مجله‌ی غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی شهید بهشتی
دوره‌ی یازدهم، شماره‌ی ۳، صفحه‌های ۲۹۹ ـ ۲۹۳ (شهریور ۱۳۸۸)

مقاله‌ی پژوهشی

تأثیر تمرین موازی بر غلظت IgA، کورتیزول، DHEA و نسبت DHEA به کورتیزول بزاق در دختران غیر فعال

دکتر معصومه حسینی، دکتر حمیدآقاعلی‌نژاد

۱) دانشگاه آزاد، واحد تهران شرق (قیام دشت)، ۲) دانشگاه تربیت مدرس تهران؛ **نشانی مکاتبه‌ی نویسنده‌ی مسئول:** جاده‌ی خاوران، شهرک قیامدشت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شرق گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دکتر معصومه حسینی؛ e-mail:mhbisadi@yahoo.com

چکیده

مقدمه: هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر تمرین موازی برغلظت IgA، کورتیزول، DHEA و نسبت DHEA به کورتیزول بزاق دختران غیر فعال بود. مواد و روش‌ها: ۳۹ دانشجوی دختر غیر ورزشکار با میانگین سن ۲/۵±۲۴ سال، قد ۸/۲±۱۶۱ سانتی‌متر و توده‌ی بدن ۱۴/۶۱±۵۶/۸ کیلوگرم به صورت داوطلبانه و هدف‌مند انتخاب و به طور تصادفی در به چهار گروه شاهد (۹ = تعداد)، تمرین استقامتی (۱۰= تعداد)، تمرین قدرتی (۱۰=تعداد) و تمرین موازی (۱۰=تعداد) تقسیم شدند. برنامه‌ی استقامتی در هفته‌ی اول شامل دویدن با شدت ۶۵٪ ضربان قلب بیشینه (MHR) به مدت ۱۶ دقیقه بود که تا هفته‌ی هشتم به تدریج به ۸۰٪ MHR و مدت ۳۰ دقیقه رسید. برنامه‌ی تمرین قدرتی شامل اجرای حرکات پرس پا، پرس سینه، کشش زیر بغل و ساق پا بود که در هفته‌ی اول با ۵۰٪ یک تکرار بیشینه (1RM) در دو نوبت با ۱۰ تکرار اجرا شد. در هفته‌ی هشتم بار کار به ۸۰٪ RM ۱ در سه نوبت با ۶ تکرار رسید. برنامه‌ی تمرین موازی ترکیب تمرین‌های دو گروه قدرتی و استقامتی در هر نوبت تمرین بود. ۵ میلی‌لیتر بزاق تحریک نشده در زمان استراحت در سه مرحله‌ی پیش از آزمون، پایان هفته‌ی چهارم و هفته‌ی هشتم فعالیت در ساعت ۸ صبح جمع‌آوری شد. همه‌ی متغیرها با استفاده از کیت‌های اختصاصی و به روش الایزا اندازه‌گیری شدند. یافته‌ها: تحلیل داده‌ها با روش آماری آنوا برای اندازه‌گیری‌های تکراری نشان داد پس از هفته‌ی چهارم و هشتم تمرین، گروه قدرتی تفاوت معنی‌داری را با سه گروه دیگر در متغیرهایIgA، DHEA و نسبت DHEA به کورتیزول دارند. میزان کورتیزول گروه‌ها تغییر معنی‌داری نداشت (p≥۰/۰۵). همبستگی معنی‌داری بین IgA و کورتیزول مشاهده نشد. نتیجه‌گیری: یافته‌های این پژوهش نشان داد تمرین قدرتی موجب افزایش غلظت IgA بزاق به عنوان یکی از شاخص‌های ایمنی و افزایش DHEA و نسبت DHEA به کورتیزول بزاق به عنوان یکی از شاخص‌های افزایش وضعیت آنابولیک بدن در آزمودنی‌های مورد مطالعه می‌شود، در صورتی که انجام تمرین استقامتی پس از تمرین قدرتی در گروه موازی سبب تضعیف یافته‌های مثبت تمرین قدرتی به تنهایی شد.

واژگان کلیدی: IgA بزاقی، کورتیزول، تمرین موازی

دریافت مقاله: ۸۷/۱۲/۵، دریافت اصلاحیه:۸۸/۱/۳۱، پذیرش مقاله: ۸۸/۲/۲

مقدمه

جهان پیرامون ما، آکنده از عوامل عفونت‌زایی است که انسان را از هر سو تهدید می‌کنند. بدن انسان برای مقابله با این عوامل از ساز و کارهای دفاعی لازم برخوردار است. با توسعه‌ی علوم ورزشی، شاخه‌ای از ایمونولوژی به نام ایمونولوژی ورزش به وجود آمد که به مطالعه‌ی پاسخ دستگاه ایمنی متعاقب فعالیت‌های ورزشی می‌پردازد. تمرین

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-16]

بدنی متغیری است که سازگاری‌های هورمونی و فیزیولوژی را به وجود می‌آورد و بسیاری از جنبه‌های عملکرد ایمنی را دستخوش تغییر می‌سازد. این تغییر در عملکرد می‌تواند مثبت، منفی و یا خنثی داشته باشد.[۱]

