحقیق شدند. ابتدا قدرت بیشینه آزمودنی ها به صورت غیرمستقیم از روش بزریکی،(۱۴)، و حداکثر اکسیژن مصرفی با استفاده از آزمون ۱/۵ مایل دویدن برآورد گردید،(۱۵). سپس آزمودنی ها دو مرحله فعالیت ورزشی ویژه را در دو روز مجزا انجام دادند. در مرحله اول آزمودنی ها ابتدا فعالیت ورزشی مقاومتی دایره ای شامل ۸ حرکت(پرس سینه، پرس شانه، جلو بازو با هالتر، کشش جانبی، قایقی نشسته، پشت ران با دستگاه، جلو ران با دستگاه و پرس پا) در ۳ ست ۸ تکراری با شدت ۶۵ درصد یک تکرار بیشینه را در ساعت ۰۹:۰۰ صبح و سپس در ساعت ۱۵:۰۰ عصر اجرا کردند. استراحت بین ست ها ۲ دقیقه و بین حرکات ۱ دقیقه بود. پس از گذشت یک هفته، آزمودنی ها مرحله دوم را به شرح ذیل اجرا نمودند: ابتدا فعالیت ورزشی استقامتی تداومی شامل ۶۰ دقیقه کار روی دوچرخه کارسنج با شدت ۶۵ درصد ضربان قلب ذخیره را در ساعت ۰۹:۰۰ صبح و سپس در ساعت ۱۵:۰۰ عصر. جهت ارزیابی شدت فعالیت ورزشی استقامتی بر حسب درصدی از ضربان قلب بیشینه از فرمول(سن−۲۲۰) استفاده شد و در حین فعالیت ورزشی جهت کنترل شدت مورد نظر از ضربان سنج پلار مدل(AXN300) ساخت فنلاند مجهز به سیستم هشدار و کمربند استفاده شد. چنان چه ضربان قلب آزمودنی در حین فعالیت ورزشی از محدوده تعیین شده خارج می شد ضربان سنج هشدار می داد و محقق با کم یا زیاد کردن سرعت دوچرخه کارسنج ضربان قلب را کنترل می کرد. هر جلسه فعالیت ورزشی با ۵ دقیقه گرم کردن آغاز، سپس با برنامه ویژه هر جلسه ادامه و با ۵ دقیقه سرد کردن خاتمه یافت. نمونه های خون قبل و بعد از هر جلسه و نیز یک ساعت پس از جلسه دوم اخذ شد. نمونه های خون پس از جمع آوری به آزمایشگاه منتقل، و پس از جداسازی سرم جهت اندازه گیری کورتیزول از روش الایزا و کیت اختصاصی Monobind ساخت کشور آمریکا با حساسیت ۰/۳۶ µg/dl و از دستگاه شمارشگر سلولی ساخت کشور ژاپن مدل sismex kx-21N برای تعیین تعداد لکوسیت ها، لنفوسیت ها، نوتروفیل ها و منوسیت ها استفاده شد. پس از تأیید طبیعی بودن توزیع داده ها با استفاده از آزمون کولموگروف–سیمونف، به منظور بررسی تغییرات درون گروهی در مراحل مختلف آزمون تحلیل واریانس درون گروهی با انـدازه گیری مکرر و در صورت معناداری اختلاف درون - گروهی آزمون توکی و جهت مقایسه تغییرات بین دو مرحله آزمون t مستقل به کار رفت. سطح معناداری $P<0.05$ در نظر گرفته شد. جهت تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار vol.16 SPSS استفاده شد.

یافته های پژوهش

در جدول شماره ۱ میانگین و انحراف معیار مشخصات عمومی آزمودنی ها نشان داده شده است.

جدول شماره ۱. مشخصات عمومی آزمودنی ها

سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	BMI (کیلوگرم بر متر مربع)	VO_{2max} (میلی لیتر بر کیلوگرم در دقیقه)	۱RM پرس سینه (کیلوگرم)	۱RM پرس پا (کیلوگرم)	ضربان قلب (ضربه در دقیقه)
۲۴/۱ ± ۲/۷	۵۷/۴ ± ۶/۳	۲۵/۳ ± ۴/۱	۳۱/۷ ± ۲/۴	۳۳/۸ ± ۴/۲	۴۸/۱ ± ۵/۶	۶۲/۲ ± ۶/۳

