Archive of SID

تاثیر تمرینات پلایومتریک بر ایمونوگلوبولین های M,A,G وکورتیزول سرم

دکتر مقصود پیری
استادیاردانشکده تربیت بدنی وعلوم ورزشی
دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی
فروغ فتاحی مسرور
عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی
واحد شهر ری

چکیده :

هدف ازانجام این پژوهش تعیین اثرتمرینات پلایومتریک روی ایمونوگلوبولین های(IgG)G ، IgM،IgA، وکورتیزول سرم است. بدین منظور ۱۶ دانشجوی دختر بامیانگین سنی ۲۰/۲ سال ووزن ۵۵/۱۳ کیلوگرم در یک گروه پیوسته مورد مطالعه قرار گرفتند.آزمودنیها به مدت ۸هفته، دوجلسه درهفته وهرجلسه مدت ۸۰دقیقه تحت طرح تمرینی پلایومتریک قرارگرفتند. نمونه های خون برای تعیین مقادیر IgM،IgA،IgG وکورتیزول سرم ، قبل و بعد ازدورهٔ تمرینی درزمان استراحت گرفته شد وایمونوگلوبولین های یادشده باروش ایمونودیفیوژن تک شعاعی (SRID) وکورتیزول سرم به روش رادیوایمونواسی (RIA) اندازه گیری شد.

تجزیه وتحلیل آماری داده های قبل وبعد ازانجام تمرینات پلایومتریک بااستفاده از آزمونt ویژهٔ گروههای همبسته نشان داد که اگرچه میانگین سطوح IgG وکورتیزول سرم بعد از تمرینات پلایومتریک نسبت به قبل از آن افزایش یافت ومیانگین سطوح IgMوIgA سرم کاهش یافت ، این تغییرات ازنظرآماری معنی دارنبودوبین کورتیزول سرم وایمونوگلوبولین های M،A،G سرم همبستگی معنی داری وجودنداشت.

باتوجه به نتایج حاصل از این تحقیق به نظر می رسد که تمرینات پلایومتریک باروش های اعمال شده دراین پژوهش موجب تضعیف سیستم ایمنی هومورال (سرکوب ایمونوگلوبولین های M،A،G سرم) نمی گردد.

واژگان کلیدی : تمرینات پلایومتریک ،ایمونوگلوبولین های سرم ، کورتیزول سرم

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

ایمونوگلوبولین ها که ازلنفوسیت های B(لنفوسیت های مشتق ازمغزاستخوان) [1] تولید می شوند، به گروهی ازپروتیئن های محلول گفته می شودکه به طور اختصاصی به آنتی ژن متصل می شوند. این دسته ازپروتئین ها را که دارای فعالیت آنتی بادی هستند، بدون درنظرگرفتن آنتی ژن موردهدف، "ایمونوگلوبولین" می نامند. آنها درحقیقت گلیکوپروتئین هائی هستند که از۸۲ تا ۹۶% پلی پپتید وبرحسب نوع ایمونوگلوبولین ها بین ۴تا۱۸% قند تشکیل شده اند. و درسرم خون ومایعات بافتی تمام پستانداران یافت می شوندوحدود ۲۰% پروتئین های پلاسما رادرانسان تشکیل می دهند. به طورکلی پنج نوع ایمونوگلوبولین (IgD،IgE،IgM،IgA،IgG) درسرم وجود دارد. ایمونوگلوبولین ها به فضاهای بین سلولی راه می یابندوبه این وسیله باعث خنثی شدن ترکیب های باکتریها می شوندونیزبعلت اتصال به میکروارگانیسم ها، فاگوستیوزآنها را تشدیدمی کنند. مجموعهٔ باکتری وایمونوگلوبولین، سیستم کمپلمان رافعال می کندوباعث آزادشدن مواد شیمیوتاکسیک ازکمپلمان می شودودرنهایت، سلول های فاگوسیتی ضدهسته ای را به محل تجمع میکروب جلب می کنند.علاوه برآن ایمونوگلوبولین ها ازطریق خنثی کردن ویروس ها،بی حرکت کردن باکتری های متحرک وغیر فعال کردن بعضی از آنها وخنثی کردن بعضی از سموم ، ازهجوم میکروارگانیسم ها به بدن دفاع می کنند (۲).عوامل متعددی ازقبیل عوامل ژنتیکی ،سنی، متابولیکی ، فیزیولوژیکی ، میکروبی وفشارهای روانی موجب تغییروتعدیل درعوامل سیستم ایمنی بدن شامل ایمنی سلولی وایمنی هومورال (ایمونوگلوبولین های M،A،G) وحتی کورتیزول سرم می شود (۲و۲۰). مشخص شده است که فعالیت های بدنی وورزشی باایجاد تغییرات متابولیکی وفیزیولوژیکی دربدن موجب تغییراتی دربرخی از پارامترهای ایمونولوژیکی می شودوبروز این تغییرات رادرجریان تمرینات شدید بدنی به نوسانات سطوح هورمون ها (ازقبیل کورتیزول وکاتکولامین ها) وسیتوکاین ها (ازقبیل اینترلوکین ۱و۶) درخون وعضلات نسبت می دهند (۴). یک جلسه تمرین شدید پاسخ های ایمنی را فقط در جریان یک فعالیت تحریک می کند درحالیکه یک جلسه تمرین استقامتی طولانی مدت عملکرد ایمنی را درحدود ۲تا۲۴ساعت متعاقب آن پائین تر از حد طبیعی قرار می دهد . وثابت شده است که تمرینات بدنی می توانند تغییراتی را درهمودینامیک گردش خون وهوموستاز سیستم ایمنی بدن ایجادنمایند(۹) . البته تحقیقات نشان می دهدکه تمرینات بدنی سنگین نوعی ازاسترس فیزیولوژیکی است که موجب افزایش زیادی در سطح هورمون های کورتیزول و اپی نفرین می شودکه به نظر محققان افزایش سطوح این دوهورمون درحین تمرینات بدنی سنگین وطولانی مدت با نقصان وظایف ایمنی ارتباط دارد(۲۳). نیمن[2] و همکاران (۲۰۰۵) اثر ۳۰دقیقه راه رفتن برروی نوار گردان را با ۶۰ درصد Vo۲MAX بر پاسخ های ایمنی ۱۵زن سالم در دامنه سنی ۳۶ تا۳۸سال موردمطالعه قرار دادندوبه این نتیجه رسیدند که الگوهای اجزای سیتم ایمنی درمقایسه بازمان استراحت هیچ تغییری نمی کند (۱۸).درحالیکه نلسن کانارلا[3] و همکاران (۱۹۹۱) دریک بررسی تاثیر ۴۵دقیقه پیاده روی با ۶۰ درصد Vo۲MAX را درزنان نسبتاً تمرین کرده مورد مطالعه قرار داده وافزایش معنی داری را درغلظت ایمونوگلوبولین های M،A، G مشاهده کردند. ولی تمرین فوق تاثیری برمیزان کورتیزول خون نداشت (۱۵). آنچه ازبازنگری نتایج پژوهش ها ومطالعات انجام شده درزمینه سیستم ایمنی وهورمونی متعاقب تمرینات وفعالیت های بدنی مختلف برمی آید ، وجود تناقض درنتایج بدست آمده می باشد. که احتمالاً تناقض موجود درنتایج مطالعات انجام شده بدلیل تفاوت دردستورالعمل های تمرینی (شدت ،مدت ،دورهٔ استراحت) ویژگی های آزمودنی ها (سن ،جنس، سطح آمادگی جسمانی) می باشد(۲و۲۰) .