بیشتر پژوهشگران عقیده دارند تمرین‌های بدنی سبک و منظم، موجب تقویت دستگاه ایمنی می‌شود و امکان دارد تمرین‌های شدید و طولانی‌مدت موجب سرکوب دستگاه ایمنی شود.[۲] نتیجه‌ی بسیاری از پژوهش‌ها نشان داده است که ورزشکاران استقامتی به ویژه دوندگان ماراتون به سبب تغییرات در ساختار و مقدار ترشح بزاق، میزان دریافت مایعات و افت عملکرد ایمنی در معرض خطر ابتلا به عفونت‌های مجاری تنفسی فوقانی (URTI)[i] قرار دارند.[۱،۳،۴]

یکی از سازوکارهای افزایش ابتلا به URTI، کاهش IgA بزاقی است که یکی از مهم‌ترین اجزای دستگاه ایمنی مخاطی به شمار می‌رود و به عنوان خط مقدم دفاعی و اولین سد در برابر ورود، سکونت و تکثیر عوامل بیماری زا به داخل بدن عمل می‌کند.[۳] در تظاهر یک متغیر ویژه‌ی ایمنی، سطح آمادگی بدنی فرد، شدت، مدت و نوع فعالیت از عوامل مهم محسوب می‌شوند.[۵،۶] در مطالعه‌ی چهارماهه‌ای که توسط ترپ[ii] (۱۹۹۰) در مردان شناگر انجام شد، مشخص شد که غلظت IgA با افزایش شدت تمرین به طور فزایندهای افت پیدا می‌کند.[۷] هورمون‌های استرس‌زا مانند کورتیزول از عوامل سرکوب ایمنی و کاهش مقاومت در برابر عفونت در ورزشکاران پس از فعالیت‌های بدنی شدید و طولانی مدت به شمار می‌روند. در شرایط خاص، غلظت‌های بالای کورتیزول از تولید آنتی‌بادی جلوگیری می‌کند و باعث کاهش IgA بزاقی می‌شود.[۸،۹] هم‌چنین، فشار روانی و فیزیولوژیکی نیز بر ترشح هورمون کورتیزول از بخش قشری تأثیرگذار است.[۱۰] برخی از پژوهش‌ها نشان داده‌اند، تمرین با شدت بالا موجب کاهش IgA، افزایش غلظت کورتیزول و در نهایت تضعیف دستگاه ایمنی می‌شود.[۱۱،۱۲] با این حال، تعداد دیگری از پژوهش‌ها نشان داده‌اند که غلظت IgA پس از تمرین‌های استقامتی، قدرتی و موازی افزایش پیدا می‌کند.[۲،۱۳،۱۴] هم‌چنین، یافته‌های تعدادی از پژوهش‌ها حاکی از کاهش کورتیزول بزاق پس از تمرین است.[۱۰،۱۵] هنگامی که ورزشکاران فشار زیادی را تحمل کنند، تغییرات هورمونی در آن‌ها ایجاد می‌شود که در هورمون‌های آنابولیک ـ کاتابولیک بسیار برجسته است. تعادل بین هورمون‌های کاتابولیک مانند کورتیزول وآنابولیک مانند تستوسترون و دی هیدرواپی اندرسترون (DHEA)[iii] کاربرد مهمی در دوره‌های اجرا و بازیافت دارد. DHEA از هورمون‌های ویژه‌ی آدرنال است که از راه تبدیل به استروئیدهای جنسی شامل تستوسترون و استروژن اثر آنابولیک بر چند بافت دارد می‌گذارد.[۱۶،۱۷] تغییرات DHEA و کورتیزول به شدت و مدت تمرین و وضعیت محیطی تمرین وابسته است. نسبت DHEA به کورتیزول (DHEA/C) به عنوان شاخصی از فشار تمرین در ورزشکاران مورد استفاده قرار می‌گیرد. این نسبت تحت تأثیر شدت و مدت تمرین قرار دارد و هر گونه تغییر در این نسبت می‌تواند با احتمال تغییر در عملکرد ایمنی همراه باشد.[۱۷،۱۸] یکی از عوامل اثرگذار بر نسبت DHEA/C و تغییرات DHEA، غلظت کورتیزول است. فیلر و همکاران (۱۹۹۸) غلظت کورتیزول و DHEA بزاق را به دنبال ۱۲ هفته تمرین استقامتی در زنان مطالعه کردند. در آن مطالعه غلظت DHEA متعاقب تمرین افزایش معنی‌داری یافت.[۱۹] با این حال برخی یافته‌ها کاهش معنی‌دار DHEA و کورتیزول را در پی فعالیت‌های استقامتی طولانی مدت گزارش کرده‌اند.[۱۸،۲۰] هکینن (۲۰۰۵) پس از بررسی ۲۱ هفته‌ی تمرین‌های موازی در زنان تمرین نکرده تغییری را در میزان کورتیزول و DHEA آنان مشاهده نکرد.[۲۱] تغییر غلظت DHEAو ماهیت DHEA/C در پاسخ به تمرین‌های ورزشی با وجود پژوهش‌های محدودی که در این زمینه انجام شده، هنوز در پرده‌ی ابهام است. هنگام فعالیت‌های بدنی شدید، فرد تحت تأثیر فشارهای جسمی و روانی قرار می‌گیرد که موجب تغییر هورمونی، ایمنی و روانی می‌شود. به همین دلیل بررسی تعامل موجود بین دستگاه‌ها و تغییرات آن‌ها متعاقب فعالیت‌های بدنی می‌تواند برای حفظ سلامتی ورزشکاران مفید واقع شود. با توجه به تنوع رشته‌های ورزشی، ویژگی تمرین، پاسخ‌های اختصاصی عملکرد ایمنی به نوع تمرین‌ها و کمبود پژوهش‌های مربوط به زنان، به ویژه در حیطه‌ی سازگاری‌های ایمنی در پی انجام تمرین‌های موازی که در مقایسه با تمرین‌های استقامتی و قدرتی نوع نوین تمرین‌های است، هم‌چنین مقطعی بودن پژوهش‌ها، نمونه‌های آماری و جوامع آماری مختلف و روش‌های مختلف پژوهش، هدف از پژوهش حاضر مقایسه‌ی تأثیر ۸ هفته تمرین موازی،