جدول شماره ۲ تغییرات تعداد لکوسیت ها، زیر رده های آن و غلظت کورتیزول پلاسما متعاقب دو جلسه فعالیت ورزشی مقاومتی و استقامتی در یک روز را نشان می دهد. تحلیل واریانس درون گروهی با اندازه گیری مکرر نشان داد، جلسات مکرر فعالیت استقامتی باعث افزایش تعداد لکوسیت های خون پس از جلسه دوم نسبت قبل از جلسه اول $P<0.026$، و پس از جلسه دوم نسبت به قبل از جلسه دوم $P<0.022$؛ افزایش تعداد نوتروفیل های خون پس از جلسه اول نسبت به قبل از جلسه اول $P<0.04$، قبل از جلسه دوم نسبت به قبل از جلسه اول $P<0.03$ و نیز پس از جلسه دوم نسبت به قبل از جلسه اول $P<0.02$؛ افزایش تعداد منوسیت های خون بلافاصله پس از جلسه دوم نسبت

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-23]

به قبل از جلسه اول P<0.029 و یک ساعت پس از جلسه دوم نسبت به بلافاصله پس از جلسه دوم P<0.025 و کاهش مقدار کورتیزول پلاسمایی قبل از جلسه دوم نسبت به قبل از جلسه اولP<0.005، پس از جلسه دوم با قبل از جلسه اول P<0.046، قبل از جلسه دوم نسبت به پس از جلسه دومP<0.002 پس از جلسه دوم نسبت به پس از جلسه اول P<0.006 و افزایش مقدار کورتیزول پلاسما یک ساعت پس از جلسه دوم نسبت به قبل از دوم P<0.04 معنا دار گردید. در حالی که، جلسات مکرر فعالیت مقاومتی سبب تنها باعث افزایش تعداد لنفوسیت های خون پس از جلسه اول P<0.032 و قبل از جلسه دوم P<0.006 نسبت به قبل از جلسه اول گردید. هم چنین نتایج آزمون t مستقل نشان داد، بین اثر جلسات مکرر فعالیت ورزشی مقاومتی و استقامتی بر تعداد منوسیت های خون یک ساعت پس از جلسه دوم P<0.02 تفاوت معناداری وجود دارد.

جدول شماره ۲. تغییرات تعداد لکوسیت ها، زیر رده های آن و غلظت کورتیزول پلاسما متعاقب دو جلسه فعالیت مقاومتی و استقامتی(میانگین±انحراف معیار)

		۹ صبح	۱۰ صبح	۱۵ عصر	۱۶ عصر	۱۷ عصر
لکوسیت	مقاومتی	۶۹۱۴ ±۱۹۲۴	۷۶۰۰±۱۷۶۲	۷۴۱۴±۱۶۲۴	۷۳۷۱±۱۲۸۶	۷۵۰۰±۱۷۱۴
	استقامتی	۵۹۳۳ ±۱۷۳۷	۶۹۶۶ ±۲۱۲۴	۷۰۸۳±۱۹۳۸ *	۸۰۵۰±۲۴۴۲ **	۶۰۶۶ ±۲۸۲۸
نوتروفیل	مقاومتی	۴۴۵۶ ±۱۷۹۴	۵۰۷۸ ±۱۷۱۱	۴۶۳۱±۱۵۳۹	۴۶۴۵±۱۲۳۴	۴۷۹۱±۱۵۹۸
	استقامتی	۳۵۱۲ ±۱۱۱۲	۴۶۳۶±۲۰۰۶ *	۴۶۴۱±۱۹۰۴ **	۴۹۱۴ ±۱۸۷۷ ***	۳۶۷۷ ±۱۷۰۱
لنفوسیت	مقاومتی	۲۲۳۴±۶۷۳	۲۲۷۸±۶۳۰ *	۲۶۳۱±۷۴۰ **	۲۵۲۷ ±۸۲۴	۲۴۵۳±۱۱۱۷
	استقامتی	۲۳۰۶±۷۳۰	۲۲۱۴±۲۱۶	۲۲۹۸±۳۹۴	۲۹۴۶±۸۸۷	۲۳۰۸ ±۱۲۳۱
منوسیت	مقاومتی	۱۲۷ ±۵۸	۱۴۷±۸۵	۱۱۴±۵۴	۱۴۶±۴۴	۱۵۲±۷۲
	استقامتی	۸۲±۶۲	۷۴±۶۶	۱۱۶±۵۸	۱۶۷±۶۰ *	۶۲±۴۴ **
کورتیزول	مقاومتی	۹/۷±۵/۶	۶/۹±۳/۱	۵/۸±۴/۸	۵/۷±۳/۴	۶/۵±۳/۹
	استقامتی	۹/۹±۴/۴	۶/۸±۱/۶ *	۳±۱ **	۴/۸±۱/۷ ***	۶/۹±۳/۶ ****