با این وجود تحقیقاتی که اثرات تمرینات پلایومتریک رابرابعاد مختلف سیستم ایمنی وهورمونی مورد مطالعه وبررسی قرار دهند،بسیار نادراست وکمبود پژوهش هادراین زمینه وسوالاتی ازقبیل اینکه آیا تمرینات پلایومتریک اساساً می تواند موجب تغییراتی درسیستم ایمنی هومورال بدن شود؟ واینکه آیا کورتیزول که از آن بعنوان هورمون استرس یاد می شود،دراثر اجرای چنین تمریناتی چه پاسخ هائی را بروز می دهد؟ضرورت اهمیت تحقیق دراین زمینه را آشکار می سازد. لذا این تحقیق به مطالعه تاثیر تمرینات پلایومتریک بر ایمونوگلوبولین های M،A،G وکورتیزول سرم می پردازد.

www.SID.ir

Archive of SID

روش شناسی تحقیق :

جامعه آماری ونمونه آماری

جامعه آماری این پژوهش ازدانشجویان دختردانشگاه آزاداسلامی واحد تهران مرکزی که درنیمسال دوم سال تحصیلی ۸۵-۱۳۸۴ واحد تربیت بدن عمومی ۱ را انتخاب کردند، تشکیل می شود. نمونه های آماری این بررسی ،۱۶نفرازدانشجویان دختر سالم دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی با میانگین سنی ۲۰/۲سال و وزن ۵۵/۱۳کیلوگرم می باشد. پنجاه پرسشنامه که حاوی اطلاعات فردی، سوابق سلامتی وورزشی بود، به دانشجویان دختر داوطلب شرکت درتحقیق تحویل شد. ازبین آنها دانشجویانی که هیچکدام دارای سابقه اختلالات سیستم ایمنی نبوده ودرزمان تحقیق تحت درمان داروئی قرار نداشتند،انتخاب شدند. سپس ازافرادواجدشرایط تست آمادگی جسمانی گرفته شدوازبین این افراد،۱۶نفر ازدانشجویانی که بهترین رکوردها را داشتند،جهت انجام تمرینات وشرکت درطرح پژوهشی برگزیده شدند.

روش اجرای تحقیق

برای بررسی تاثیر تمرینات پلایومتریک بربرخی ازفاکتورهای سیستم ایمنی هومورال وکورتیزول سرم ۱۶نفر ازدانشجویان دختر دانشگاه آزاد اسلامی موردمطالعه قرار گرفتند .به اینصورت که قبل ازانجام تمرینات پلایومتریک، نمونه های خون جهت تعیین میزان ایمونوگلوبولین های M،A،G وکورتیزول سرم قبل ازتمرین اخذ شد،سپس آزمودنیها برای مدت ۸ هفته متوالی و۲جلسه درهفته به تمرینات پلایومتریک پرداختند و بعداز پایان ۱۶جلسه تمرینات پلایومتریک ،این بارنمونه های خون جهت تعیین میزان ایمونوگلوبولین های M،A،G وکورتیزول سرم بعد ازتمرین اخذ شد تا با بدست آوردن میزان تغییرات حاصل درایمونوگلوبولین های یاد شده وکورتیزول سرم به تجزیه وتحلیل وبررسی تاثیر تمرینات پلایومتریک روی آنها بپردازیم .