i - Upper respiratory tract infection
ii -Thrap(1990)
iii -Dehydroepiandrosterone

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-16]

استقامتی و قدرتی بر عملکرد دستگاه ایمنی و هورمونی در دختران غیر فعال بود تا اثر سازگاری با تمرین‌های ورزشی بر عملکرد ایمنی و هورمونی در آن‌ها بررسی شود.

مواد و روش‌ها

۳۹ دانشجوی دختر غیرورزشکار از میان ۴۷۵ دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی به صورت داوطلبانه و هدف‌مند به عنوان نمونه‌ی پژوهش انتخاب شدند. ملاک انتخاب آزمودنی‌ها برخورداری از سلامت کامل قلبی ـ عروقی و ریوی، نداشتن هیچ نوع بیماری حداقل یک ماه پیش از آغاز پژوهش، نداشتن اختلال‌ها هورمونی، عدم مصرف دارو و عدم سابقه‌ی فعالیت‌های ورزشی منظم بود. ملاک اولیه‌ی ارزیابی سلامتی، اطلاعات به دست آمده از پرسشنامه‌ی ساخت پژوهشگران بود. در پیش‌آزمون، همه‌ی آزمون شوندگان از نظر قلب، ریه و غدد توسط پزشک متخصص معاینه شدند. سپس به صورت تصادفی در گروه‌های چهارگانه‌ی استقامتی، قدرتی، موازی و شاهد قرار گرفتند. مشخصات عمومی آزمودنی‌ها در جدول ۱ ارایه شده است.

جدول ۱- مشخصات عمومی آزمودنی‌ها

گروه (تعداد)	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	توده‌ی بدن (کیلوگرم)	درصد چربی بدن (درصد)
شاهد (۹)	*۲۵/۲۵±۲/۵۱	۱۶۱±۸/۳۰	۵۶/۸±۱۱/۴۵	۱۷/۴۳±۲/۶۹
تمرین استقامتی (۱۰)	۲۵±۳/۶۳	۱۶۰±۹/۹۲	۵۹/۵۵±۱۱/۲۵	۱۸/۲۳±۴/۴۱
تمرین قدرتی (۱۰)	۲۳±۱/۵۸	۱۶۲±۷/۴۰	۵۹/۸±۱۴/۶۱	۱۸/۳۹±۵/۰۴
تمرین موازی (۱۰)	۲۳±۲/۵۴	۱۶۰±۱۰/۵	۵۷/۹±۱۲/۸	۱۷/۹۸±۴/۳۴

* میانگین ± انحراف استاندارد

تمرین گروه استقامتی شامل دویدن با شدت ۶۵٪ MHR روی نوار گردان به مدت ۱۶ دقیقه در هفته‌ی اول بود که به ۸۰٪ MHR به مدت ۳۰ دقیقه در هفته‌ی هشتم رسید. تمرین گروه قدرتی اجرای ۴ حرکت پرس پا، پرس سینه، کشش زیر بغل و ساق پا بود. هفته‌ی اول، حرکت‌ها با ۵۰٪ 1RM در ۲ نوبت با ۱۰ تکرار و تواتر استراحت ۱ تا ۲ دقیقه بین هر نوبت اجرا شد. شدت تمرین به صورت فزاینده افزایش یافت و به ۸۰٪ 1RM در ۳ نوبت با ۶ تکرار در هفته‌ی هشتم رسید. در پایان چهار هفته‌ی اول دوباره 1RM محاسبه و برنامه‌ی تمرین قدرتی چهار هفته‌ی دوم بر اساس 1RM جدید طراحی شد. تمرین گروه موازی شامل ترکیب تمرین‌های دو گروه قدرتی و استقامتی به همان شکل بود که در هر نوبت انجام شد.[۲۲] تمرین قدرتی همواره پیش از تمرین استقامتی اجرا شد تا از خستگی زودرس ناشی از تمرین‌های استقامتی جلوگیری شود. برنامه‌ی تمرین‌ها ۳ جلسه در هفته و به مدت ۸ هفته اجرا شد. آزمودنی‌ها پیش از انجام تمرین اصلی به مدت ۱۰ دقیقه گرم کردند و پس از پایان تمرین نیز ۱۰ دقیقه حرکت‌های بازگشت به حالت اولیه را انجام دادند. همه‌ی حرکت‌های تمرینی زیر نظر پژوهشگر انجام شد.