بحث و نتیجه گیری

تاکنون تعامل میان ورزش و سرکوب سیستم ایمنی به طور یقین روشن نشده است. یافته های پژوهشی موجود، از طبیعت دوگانه پاسخ ایمنی نسبت به ورزش حکایت دارد. علت این موضوع را می توان گستردگی انواع فعالیت های ورزشی از نظر شدت، مدت، درگیر بودن سایر عوامل فیزیولوژیک مانند هورمون ها و نیز عوامل روان شناختی مرتبط دانست،(۱۶). بر اساس یافته های پژوهش حاضر بین تأثیر دو جلسه فعالیت مقاومتی و استقامتی در یک روز بر تعداد لکوسیت ها، لنفوسیت ها و نوتروفیل های خون تفاوتی وجود نداشت و تنها فعالیت مقاومتی تعداد منوسیت ها را یک ساعت پس از جلسه دوم نسبت فعالیت استقامتی افزایش داد.

نتایج این پژوهش با یافته های رونسن و همکاران ۲۰۰۱،(۹)، هم خوانی دارد که نشان دادند تعداد لکوسیت ها پس از دو جلسه ۷۵ دقیقه ای فعالیت استقامتی در شدت ۷۰ VO_{2max} درصد افزایش می یابد. لی و گلیسون ۲۰۰۴،(۸)، نیز افزایش تعداد لکوسیت ها را پس از جلسه دوم رکاب زدن در شدت ۶۰ VO_{2max} درصد گزارش کردند. ورزشکار بودن آزمودنی های پژوهش و فاصله بازیافت یکسان بین جلسات مکرر فعالیت می تواند از علل همسو بودن نتایج باشد. هم چنین، مشابه با نتایج مطالعه حاضر نوس و همکاران ۲۰۰۹،(۱۷)، تغییری را در تعداد لکوسیت های خون پس از فعالیت مقاومتی گزارش نکردند. عدم تغییر معنادار کورتیزول می تواند توجیه کننده بی - تأثیری جلسات مکرر فعالیت مقاومتی بر تعداد لکوسیت - های خون باشد.

نتایج این پژوهش با یافته های رونسن و همکاران ۲۰۰۱،(۹)، و ۲۰۰۲،(۱۳)، هم خوانی دارد که افزایش تعداد نوتروفیل ها را پس از دو جلسه ۷۵ دقیقه ای فعالیت استقامتی در شدت ۷۰ VO_{2max} درصد نشان دادند. لی و گلیسون، افزایش معنادار کورتیزول پلاسمایی را علت افزایش تعداد نوتروفیل ها می دانند. هم چنین، مشابه با نتایج مطالعه حاضر نوس و همکاران ۲۰۰۹،(۱۷)، تغییری را در تعداد نوتروفیل های خون پس از فعالیت مقاومتی گزارش نکردند.

با توجه به نتایج تحقیق، می توان گفت بین اثر دو جلسه فعالیت ورزشی استقامتی و مقاومتی با مدت و شدت معادل

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-23]

در یک روز بر متغیرهای ایمنولوژیکی تفاوت معناداری وجود ندارد. بر این اساس می توان پیشنهاد نمود، مربیان و ورزشکاران هنگام استفاده از جلسات تکراری فعالیت های مقاومتی و استقامتی می توانند از فاصله استراحت یکسان استفاده نمایند. با این وجود، انجام جلسات تکراری فعالیت های ورزشی با فاصله بازیافت ۳ ساعت در یک روز می تواند منجر به بروز پدیده تجمع اثر فعالیت های منفرد شده و در نهایت باعث ایجاد وضعیت کاتابولیکی بدن و هم چنین تضعیف سیستم ایمنی در نتیجه ترشح هورمون های استرسی مانند کورتیزول شود. از آن جایی که نتایج تحقیقات انجام شده در مورد تأثیر فعالیت های ورزشی مکرر بر سیستم ایمنی بدن و هم چنین غلظت هورمون ها ضد و نقیض است، انجام مطالعات دقیق تر و کنترل شده در این حیطه ضروری به نظر می رسد.

References

1-Koch A. Immune response to resistance exercise. Am J Lifestyle Med 2010; 4:244-52.

2-Carlson LA, Kenefick RW, Koch AJ. Influence of carbohydrate ingestion on Salivary immunoglobulin A following resistance exercise. J Int Society Sports Nutr 2013;10:14-8.

3-Gleeson M. Immune function in sport and exercise. J Appl Physiol 2007; 103: 693-9.