روش اندازه گیری IgG،IgA،IgM وکورتیزول

برای سنجش میزان ایمونوگلوبولین های M،A،G سرم ازروش ایمونودیفیوژن تک شعاعی (SRID)[۴] استفاده شد. دراین روش، ازپلیت مخصوص اندازه گیری ایمونوگلوبولین های G،A وM سرم که به وسیله آزمایشگاه آسیب شناسی وتشخیص پزشکی بهار تهیه شده ومورد تایید وزارت بهداشت، درمان وآموزش پزشکی است،استفاده شد.جهت اندازه گیری کورتیزول سرم از کیت ایمونوتک ساخت کشورجمهوری چک وبه روش رادیوایمونواسی (RIA) استفاده شد.

روش اجرای تمرینات پلایومتریک

در این پژوهش از یک برنامه تمرینی پلایومتریک که با ویژگی های دختران جوانی مطابقت دارد که از نظر آمادگی جسمانی در حد متوسطی قرارداشتند و ورزشکار حرفه ای نبودند، استفاده شد. در این برنامه، تمرینات پلایومتریک از شدت کم به متوسط و بیشتر انتقال یافت. یک جلسه تمرین پلایومتریک که به مدت یک ساعت و ۲۰ دقیقه انجام می شد، علاوه برگرم کردن بدن شامل پرش با دوپا در سطوح کم عمق، پرتاب توپ های سبک مدیسن بال (شدت کم) و تمرینات با شدت بیشتر از قبیل پرش های عمقی تر، پرش برروی یک پا، دویدن با گام های بلند، پرش به سمت جلو، پریدن از موانع با ارتفاع متوسط به سمت جلو و از پهلو، تعویض جای پاها با پرش، تمرینات با توپ مدیسن بال (شامل پرتاب ها در حالت ایستاده، نشسته و خوابیدهٔ تک نفره و دونفره) لی لی و پرش های مکرر، تغییر جهت های سریع، طناب زدن و حرکات ایستگاهی متمرکز گردید.

روش های آماری

درپژوهش حاضر ۱۶ آزمودنی در یک گروه پیوسته و به صورت پیش آزمون – پس آزمون مورد مطالعه قرارگرفتند. بنابراین، با توجه به نوع آزمون، حجم نمونه ها و مقیاس اندازه گیری ایمونوگلوبولین های M، A،G و کورتیزول سرم، از روش آماری تی استیودنت ویژه گروههای همبسته استفاده شد. سپس به منظور تعیین همبستگی کورتیزول سرم و ایمونوگلوبولین های یادشده از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. کلیه مراحل تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزارکامپیوتری SPSS انجام شد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۱ شاخص های آماری محاسبه شده برای ایمونوگلوبولین های A،G وM سرم میلی گرم در دسی لیتر($mg.dl^{-1}$)

شاخص ها		تعداد آزمودنیها	میانگین	انحراف استاندارد	Tمحاسبه شده
IgG	قبل از تمرین	۱۶	۱۲۵۶ /۳۸	۱۷۵ /۱۷	
	بعد از تمرین	۱۶	۱۳۶۳ /۱۳	۲۳۴ /۶۶	- ۱ /۴۲
IgA	قبل از تمرین	۱۶	۲۵۵ /۳۸	۳۶ /۷۲	۰/ ۱۸
	بعد از تمرین	۱۶	۲۵۰ /۵۰	۳۴ /۶۴	
IgM	قبل از تمرین	۱۶	۱۷۹ /۱۹	۵۱ /۳۱	- ۱ /۳۷
	بعد از تمرین	۱۶	۱۶۸ /۳۱	۲۹ /۸	
df=۱۵			P≤% ۵		

همانطوری که در جدول شماره ۱ مشاهده می شود اگرچه میانگین سطوح Ig G بعد از ۸ هفته تمرین پلایومتریک نسبت به قبل از آن افزایشی به مقدار ۱۰۶/۷۵ میلی گرم درصد میلی لیتر سرم (۸/۴۹ % افزایش)، میانگین سطوح IgA کاهشی به مقدار ۴/۸۸ میلی گرم درصد میلی لیتر سرم (۱/۹۱% کاهش) و میانگین سطوح IgM کاهشی به مقدار ۱۰/۸۸ میلی گرم درصد میلی لیترسرم را نشان داد،اما این تغییرات دردامنه طبیعی ایمونوگلوبولین های A،G و M سرم قرار داشته، ضمن اینکه از نظر آماری (P< %۵) معنی دار نیستند .

جدول شماره ۲ شاخص های آماری محاسبه شده برای کورتیزول سرم میکروگرم در دسی لیتر ($mg.dl^{-1}$)

شاخص ها		تعداد آزمودنیها	میانگین	انحراف استاندارد	Tمحاسبه شده
کورتیزول	قبل ازتمرین	۱۶	۱۸ /۹۸	۵/ ۲۰	۰/ ۳۳
	بعد ازتمرین	۱۶	۱۹/ ۶۰	۷ /۱۶	
df =۱۵			p≤%۵		

همانطور که در جدول شماره ۲ مشاهده می شود، میانگین سطوح کورتیزول سرم بعد از ۸ هفته تمرین پلایومتریک نسبت به قبل از آن افزایشی به مقدار ۶۲% میکروگرم درصدمیلی لیتر سرم نشان داد، که این تغییر در دامنه طبیعی کورتیزول است ضمن اینکه از نظر آماری (P< %۵) معنی دارنیست.