برای اندازه‌گیری IgA، DHEA و کورتیزول بزاقی از دستگاه خوانش الایزا استفاده شد. غلظت متغیرها با استفاده از کیت‌های اختصاصی شامل کیت کورتیزول DE-slv2930 ساخت کشور آلمان با دقت نانوگرم بر میلی‌گرم، کیت DHEA، De-slv3012 ساخت کشور آلمان با دقت نانوگرم بر میلی‌لیتر و کیت IgA،DEXK276 ساخت کشور آلمان با دقت میکروگرم بر میلی‌لیتر تعیین شدند.

نمونه‌های بزاقی آزمون‌شوندگان در ۳ مرحله‌ی پیش (مرحله‌ی ۱) و پس از اتمام هفته‌ی چهارم (مرحله‌ی ۲) و هفته‌ی هشتم (مرحله‌ی ۳) تمرین‌ها در زمان استراحت و در ساعت ۸ صبح جمع‌آوری شد. برای این کار، آزمودنی‌ها ابتدا دهان خود را با آب شستند. سپس ۳ میلی‌لیتر از بزاق تحریک نشده خود را در درون لوله‌های پلاستیکی مخصوص

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-16]

ریختند. نمونه‌های بزاقی بلافاصله پس از جمع‌آوری در دمای ۲۰- درجه‌ی سانتیگراد فریز و برای اندازه‌گیری متغیرها به آزمایشگاه برده شدند.

برای ارزیابی آماری از روش آنالیز واریانس برای اندازه‌های تکراری و آزمون تعقیبی شفه برای بررسی اختلاف میانگین‌های گروه‌ها استفاده شد. برای تعیین رابطه‌ی سطح سرمی IgA و کورتیزول از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. سطح معنی‌داری P<۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در مدت زمان مطالعه تمام داوطلبان در حالت سلامت بودند و هیچ بیماری خاصی نداشتند. یک نفر از گروه شاهد در پس‌آزمون به دلیل ابتلا به بیماری آنفولانزا از پژوهش کنار گذاشته شد. جدول ۲ اندازه‌ی مطلق متغیرهای IgA، کورتیزول، DHEA و نسبت DHEA/C آزمودنی‌ها را در سه مرحله‌ی پیش و پس از هفته‌ی چهارم و هفته هشتم فعالیت نشان می‌دهد. جدول ۳ ضریب تغییرات اندازه‌گیری‌ها را در گروه‌های چهارگانه‌ی پژوهش نشان می‌دهد.

جدول ۲- غلظت متغیرهای IgA، کورتیزول، دهیدرواپی‌آندروسترون و نسبت دهیدرواپی‌آندروسترون به کورتیزول آزمودنی‌ها

متغیرها	مراحل‌اندازه‌گیری	کنترل	استقامتی	قدرتی	موازی	مقدار P
ایمونوگلوبولین	پیش از تمرین	۷۳/۳۰±۳۵/۹۱*	۱۰۴/۳۳±۳۶/۵۶	۱۰۹/۴۰±۶۷/۸۳	۹۰/۰۶±۲۷/۴۳	۰/۲۳۵
(میکروگرم بر میلی‌لیتر)	پس از هفته‌ی چهارم	۷۰/۷۶±۲۶/۰۸	۱۲۹/۲۳±۷۳/۰۲	†۳۱۸/۰±۱۱۹/۵۱	۱۲۷/۶۱±۵۳/۹۳	
	پس از هفته‌ی هشتم	۸۰/ ۴۵±۱۵/۳۲	۹۸/۲۸±۴۵/۷۹	۱۱۴/۰۹±۶۹/۱۱	۱۰۲/۳۲±۴۴/۳۳	
کورتیزول (نانوگرم بر	پیش از تمرین	۶/۱۴۳±۱/۱۹۲	۶/۱۴۱±۱/۷۰۱	۵/۹۹۳±۱/۱۲۲	۶/۷۴۸±۱/۲۸۳	۰/۶۲۷
میلی‌لیتر)	پس از هفته‌ی چهارم	۶/۵۶۳±۱/۵۴۷	۷/۰۴۹±۲/۲۷۰	۷/۷۲۱±۲/۹۴۴	۷/۶۷۷±۲/۹۳۱	
	پس از هفته‌ی هشتم	۷/۰۹۱±۱/۴۲۳	۶/۲۹۳±۲/۶۰۱	۶/۶۵۰±۱/۹۶۰	۵/۶۳۵±۲/۵۸۹	
دهیدرواپی‌آندروسترون	پیش از تمرین	۳۱/۳۶±۴۵/۰۴	۲۲/۱۲±۱۶/۳۷	۳۱/۳۳±۲۵/۲۶	۲۶/۱۲±۲۰/۸۸	۰/۷۶۶
(نانوگرم بر میلی‌لیتر)	پس از هفته‌ی چهارم	۳۶/۶۵±۵۲/۹۴	۲۱/۲۳±۲۰/۸۰	۲۷/۴۰±۳۰/۰۸	۲۳/۱۵±۱۹/۱۱	
	پس از هفته‌ی هشتم	۲۴/۹۸±۳۰/۷۷	۱۸/۶۹±۱۷/۹۸	۶۰/۸۵±۳۳/۴۳	۲۱/۱۸±۲۷/۵۴	
نسبت	پیش از تمرین	۵/۴۸۶±۶/۸۷۳	۳/۶۷۸±۲/۹۴۳	۴/۹۸۰±۳/۵۱۳	۴/۲۱۲±۴/۱۵۳	۰/۸۳۱
دهیدرواپی‌آندروسترون	پس از هفته‌ی چهارم	۵/۳۰۳±۷/۱۶۰	۳/۲۰۲±۳/۳۳۰	۴/۲۳۱±۶/۰۲۶	۳/۹۰۲±۴/۲۱۲	
به کورتیزول (نانوگرم بر میلی‌لیتر)	پس از هفته‌ی هشتم	۳/۵۹۱±۴/۶۰۱	۲/۷۵۵±۲/۵۹۴	۹/۴۴۵±۶/۱۸۹	۴/۱۴۶±۵/۱۵۹	

* مقادیر بر حسب میانگین ± انحراف استاندارد بیان شده‌اند، † معنی‌دار در مقایسه با پیش از فعالیت (p ≤۰/۰۵).