4-Gleeson M, Nieman DC, Pedersen BK. Exercise, nutrition and immune function. J Sports Sci 2004; 22: 115-25.

5-Freidenreich DJ, Volek JS. Immune responses to resistance exercise. Exerc Immunol Rev 2012; 18:8-41.

6-Walsh NP, Gleeson M, Shephard RJ, Gleeson M, Woods JA, Bishop NC, et al. Position statement. Part one: Immune function and exercise. Exerc Immunol Rev 2011; 17: 63-6.

7-Li Tl, Cheng PY. Alternations of immuneoendocrine responses during the recovery period after acute prolonged cycling. Eur J Appl Physiol 2007; 101: 539-46.

8-Li TL, Gleeson M. The effect of single and repeated bouts of prolonged cycling and circadian variation on saliva flow rate, immuneoglobulin A and α- amylase responses. J sports Sci 2004; 22: 1015-24.

9-Ronsen O, Haug E, Pedersen BK, Bahr R:Increased neuroendocrine response to a repeated bouts of endurance exercise. Med Sci Sports Exerc 2001a; 33: 568-75.

10-Mackinnon LT. Advances in exercise immunology. Champaign, IL: Human Kinetics ;1999.

11-Sari-Sarraf V, Reilly T, Doran DA, Atkinson G. Effects of Repeated bouts of soccer-specific intermittent exercise on salivary IgA. Int J Sports Med 2008;29: 366-71.

12-Gleeson M, Walsh NP, Blannin AK, Robson PJ, Cook L, Donnelly AE, et al.The effect of severe eccentric exercise-induced muscle damage on plasma eastase, glutamine and zinc concentrations. Eur J Appl Physiol 2001; 77: 543-6.

13-Ronsen O, Kjeldsen-Kragh J, Haug E, Bahr R, Pedersen BK. Recovery time affects immunoendocrine responses to second bout of endurance exercise. Am J Physiol Cell Physiol 2002a; 283:c1612-c20.

14-Brzycki M. Strength testing-predicting a one-rep max from reps- to- fatigue. J Phys Educat Recreat Dance 1993;68: 88-90.

15-George JD. VO2max estimation from a submaximal 1-mile track jog for fit college-age individuals. Med Sci Sports Exerc 1993;25:401-6.

16-Fatouros I, Chatzinikolaou A, Paltoglou G, Petridou A, Avloniti A, Jamurtas A, et al. Acute resistance exercise results in catecholaminergic rather than hypothalamic-pituitary-adrenal axis stimulation during exercise in young men. Stress 2010;13:461-8.

17-Neves-Sda C Jr, Lima RM, Simoes HG, Marques MC, Reis VM. Resistance exercise sessions do not provoke acute immuneosuppression in older women. J Strength Cond Res 2009;23: 259-65.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-23]

The effects of repeated sessions of exercise on immune cells and cortisol level in female athletes

Jafari H[1], Taheri Kalani A[2], Safarzade A[3]

(Recived: November 11, 2013 Accepted: February 20, 2014)

Abstract

Introduction: Researches have shown that insufficient recovery between sessions causes immune suppression. The aim of this study was to investigate the effect of repeated resistance and endurance exercises on blood leukocytes, lymphocytes, neutrophils, monocytes count and plasma cortisol level in athlete girls.

Materials & Methods: 91 volunteer athlete girls (aged 20-25 years) participated in the study. The exercise protocol was executed in two phase and two separate days. At first, subject performed two bouts of resistance exercise (8 exercises with 65% IRM) at 09:00 and 15:00. After one week rest, subject performed two bouts of endurance exercise (60 min cycling on 65% HR Reserve). Blood samples were taken before and after each bout and 1 hour after second bout of exercise. Statistical analysis was performed using a Kolmogroph-Smirnoff, independent t-test and ANOVA with repeated measure.

Findings: Repeated bouts of endurance exercise significantly increased blood leukocytes, neutrophils and monocytes count as well as plasma cortisol levels. However, repeated bouts of resistance exercise only significantly increased blood lymphocytes count (P□0.05). Comparison of two types of exercises indicated only significant difference in blood monocytes count (P□0.05).

Discussion & Conclusion: These results showed no significant differences between repeated bouts of resistance and endurance exercise in a day for immunological variables and cortisol hormone levels.

Keywords: Immune system, leukocyte, cortisol

1.Dept of Exercise Physiology, Research and Science Branch, Islamic Azad University, Mazandaran, Iran
2. Dept of Physical Education, Islamic Azad University, Ilam, Iran
3. Babolsar University
* (Corresponding author)

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-23]