جدول شماره ۳ نتایج ضریب همبستگی پیرسون بین غلظت کورتیزول سرمی و ایمونوگلوبولین های سرم

شاخص ها		R	P	R۲
IgG و کورتیزول	قبل از تمرین	۰/۰۴۷	۰/۸۶۳	% ۰۰۲
	بعد از تمرین	۰/ ۱۴۸	۰/ ۵۸۵	% ۰۲۱
IgA و کورتیزول	قبل از تمرین	۰/ ۲۶۳	۰/ ۳۲۶	% ۰۶۹
	بعد از تمرین	۰/ ۲۸۲	۰/ ۲۹۰	% ۰۷۹
IgM و کورتیزول	قبل از تمرین	۰/ ۴۴۱	۰/ ۰۸۸	% ۱۹
	بعد از تمرین	- ۰/ ۰۶۹	۰/ ۷۹۹	% ۰۰۴
df=۱۴		p≤%۵		R=۰/۴۹۷جدول یا بحرانی

www.SID.ir

Archive of SID

همانطوری که در جدول شماره ۳ مشاهده می شود بین غلظت کورتیزول سرمی و ایمونوگلوبولین های A،G و M سرم قبل و بعد از هشت هفته تمرین پلایومتریک همبستگی معنی داری وجود ندارد. هرچند دراثرتمرینات پلایومتریک تغییراتی درسطوح هریک از متغیر فوق الذکر بوجود آمد ولی این تغییرات از نظر آماری همبستگی معنی داری را نشان نداد.

بحث و نتیجه گیری

الف) ایمونوگلوبولین های M،A،G سرم:

بطور کلی هشت هفته تمرینات پلایومتریک با برنامه اعمال شده در پژوهش حاضر، تأثیر معنی داری روی ایمونوگلوبولین های M،A،G سرم نداشت.

نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش هائی که قبلاً در این زمینه انجام شده، قابل مقایسه است. مطالعهٔ «نیمن»[5] و همکارانش(۱۹۹۲) که برروی ۱۰ مرد سالم انجام شد، با پژوهش حاضر همخوانی دارد. آنها به این نتیجه رسیدند که با وجود فعالیت با حداکثر توان و کوشش و با نیرویی معادل ۹۸% نیوتن به ازای هرکیلوگرم از وزن بدن و به مدت ۳۰ ثانیه روی دوچرخه کارسنج، تغییر معنی داری در سطوح ایمونوگلوبولین های سرم آزمودنیها ایجاد نشد. آنها خاطرنشان کردند که احتمالاً این عدم تغییر در ایمونوگلوبولین های سرم ناشی از سازگاری در حجم پلاسما است و این درحالی بود که اپی نفرین در پاسخ به تمرین حدود ۳۰۰% افزایش داشت(۱۷). نتایج بررسی «کاجیورا»[6] و همکارانش در سال ۱۹۹۵ نیز روی ۱۲ دوندهٔ مرد با یافته های فوق همخوانی دارد. نتایج مطالعه آنها نشان داد که تغییر در مقدار و شدت تمرین روی ایمونوگلوبولین های سرم تأثیر معنی داری ندارد (۷). البته با توجه به اینکه آزمودنی ها در تحقیق فوق تمرین کرده بودند، لذا امکان دارد که در افراد تمرین کرده سازگاری های بیولوژیکی بوجود آمده باشد. همانطوری که «پتی بویز» و همکارانش در سال ۲۰۰۳ تأثیر ۱۲ماه برنامه تمرین استقامتی را بر سازگاری های متابولیکی و بیولوژیکی ۱۲ مرد قایقران مورد مطالعه قراردادند و به این نتیجه رسیدند که غلظت ایمونوگلوبولین ها پس از ۶ هفته تمرین افزایش معنی داری یافت. اما پس از آن ثابت ماند. بعبارتی تمرینات بلند مدت موجب سازگاری های بیولوژیکی می شود که این سازگاری ها از طریق تغییر در غلظت های پروتئین و پارامترهای متابولیکی زمان استراحت و تمرین مشاهده شد (۲۲). توجه به این نکته نیز ضروری به نظر می رسد که ، اغلب تحقیقات در زمینه سیستم ایمنی و بویژه سیستم ایمنی هومورال بیشتر در ارتباط با تمریناتی غیر از تمرینات پلایومتریک می باشد. البته نتایج مطالعات و تحقیقات انجام شده در مورد انواع تمرینات و سیستم ایمنی را نمی توان به تمرینات پلایومتریک تعمیم داد. بنابراین در این زمینه به مطالعات بیشتر مورد نیاز است. در هرحال تمرینات پلایومتریک با توجه به نوع انقباضاتی که ایجاد می کند، شباهتی به تمرینات برون گرا دارد(۲۸). «مالم کریستر»[7] در سال ۱۹۹۹ تأثیر تمرینات برون گرا را روی سیستم ایمنی ۱۲ مرد در دامنه سنی ۲۲ تا ۳۵ سال مورد مطالعه قرارداد و به این نتیجه رسید که تمرینات برون گرا موجب تغییراتی در پارامترهای سیستم ایمنی از قبیل افزایش تعداد مونوسیت ها و نوتروفیل های در گردش، افزایش ظرفیت اتصال مونوسیت ها، کاهش تعداد سلولهای کشنده طبیعی و سلولهای B درگردش شده و برسلولهای T اثری ندارد (۱۲).