غلظت IgA در گروه قدرتی پس از هفته‌ی چهارم فعالیت افزایش معنی‌داری یافت (P=۰/۰۰۰).

که در مقایسه بین گروه‌ها، تفاوت معنی‌داری میان مراحل ۱ و ۲، و در مرحله‌ی ۲ و ۳ مشاهده شد که این تفاوت در گروه قدرتی نسبت به گروه‌های دیگر بود.

غلظت کورتیزول در گروه‌های چهارگانه در هیچ یک از مراحل تغییراتی نداشت (P≥۰/۰۵). همبستگی معنی‌داری بین IgA و کورتیزول مشاهده نشد.

در مقایسه بین گروه‌ها، تفاوت معنی‌داری میان گروه قدرتی با سه گروه دیگر بین مراحل ۱ و ۳ و ۲ و ۳ دیده شد

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-16]

($P\leqslant ۰/۰۴$) که حاکی از افزایش غلظت DHEA گروه قدرتی است.

DHEA/C در مرحله‌ی ۳ نسبت به مرحله‌ی ۱ تفاوت معنی‌داری میان گروه قدرتی با گروه‌های دیگر وجود داشت.

بحث

تاکنون تعامل میان ورزش و سرکوب دستگاه ایمنی به طور یقین روشن نشده است، یافته‌های پژوهش‌های موجود، از طبیعت دوگانه‌ی پاسخ ایمنی نسبت به ورزش حکایت دارد. علت این موضوع را می‌توان گستردگی انواع فعالیت ورزشی از نظر شدت، مدت، درگیر بودن سایر عوامل فیزیولوژیک مانند نقش هورمون‌ها و نیز عوامل روان‌شناختی، مرتبط دانست. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که غلظت IgA بزاقی در گروه تمرین قدرتی از مقایسه با سایر گروه‌ها پس از هفته‌ی چهارم افزایش معنی‌داری می‌یابد. در گروه تمرین موازی و استقامتی غلظت IgA در مرحله‌ی دوم افزایش اندکی نشان داد، اما در مرحله‌ی سوم کاهش یافت و به مقادیر پایه بازگشت. احتما ل دارد انجام تمرین‌های استقامتی پس از تمرین‌های قدرتی به عدم افزایش IgA در گروه تمرین موازی منجر شده باشد.

دیمیتریو و همکاران[i] (۲۰۰۲) عنوان کردند که غلظت IgA بزاق پس از فعالیت سبک و ملایم افزایش می‌یابد.[۲۳] نِوِس اِسدا و همکاران (۲۰۰۹) هم با بررسی تأثیر تمرین‌های قدرتی با شدت ۵۰ تا ۸۰٪ 1RM نتیجه گرفتند که این شدت تمرین سبب افزایش IgAبزاق، اثر تضعیف کنندگی بر متغیرهای ایمنی ندارد.[۲۴]

گزارش شده است که غلظت IgA بزاق به شدت و مدت تمرین و میزان فشار روانی و جسمی فرد بستگی دارد.[۸،۱۵] نلسن و همکاران (۲۰۰۰) غلظت IgA بزاق را در زمان استراحت در زنان نخبه‌ی قایقران که تمرین‌های موازی انجام می‌دادند، ۷۷٪ بیشتر از غیر ورزشکاران گزارش کردند.[۲۵] آکیموتو و همکاران (۲۰۰۳) نیز با مطالعه‌ی اثر ۱۲ هفته تمرین موازی در مردان و زنان مسن غیر ورزشکار، افزایش IgA بزاق را گزارش کردند.[۲۶] با این وجود، گلیسون (۲۰۰۲) با بررسی تأثیر شش ماهه‌ی تمرین شنا، کاهش غلظت IgA بزاق را گزارش کرد.[۲۷] این یافته‌ها با یافته‌های پژوهش حاضر هم‌راستا نیست.

از دلایل احتمالی این ناهمخوانی می‌توان به شدت، مدت و نوع تمرین، سن و میزان آمادگی جسمی، زمان نمونه‌گیری، روش جمع‌آوری بزاق و شرایط محیط تمرین[۲۸] اشاره کرد.