از طرف دیگر نتایج برخی از پژوهش های دیگر همانند «تلسن – کانارلا»[8] و همکاران (۱۹۹۱)، تونی جی و همکاران(۱۹۹۲)،«پتی بویز» و همکاران(۲۰۰۳)و پرشین و همکاران (۱۹۹۶) که پس از انجام تحقیق به این نتیجه رسیدند که تمرین موجب افزایش یا کاهش معنی دار ایمونوگلوبولین های G، A وM سرم می شود (۱۵،۲۲،۲۷،۲۱) ، با نتایج پژوهش حاضر همخوانی ندارد. برای مثال «تلسن- کانارلا» و همکاران در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که تمرین با شدت متوسط مو جب افزایش سطوح IgA،IgG وIgM سرم آزمودنی ها بعد از تمرین نسبت به حالت استراحت شد. پژوهشگران مربوطه با استفاده از نتایج بدست آمده از این مطالعه چنین پیشنهاد کردند که تمرین با شدت متوسط موجب افزایش ناپایدار در سطوح ایمونوگلوبولین های سرم از طریق توزیع خارج عروقی یا تحریک غیر اختصاصی حافظه سلول های B می شود (۱۵) . درهمین زمینه «تونی.جی»[9] و همکارانش ۱۰۰ مرد ورزشکار نخبهٔ دو و میدانی را با میانگین سنی ۱/۷± ۲۹/۸ سال مورد مطالعه قراردادند و کاهش معنی داری را در سطوح IgG وIgM سرم آزمودنی ها گزارش کردند. محققان مربوطه عکس العمل های ایمنی فوق را به تمرینات سنگین و درنتیجه فشار بدنی زیادی که ورزشکاران متحمل شدند، نسبت دادند و پیشنهاد کردند که عملکرد ایمنی بدنبال تمرینات با شدت متوسط و ادامه آنها در حد طبیعی که فشار بدنی زیادی را به همراه ندارد، دچار رکود و زیان نخواهد شد (۲۷). در همین رابطه پرشین[10] و همکاران(۱۹۹۶)واکنش های ایمنی داخلی را در تمام ستاره های تیم شنای روسیه بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که واکنش سیستم ایمنی به سطح مسابقه و فشارآن وابسته است. ضمناً چرخه شبانه روزی واکنش های سیستم ایمنی تأثیری برنوسان ایمونوگلوبولین ها و آنتی بادی ها در دوره های مختلف فعالیت ورزشی ندارد. همچنین محققان دریافتند که حداکثر مقدار ایمونوگلوبولین به هنگام صبح بود (۲۱).

ب)کورتیزول:

به طور کلی هشت هفته تمرینات پلایومتریک با برنامه اعمال شده در پژوهش حاضر تأثیر معنی داری برغلظت کورتیزول سرمی آزمودنیها نداشت. اگرچه میانگین سطوح کورتیزول سرم بعد از تمرینات پلایومتریک نسبت به قبل از آن افزایش نشان داد. اما این تغییر از نظر آماری معنی دار نبود.

نتیجه این پژوهش در مورد کورتیزول سرم با نتایج پژوهش های «درسندورفر»[11] و همکاران (۲۰۰۲) ، کاجیورا وهمکاران (۱۹۹۵)، چتارد

www.SID.ir

Archive of SID

و همکاران (۲۰۰۲) که نشان دادند تمرین موجب تغییر معنی داری در سطوح کورتیزول نمی شود (۶،۷،۵) ، مطابقت دارد. و با نتایج تحقیقات شین کای و همکاران (۱۹۹۶) و نیری و همکاران (۲۰۰۲) که نشان دادند، تمرین موجب افزایش معنی داری درسطوح کورتیزول سرم می شود(۱۴،۲۵)،همخوانی ندارد.

«درسندورفر» و همکاران در سال ۲۰۰۲ اثر بهبود عملکرد پس از تمرین دوچرخه سواری پرشدت را بر حفظ شرایط زمان استراحت سیستم ایمنی مورد بررسی قراردادند و با مطالعه برروی ۹ مرد سالم دوچرخه سوار رقابتی به این نتیجه رسیدند که پس از دوره های تمرینی با شدت معمولی و پرشدت تا ۱۰۰% حداکثر ضربان قلب،تغییر معنی داری در غلظت کورتیزول سرمی ،تستوسترون، تعداد لنفوسیت ها و سطوح سیتوکاین ایجاد نمی شود (۶). البته آزمودنیها در تحقیق فوق تمرین کرده بودند. درهمین رابطه و در تأیید نتیجه مطالعه فوق، «کاجیورا»[۱۲] و همکارانش در سال ۱۹۹۵ با مطالعه برروی دوندگان استقامت به نتایج مشابهی رسیدند. آنها جهت تعیین تأثیر تمرینات با شدت و حجم های متفاوت بر پاسخ کورتیزول ۱۲ دونده را به مدت ۱۰ روز در چهار مرحله تمرینی مورد مطالعه قرارداده و به این نتیجه رسیدند که تغییراتی در غلظت کورتیزول توسط حجم و شدت تمرین ایجاد نمی شود (۷) ،همخوانی دارد. از طرف دیگر«شین کای»[۱۳] و همکاران با مطالعه برروی ۲۱ آزمودنی مرد غیر ورزشکار به نتایج متفاوتی رسیدند، آنان افزایش سطوح کورتیزول را بعد از یک ساعت فعالیت هوازی با ۶۰% حداکثر اکسیژن مصرفی در ۱۳ نفر از آزمودنی ها مشاهده کردند (۲۵). درهرحال مطالعات نشان می دهند که عوامل زیادی از جمله شدت و مدت ورزش، سطح آمادگی جسمانی فرد، کیفیت تغذیه ای و حتی ریتم شبانه روزی در پاسخ کورتیزول به ورزش دخالت دارند. به رغم چند نتیجه مخالف، اکثر پژوهش ها نشان می دهند که ترشح کورتیزول با شدت ورزش افزایش می یابد(۱). محققین معتقدند که تمرین با شدت مناسب، محرک بسیار مؤثری برای ترشح هورمون کورتیزول می باشد، همچنین ریتم شبانه روزی نیز ممکن است پاسخ هورمون کورتیزول را به تمرین تعدیل کند. اما عواملی نظیر تغذیه، خواب و ترکیب بدن می توانند به مقدار زیادی این اثررا تعدیل کنند. محققان جهت بررسی این اثرات، ۱۰ مرد جوان تمرین کرده را که به مدت ۳۰ دقیقه برروی نوار گردان طی ۳ نوبت متوالی در روز(۷ صبح، ۷ غروب و ۱۲ نیمه شب) دویدند، مورد مطالعه قراردادند. یافته ها حاکی از آن بود که ساعت های متفاوت روز موجب تغییردر پاسخ کورتیزول به تمرین شد و ترشح آن را تحت تأثیر قرارداد (۸). سطوح کورتیزول نه تنها درپاسخ به تمرینات شدید بلکه تمرینات زیر بشینیه طولانی مدت نیز افزایش می یابد، بویژه اگر تمرین کنندگان برنامه تمرینی را یک نوع استرس تلقی کنند. کورتیزول می تواند موجب افزایش تعداد گلبول های سفید خون شود که آن نیز ورود نوتروفیل ها را از مغز استخوان به داخل گردش خون پیش می برد، درحالیکه کورتیزول برای ورود لنفوسیت ها بازدارندگی ایجاد می کند و خروج آنها را به بافتهای محیطی و گره های لنفاوی تسهیل می کند(۱۶).

این سؤال مطرح است که نقش احتمالی کورتیزول روی سیستم ایمنی در جریان فعالیت های بدنی و تمرینات ورزشی چیست؟

مطالعات محققان در این زمینه حاکی از آن است که هورمونها اثرات قابل ملاحظه ای بر بسیاری از جنبه های عملکرد ایمنی شامل انتخاب لنفوسیت T، رهایش لنفوسیت طحال، تعیین حالت و ترشح واسطه های بین سلولی دارند (۱۱). درحال حاضر حدود ۲۰ پپتید هورمونی عصبی مختلف شناخته شده و یا m RNA آنها در سلولهای سیستم ایمنی مشخص گردیده است. این پپتیدها احتمالاً میانجی عمل ترشح درون سلولی (اتوکرین) یا ترشح در سلول مجاور(پاراکرین) هستند و احتمال می رود همان پپتیدها نقش آندوکرینی داشته و عملکرد ایمنی را از طریق دیگری در هر دو سیستم ایمنی و عصبی هورمونی تنظیم می کنند. برای مثال لنفوسیت های T می توانند موجب سنتز هورمونهای ACTH[۱۴] ، اندرفین ها، رشد و سایر هورمون ها شوند (۳). عمل متقابل میان سیستم های ایمنی، عصبی و هورمونی بطور قابل ملاحظه ای در ارتباط با محرک ها (استرسورها) هستند که اثرات مشخصی برچندین پاسخ ایمنی به همراه دارد. هرنوع از استرس، شامل نه تنها استرس های روانی و محیطی، بلکه یک فعالیت شدید بدنی (استرس فیزیکی) نیز می تواند یک پاسخ هورمونی را موجب شود و در صورتی که بدن با بیش از یک استرس مواجه شود، پاسخ هورمونی نیرومند به همراه اثرات فزاینده خواهد بود (۲۳). با توجه به اینکه در تحقیق حاضر بعد از اعمال تمرینات پلایومتریک، کورتیزول سرم و ایمونوگلوبولین های A،G و M سرم از نظر آماری تغییر معنی داری نداشتند، همچنین همبستگی معنی داری نیز بین ایمونوگلوبین های یادشده وکورتیزول مشاهده نشد با این وجود به نظر می رسد عدم افزایش معنی دار کورتیزول در تحقیق حاضر یکی از عوامل اصلی و اثرگذار در عدم تغییر سطوح ایمونوگلوبولین ها باشد. زیرا مطالعات دراین زمینه نشان می دهد که مکانیسمی که موجب کاهش تکثیر لنفوسیت ها می شود، احتمالاً به علت سرکوب شدن آنها بوسیله کورتیزول (اثر بازدارندگی روی تکثیر لنفوسیت ها)، اپی نفرین و پروستاگلاندین E۲ است (۱۵). «شفارد»[۱۵] و همکارانش در این زمینه اظهار داشتند که کورتیکواستروئیدها از طریق بازداشتن ورود لنفوسیت ها به داخل خون و تسهیل خروج آنها از خون موجب کاهش لنفوسیت های درگردش خون می شوند. آدرنالین و کورتیزول نقش مهمی در تعدیل احتمالی سلولهای صلاحیت ایمنی دارد و در نقل و انتقال آنها از طریق چسباندن مولکولها به هم در حالت ورزش تغییراتی را ایجاد می کند (۲۵). کورتیزول یکی از عوامل اثرگذار برروی سیستم ایمنی هومورال است و به عنوان یک عامل بازدارنده در رابطه با فعالیت تکثیری لنفوسیت های B عمل می کند. با توجه به اینکه منشاء تولید ایمونوگلوبولین های سرم، لنفوسیت های B هستند، بنابراین می توان گفت که افزایش کورتیزول پلاسما احتمالاً امکان سرکوبی فعالیت تکثیری لنفوسیت های B را فراهم می سازد و به این ترتیب موجب کاهش ایمونوگلوبولین های سرم می شود (۲۴). « لورل و مک کینون»[۱۶] در سال ۱۹۹۲ در این رابطه اظهارمی دارند که برای توضیح مکانیسم های احتمالی پاسخ سیستم ایمنی به ورزش چندین مدل طرح شده اند که مقبول ترین آنها به نقش فاکتورهای عصبی- هورمونی مربوط است بعضی از هورمون هائی که در جریان ورزش ترشح می شوند، از قبیل اپی نفرین، ACTH، کورتیزول، بتااندروفین، متانکفالین، پرولاکتین،