غلظت کورتیزول در هیچ یک از گروه‌ها تغییر معنی‌داری نشان نداد. یکی از عوامل مؤثر بر غلظت ایمونوگلوبولین A، هورمون کورتیزول است. ترشح هورمون کورتیزول در شرایط استرس‌زا مانند عفونت و فعالیت ورزشی افزایش می‌یابد و مو جب سرکوب ایمنی می‌شود و میزان ترشح آن به شدت و مدت فعالیت بدنی، نوع محیط تمرین، فشارهای روانی ودمای محیط بستگی دارد.[۲۹] دالی و همکاران (۲۰۰۵) با مطالعه‌ی اثر تمرین‌های استقامتی طولانی‌مدت در مردان، کاهش معنی‌دار کورتیزول را پس از تمرین‌های گزارش کردند.[۲۰] در مقابل بل و همکاران (۲۰۰۰) پس از ۱۲ هفته تمرین موازی در زنان تمرین نکرده افزایش غلظت کورتیزول را گزارش کردند.[۳۰] نتیجه‌ی پژوهش باگت (۲۰۰۶) نیز حاکی از افزایش کورتیزول سرم است.[۳۱] این یافته‌ها با یافته‌های پژوهش حاضر همخوانی ندارد که از دلایل احتمالی این می‌توان به شدت و مدت تمرین‌ها، فشار روانی، و زمان نمونه‌گیری اشاره کرد. با این حال، غلظت کورتیزول در پژوهش هکینن و همکاران (۲۰۰۵) پس از ۲۱ هفته تمرین موازی در زنان غیر فعال تغییری نکرد.[۲۱] این نتیجه با یافته‌ی پژوهش حاضر هم‌راستا است.

از یافته‌های دیگر پژوهش حاضر، نبود همبستگی میان IgA و کورتیزول سرم بود. این نتیجه ممکن است به دلیل تفاوت پاسخ IgA و کورتیزول به فعالیت بدنی باشد. مک داول و همکاران (۱۹۹۲) با اجرای ۱۰ هفته تمرین متوسط و شدید دویدن در ۲۴ مرد غیرورزشکار ارتباط معنی‌داری میان IgA و کورتیزول نیافتند،[۳۲] پین (۲۰۰۰) و نیمن (۲۰۰۰) نیز در پژوهش‌های خود یافته‌های مشابهی را گزارش کردند.[۶،۳۳]

DHEA در مطالعه‌ی ما تفاوت معنی‌داری در گروه تمرین قدرتی نسبت به سه گروه دیگر داشت که حاکی از افزایش غلظت DHEA در گروه قدرتی بود. این نتیجه احتمالاً نشان دهنده‌ی حساسیت بالاتر این متغیر در پاسخ به تمرین‌های قدرتی است. هم‌چنین، احتمال دارد انجام تمرین‌های استقامتی در گروه تمرین موازی، افزایش DHEA را به دنبال این قدرتی مهار کرده باشد. DHEA از هورمون‌های ویژه‌ی

i -Dimitriou&etal

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-16]

آدرنال و تحت کنترل ACTH است، ولی هنوز مشخص نیست که افزایش آن در ورزشکاران به دلیل میزان پاکسازی متابولیک بسیار پایین DHEA است یا به علت تحریک گلوکوکورتیکوئیدها و ترشحات آندروژنی آدرنال.[۱۷،۱۸] افزایش پاسخ‌های هیپوفیز در طول تمرین‌های شدید، تأثیر مثبتی بر فعالیت آندروژنیک آنابولیک دارد. هم‌چنین، بار تمرینی، رژیم غذایی و غلظت کورتیزول از عوامل مهم و مؤثر در ترشح تستوسترون هستند.[۳۴،۳۵] DHEA پیش‌ساز داخلی تستوسترون است.

در پژوهش فیلر و همکاران (۱۹۹۸) به دنبال ۱۲ هفته تمرین مقاومتی در زنان غیرورزشکار، غلظت DHEA متعاقب تمرین افزایش یافت.[۱۹] با این حال بل و همکاران (۲۰۰۰) و هکینن و همکاران (۲۰۰۵) به ترتیب پس از ۱۲ و ۲۱ هفته تمرین موازی تغییراتی در میزان DHEA بزاق زنان غیر فعال مشاهده نکردند.[۲۱،۳۰] این یافته‌ها با یافته‌های پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد. یکی از دلایل احتمالی این همخوانی، ممکن است مشابهت شدت تمرین باشد.

چتارد و همکاران (۲۰۰۲) پس از ۳۷ هفته تمرین شنا در ۴ مرد و ۵ زن شناگر نخبه، افزایش میزان DHEA بزاقی را گزارش کردند.[۳۴] برعکس، نتیجه‌ی پژوهش دالی و همکاران (۲۰۰۵) حاکی از کاهش معنی‌دار DHEA بزاق پس از تمرین‌های استقامتی طولانی مدت بود.[۸] این یافته‌ها با یافته‌های پژوهش حاضر همخوانی ندارد. احتمال دارد این ناهمخوانی در نتیجه نوع، شدت و مدت متفاوت تمرین، سطح آمادگی جسمانی افراد و میزان ترشح کورتیزول باشد.

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد نسبت DHEA/C در مرحله‌ی ۳ نسبت به مرحله‌ی یک تفاوت معنی‌داری در گروه قدرتی با سه گروه دیگر دارد. یکی از سازوکارهایی باعث تغییرات در نسبت DHEA/C می‌شود، تغییر در میزان تستوسترون و کورتیزول است.[۳۷] با توجه به افزایش غلظت DHEA در گروه قدرتی و عدم تغییر غلظت کورتیزول هم‌چنین عدم تغییرات هر دو متغیر در گروه‌های دیگر چنین نتیج‌های قابل پیش‌بینی بود. موجیکا و همکاران (۱۹۹۶) دریافتند که نسبت T:C با تعداد هفته‌های تمرین شنا ارتباط منفی دارد.[۳۵] این یافته همراه با یافته‌ی فیلر (۱۹۹۸) و باگت (۲۰۰۶)[۱۹،۳۱] با یافته‌های پژوهش حاضر همخوانی ندارد که می‌توان این اختلاف را ناشی از نوع تمرین، محیط تمرین، سن و جنس آزمودنی‌ها، و تغییر در غلظت کورتیزول، DHEA و تفاوت در روش‌های آزمایشگاهی دانست.