www.SID.ir

Archive of SID

هورمون رشد و تیروکسین قادرند، وظایف ایمنی را تغییر دهند. بعلاوه تمرین منظم پاسخ تعدادی از این هورمون ها را به ورزش تعدیل می کند. تغییرات بوجود آمده در اثر تمرین منظم می تواند به عنوان وجه تمایز بین ورزشکاران و غیرورزشکاران در پاسخ سیستم ایمنی آنها به ورزش قلمداد شود. وقتی که شدت ورزش به یک سطح آستانه بحرانی برسد، جرقه واکنش ممکن است بوسیله فاکتورهای هیپوتالاموسی- هیپوفیزی شروع شود. معلوم شده است که دراثر رهایش مداوم ACTH وکورتیزول که ازغلظت بالای مونوکین ناشی می شود، وظائف ایمنی سرکوب می شود (۱۰). این مدل همکاری متقابل مجموعه پیچیده فاکتورهای عصبی هورمونی، سیتوکاین ها وهمچنین اثرات تحریکی و بازدارنده بعضی از هورمونها را نشان می دهد و اینکه چرا ورزش سبک به روشنی وظیفه ایمنی را تحریک می کند، درحالیکه ورزش شدید یا طولانی اغلب نتایج متضاد با وظیفه ایمنی دارد. بطور خلاصه «اسمیت[۱۷] و وایدمن[۱۸] » در سال ۱۹۹۰ پیشنهاد کردند که ورزش سبک و متوسط موجب افزایش ترشح هورمون های تحریک کننده وظیفه ایمنی (اثر مثبت) از قبیل هورمون رشد، پرولاکتین، بتااندروفین، ستیوکاین ها از قبیل اینترلوکین ۱ و TNF[۱۹] می شود. اما ورزش شدید با افزایش قابل ملاحظه ای در کاتکولامین ها و کورتیکواستروئیدها در گردش خون همراه است، به عنوان عامل بازدارنده تعدادی از پارامترهای ایمنی است. همچنین این مدل با ملاحظه اغلب شواهد ومدارک مبنی برکاهش واکنش ایمنی ورزشکاران نخبه درطی تمرینات شدید ورقابت های مهم به همراه استرس های روانی و جسمانی مطابقت دارد (۲۶).

نتیجه گیری کلی:

درحال حاضر، آنچه که اکثرپژوهشگران دررابطه با ایمونوگلوبولین های سرم، فعالیت های بدنی و کورتیزول سرم پذیرفته اند این است که فعالیت های بدنی و ورزشی نوعی فشار فیزیولوژیکی است که از طریق تغییرات عوامل عصبی هورمونی و متابولیکی می تواند موجب تغییر در فعالیت تکثیری لنفوسیت های B شود و میزان ایمونوگلوبولین های سرم را تحت تأثیر قرارَدهد(۲۴، ۱۵). ضمن اینکه سیستم ایمنی بدن نیز همانند سایر دستگاههای بدن از قبیل دستگاه قلب و گردش خون، تنفس، دستگاه عصبی و عضلانی می تواند با فعالیت های بدنی و ورزشی منظم سازگار شود (۱۰). و این درحالی است که شدت فعالیت های بدنی انجام شده بیش از حد تحمل فرد نباشد و متناسب با آمادگی جسمانی فرد هرحال همان طور که عنوان شد،نتایج این تحقیق نشان داد که هشت هفته تمرینات پلایومتریک با طرح تمرین اعمال شده تأثیر معنی داری بر میزان ایمونوگلوبولین های G، A،M و کورتیزول سرم آزمودنیها ایجاد نکرد و ضمناً همبستگی معنی داری بین غلظت کورتیزول پلاسما و ایمونوگلوبولین های یاد شده قبل و بعد از تمرین پلایومتریک مشاهده نشد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع:

۱ – رسائی محمدجواد، عباسعلی گائینی، فرزاد ناظم: سازگاری هورمون و ورزش، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، شمارهٔ ۲۱، چاپ اول، ۱۳۷۳.

۲ – فرید حسینی رضا ایمونولوژی انتشارات استان قدس رضوی ۱۳۷۳

3 - Blalock JE,1994. The syntax of immune- neuroendocrine communication. Immunol Today; 15: 504- 511.

4- Bruunsgaard H., H.Galbo , J. Halkjaer-Kristensen, T.L.johansen,DA,maclean,and B.K.Pedersen. 1997. Exercise induced increase in serum interleukin – 6 humansis related to muscle damage. J. Physiol . (land.)499: 833-841,.

5- Chatard JC. Allaoni D., Lac G; Duclos M., Hooper S ., Mackinnon L . 2002. Cortisol , DHEA, Performance and training in elite swimmers. Int.J. sPorts Med. 23: 510- 512.

6- Dressendorfer RH; Peterson SR; Moss Lovsh in SE; Hannon JL , Lee SF , Bell GJ. 2002 .Performance enhancement with maintenance of resting immune status after intensified cycle training. Clin.J.sports Med. Sep; 12(5): 301-7.