در مجموع یافته‌های پژوهش نشان داد تمرین قدرتی موجب افزایش غلظت IgA بزاقی به عنوان یکی از شاخص‌های ایمنی و افزایش DHEA و نسبت DHEA-C بزاقی به عنوان یکی از شاخص‌های افزایش وضعیت آنابولیک بدن در آزمودنی‌های مورد مطالعه می‌شود، در صورتی که انجام تمرین استقامتی پس از تمرین قدرتی در گروه موازی سبب تضعیف یافته‌های مثبت تمرین قدرت تنهایی شد.

References

1. Ashtarani B,Aghaalinejad H. Comparison of effects one session intensive training in ordinary and warm environments on salivary IgA and cortisol concentrations in endurance male runners .Iranian Journal of Olympic1384;1:41-51.(Farsi).
2. MCDowell SL, Chaloa K, Housh TJ, Tharp GD, Johnson MO . The effect of exercise intensity and duration of salivary immunoglobulin A . Eur J Appl Physiol Occup Physiol 1991; 63: 108-111.
3. Nieman DC, Henson DA, Dumke CL, Lind RH, Shooter LR, Gross SJ Relationship between salivary IgA secretion and upper respiratory tract infection following a 160-km race. J Sports Med Phys Fitness 2006; 46: 158-62.
4. Bruins GJ, Vissink A, Veerman EC, Van Nieuw Amerongen A. Influence of sports on saliva . Ned Tijdschr Tandheelkd 2008; 115: 467-73.
5. Fahlman MM, Engels H J. Mucosal IgA and URTI in American college football players: a year longitudinal study. Med Sci Sports Exerc 2005 ; 37: 374-80.
6. Pyne DB, Donald WA, Gleeson M, Flanagon A, Clancy RL, Fricker PA . Mucosal Immunity Respiratory Illness and Completive Performance in Elite Swimmers . Med Sci Sports Exerc 2000; 33: 348-53.
7. Thrap GD, Barnes MW . Reduction of saliva immunoglobulin levels by swim training. Eur J Appl physiol Occup Physiol 1990;60: 61-4 .
8. Koch AJ, Wherry AD, Petersen MC, Johnson JC, Stuart MK, Sexton WL. Salivary immunoglobulin A response to a collegiate rugby game . J Strength Cond Res 2007; 21: 86-90.
9. Moriera A, Arsati F, Aug Dasilva D. Salivary cortisol in top-level professional soccer players . Eur J Appl Physiol 2009; 106:22-30.
10. Albiol LM, Salvador A, Costa R, Bono EG, Ricarte J, Arnedo M . Psycho physiological responses to the strop task after a maximal cycle ergometry in elite sportsmen and physically active subjects. Int J Psychophysiology 2001; 40: 47-9.
11. Mackinnon LT, Hooper SL . Mucosal (Secretor) immune system responses to exercise of varying intensity and during overtraining. Int. J Sports Med 1994; 15: 179- 83.
12. Steerenberg PA, van Asperen IA, van Nieuw Amerongen A, Biewenga A, Mol D, Medema GJ. Salivary of

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-16]