7- Kajura JS, Mac Dougall Jd ; Ernest PB; Yourglai EV.,1995: immune response to change in training intensity and volume in runners. Medicine and science in sports and exercise (Indiannapolis – Ind, 27(8): 111-117.

8- Kanaley JA., Weltman Jy, Pieper Ks, weltman A, Hartman ML. 2001. Cortisol and Growth hormone responses to exercise at different time of day. J. Clinic. Endocrinology Meta . 86 (6(: 2881- 2889.

9- Keast D. ,Cameron K., Morton AR 1988.: Exercise and immune response. Sports Med; 5: 248-267.

10- Laurel T; Mackinon Ph D university of queensland .1992: Exercise and immunology. Australia monograph number 2.

11- Maden ks., felten Dl. 1995. Experimental basis for neural- immune intractions. Physiol Rev; 75: 77-106.

12- Malm, christer, Rodica Lenkei, and Bertil sjodin .1999. Effects of eccentric exercise on the immune system in men. J. Apple. Physiol . 86(2)461- 468,

13- Miletic ID; Schiffman SS. Miletic VD; Sttely Miller EA, 1996. Salivary IgA Secration rate in young and elderly persons. Physiology and Behavior. 60 (1) 243- 248.

14- Neary JP. Malbon L ., Mckenzie DC. 2002. Relationship between Serum, Salivary and urinary cortisol and its implication during recovery form training. J . SCi. Med . sports. 5(2) : 108- 114.

15- Nehlsen –Cannarella sl; Nieman DC, jessen J., chang L., Gasewitch G., BlixGG, Ashley E. 1991. The effect of Acute moderate exercise oh. Lymphocyte function and serum immunoglobulins levels. Int. J .Sports Med. 12(4): 391-398.

16- Nieman DC, Berk Ls, Simpson- Westerberg M, et al. 1989. Effects of long endurance running on immune system Parameters and lymphocyte function in experienced marathoners. Int.J. Sports Med.; 10: 317-323.

17- Nieman DC, Henson DA, Johnson R, Lebeck L, Davis JM, Nehlsen – cannarella SL .Dec 1992 : Effects of brief heavy exertion on circulating lymphocyte subpopulation and Proliferation response. Medicine and science in sports and exercise (Indianapolis – Ind) ; , 24 (12): 1339 – 1345.

18- Nieman DC., Henson DA; Austin MD; Brown VA. , Jan 2005. Immune response to a 30 minute walk. Dep. Of Health, Leisare, and exercise science. 37(1): 57-62.

19- Nieman DC., Johanssen LM., Lee jw. , 1989.: infectious episodes in runners before and after a roadrace. Journal of sports medicine and physical fitness,29: 289-296.

20- Nieman DC. 1997.: Immune responses to heavy exertion. Journal of Applied physiology,82: 1385-1394

21- Pershin BB.,Kuzmin SN, Kochkurkin VN, Sukhachevskii AB , Filatov NN. ; 1996. The local immunity reactions swimmers on the russian all – star team. Zh Mikrobiol Epidemiol Immunobiol; 1: 53-57(Abstract).

22- Petibois C; Cazarla C; Deleris G; 2003. The biological and metabolic adaptations to 12 months training in elite rowers. Int. J. sports Med. 24: 36-42.

23- Shephard RJ .1998. Immune changes induced by exercise in an address environment. Can. J. Physiol Pharmacol.; 76: 539- 546.

24- Shephard RJ; Verde TJ; Tomas Sg; shek PN. 1991, : physical activity and immune system. Canadian journal of sports science, 16: 163-185.

25- Shinkai s; Watanabe S., Asia H. Shek. 1996. Cortisol response to exercise and postexercise suppression of blood lymphocyte subset counts. Int. J. sports Med. 17(8) : 594- 603.

26- Smith J. A; & weideman M.J. 1990. : Exercis and immunity Paradox : a neuroendocrin / cytokine hypothesis .Medical science research, , 18: 749-753.

27- Tony J. Verde : scott G; Tomas ; Robert W; Moore : Pong shek and Roy. J. shepherd . 1992: Immune responses and increased training the elite athletes .Journal of Applied Physiology.,73: 1494-1499.

28- Vern, G, 1987 Principles of plyometric training technique. 97.J.K.P.Inc.

www.SID.ir

Archive of SID

Abstract:

The Effect of Plyometric Exercise on the G, A, M Immunoglobulin's and Serum Cortisol

The purpose of this study was to determine the effect of plyometric exercise on the G immunoglobulin (IgG), IgA , IgM and serum cortisol .To this end 16 toung collegiate girls, with an age average 20/2 years and weight of 55/13 Kg. all in one group, were examined.

The subjects performed plyometric exercise in 8 consecutive weeks,2 session a week, and 80 minutes per session.To determine the amount of IgG,IgA,IgM and serum cortisol, blood samples were taken in before and post training stages during rest time and immunoglobulins were subsequently measured by the Single Radial Immunodiffussion Method(SRID)and serum cortisol by the Radio Immuno Assay(RIA).

The statistical analyisis of the data before and after plyometric exercise using" T" test particulary in correlated groups indicated increase in average levels of IgG and serum cortisol after training in comparison with its before training and decrease in average levels of IgA and serum IgM .These changes was not significant relationship between IgG,IgA,IgM and serum cortisol.

Considering the results, it seen that performing the plyometric exercise using the applied methods of this research not any immune humoral system (not suppress IgG,IgA,IgM) defidiency.

Keywords: plyometric exercise,serum immunoglobulins , serum cortisol

www.SID.ir