immunoglobulin A in triathletes . Eur J Oral Sci 1997;105: 305-9.
13. Blannin AK, Robson PJ, Walsh NP, Clark Am, Glennon L, Glesson M . The effect of exercising to exhaustion at different Intensities on saliva immunoglobulin A protein and electrolyte secretion. Int J Sport Med 1998; 19: 547-57.
14. Reid MR, Drummond PD, MacKinnon LT . The effect of moderate aerobic exercise and relaxation on secretary immunoglobulin A. Int. J. Sports Med2001; 22: 132-7.
15. Kiess WA, Meidert A, Dressendorfer RA, Kessler U, Konig A, Schwarz HP, et al. Salivary cortisol levels throughout childhood and adolescence: Relation with age, Pubertal stage, and weight . Pediatr Res 1995; 37: 502-6.
16. Filaire E, Lac G. Dehydroepiandrosterone(DHEA) rather than testosterone shows saliva androgen responses to exercise in elite female Handball players . Int. J sports Med 2000; 21: 17-20.
17. Obminski Z, Stupnicki P. Comparison of the testosterone-to- cortisol ratio values obtained from hormonal assays in saliva and serum . J sports Phys Fitness1997; 37: 50-55.
18. Aldred S, Rohalu M, Edwards K, Burns V. Altered DHEA and DHEAS response to exercise in healthy older adults. J Aging Phys Act 2009; 17: 77-88.
19. Filaire E, Duche P, Lac G. Effects of amount of training on the saliva concentration of cortisol, Dehydroepiandrosterone and on the Dehydroepiandrosterone: cortisol concentration ratio in woman over weeks of training. Eur J APPL Physiol Occup Physiol 1998; 78: 466-71.
20. Daly W, Seeqers CA, Rubin DA, Hackney AC. Relationship between stress hormones and testosterone with prolonged endurance exercise . Eur J Appl Physiol 2005;93:375-80.
21. Häkkinen A, Pakarinen A, Hannonen P, Kautiainen H, Nyman K, Kraemer WJ.Effects of prolonged combined strength and endurance training on physical fitness, body composition and hormones in women .Clin Exp Rheumatal 2005;23:505-12.
22. Ghahremanloo E, Aghalinejad H. Comparison of effect three type of endurance, resistance and concurrent training on bioenergetics,maximal strength and body composition characteristics in untrained Males. Iranian Journal of Olympic 1386; 4: 45-57.(Farsi).
23. Dimitriou L, Sharp NC, Dohery M . Circadian effects on the responses of salivary cortisol and IgA in well trained swimmers. Br. Sports Med 2002; 36: 260-4.
24. Neves Sda C Jr, Lima RM, Simões HG, Marques MC, Reis VM, Resistance exercise sessions do not provoke acute immunosuppression in older women. J Strength Cond Res 2009; 23: 259-65 .
25. Nehlsen,Cannarella SL, Nieman DC, Henson DA, Davis JM . Saliva immunoglobulin in elite women rowers. Eur J Appl Physiol 2000; 81: 222-8.
26. Akimoto T, Kamai Y, Soma R, Murakami H . Effect of 12 months of exercise training on salivary secretary IgA levels in elderly subjects . Br J Sports Med 2003; 37: 76-9.
27. Gleeson M, Pyne DB, Austin JP, Mcdonald WA, Fricker pA. Epstein-Barr virus reactivation and upper respiratory illness in elite swimmers. Med Sci sports Exerc2002 ;34: 411-17.
28. Bishop NC, Gleeson M. Acute and chronic effects of exercise on markers of mucosal immunity. Front Biosci. 2009 1;14:505-1.
29. Jacks DE, Sowash J, Anning J, Gloughlin T, Andres F .Effect of exercise at three exercise intensities on salivary cortisol. J Strength Cond Res 2002 ;16: 286-9.
30. Bell GJ,Syrotuik D,Martin TP .Effect of concurrent strength and endurance training on skeletal muscle properties and hormone concentration in human . Eur J Appl Physiol 2000; 81:418-27.
31. Bouget M,Rouveix M, Michaux O, Filaire E. Relationship among training stress, mood and DHEA sulphate cortisol ratio in female cyclists .J Sports Sci 2006; 24:1297-302.
32. MCDowell SL, Hughes RA, Hughes RJ, Housh TJ, Johnson Gio. The effect of exercise training on salivary immunoglobulin A and cortisol Responses to maximal exercise .Int J Sports Med 1992;13:577-80.
33. Nieman DC, Kernodle MW, Henson DA, Morton S . The acute response of the immune system to tennis drill in adolescent athletes. American Aliance for health, Physical Education and Recreation 2000; 71: 403-8.
34. Chatard JC, Atlaoul D, Lac G, Duclos M, Hooper S, Mackinnon L. Cortisol, (DHEA), performance and training in elite swimmers. Int J Sports Med 2002; 23: 510-15.
35. Mujika I, Chatard JC, Padilla S, Geyssant A. Hormonal responses to training and its tapering off in competitive swimmers . Eur J Appl physiol 1996; 74: 361-66.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-16]

Original Article

Effect of Concurrent Training on Salivary IgA, Cortisol, DHEA Concentration and DHEA Cortisol Ratio in Untrained Females

Hosseini M[1], Aghaalinejad H[2]
[1]Islamic Azad University of Tehran, [2]Tarbiat Modares University of Tehran, I.R.Iran
e-mail:mhbisadi@yahoo.com

Abstract

Introduction:The aim of this study was to assess the effect of concurrent training on salivary IgA, cortisol, DHEA concentration and DHEA:cortisol ratio in untrained female. Materials and Methods: Thirty-nine untrained volunteer female students (aged; 24±2.5 yr, height; 161 ± 8.2 cm, weight; 56.8±14.61 kg) were selected objectively and were randomly divided into four groups: Control (C; n=9), Endurance (E; n=10), Resistance (S; n=10) and the Concurrent (SE; n=10) groups. E training consisted of running 65% MHR for 16 minutes during the first week, reaching 80% MHR for 30 minutes during the 8th week. S training consisted of four leg-press, bench-press, pull down curls, and legs curls. During the first week, the intensity of training was at 50% 1RM in two sets with 10 repetitions, and was the increased to 80% 1RM in 3 sets and 6 repetitions, during the 8th week. The SE training included a combination of two S and E trainings in the same manner for each respective group. Before and after 4 and 8 weeks of trainings, at 8 o'clock in the morning unstimulated saliva samples were collected and measured by ELISA. Results: ANOVA for repeated measures showed, that the S group, compared to other groups, had significant difference in IgA,DHEA and DHEA: cortisol ratio ($p \leq 0.05$). There were no alterations in the cortisol concentrations of groups and no significant correlation was found between IgA and cortisol ($p \leq 0.05$). Conclusion: Findings indicated that resistance training caused increase in salivary IgA as one of the immune indexes and increase in DHEA and the DHEA: cortisol ratio as one of the body anabolic status indexes. Endurance training however, performed after resistance training suppressed some of the positive adaptation of resistance training per se.

Keywords: Salivary IgA, Cortisol, Concurrent training

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-16]