فصلنامه علمی تخصصی طب کار
دوره چهارم/ شماره اول و دوم/ بهار و تابستان۹۱/ صفحات ۵۸-۵۳

تأثیر یک جلسه تمرین تا سر حد خستگی بر سطح سروتونین و پرولاکتین سرم دوندگان مرد

غلامرضا شریفی[۱]، علیرضا بابایی مزرعه‌نو[۲*]، ابوالفضل برخورداری[۳]، محمد فرامرزی[٤]، محمدرضا ساده[٥]

۱. عضو هیأت علمی گروه علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان
۳. عضو هیأت علمی گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
٤. عضو هیأت علمی گروه علوم ورزشی، دانشگاه شهر کرد، اصفهان
٥. رئیس اداره تربیت بدنی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد

تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۳۰ تاریخ پذیرش: ۹۱/۵/۲۵

چکیده:

مقدمه: سروتونین نقش مهمی در ایجاد خستگی مرکزی در حین ورزش دارد به طوری که تمرینات تا سر حد خستگی باعث افزایش آزادسازی سروتونین و در نهایت باعث بروز خستگی مرکزی می‌شود. از طرفی ترشح سروتونین باعث تحریک گیرنده‌ها و ترشح بیشتر پرولاکتین می‌گردد؛ لذا این مطالعه به منظور تأثیر یک جلسه تمرین تا سر حد خستگی بر سطح سروتونین و پرولاکتین سرم دوندگان مرد و تأثیر زمان بر آن طراحی و اجرا گردید.

روش بررسی: در یک مطالعه نیمه‌تجربی، میزان سروتونین و پرولاکتین سرم خون ١٤ ورزشکار دونده در سه مرحله قبل از تمرین، بلافاصله پس از یک جلسه در حد خستگی بروس و ده دقیقه پس از تمرین اندازه‌گیری گردید. نتایج به دست آمده با استفاده از ویرایش ۱۸ نرم افزار spss تحلیل شده است.

یافته‌ها: میانگین سروتونین ورزشکاران دونده مرد در سه مرحله قبل از تمرین، بلافاصله بعد از تمرین و ۱۰ دقیقه پس از تمرین به ترتیب ۹۲/٤۱±۱٤۱/۲٦، ۱۰٤/۷۸±۲٤۱/۰٤، ۱۲۰/۰۳±۲۱٤/۳٤ و میانگین پرولاکتین به ترتیب ٤/۳۳±٦/۱،۷/۵۳ و ۱۱/۸۳ و ٤/۹۹±۱٦/۸٤ بود؛ لذا بین میزان سروتونین و پرولاکتین قبل از تمرین با بلافاصله پس از تمرین و ۱۰ دقیقه پس از تمرین اختلاف معنی‌داری وجود دارد($p<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که یک جلسه تمرین خسته کننده می‌تواند باعث افزایش شدید سطح سروتونین و پرولاکتین گردد.

کلید واژه‌ها: تمرین خسته‌کننده، سروتونین، پرولاکتین، دوندگان

[*] نویسنده مسئول: آدرس پستی: دانشگاه، آزاد اسلامی خوراسگان، تلفن ۵۳۵٤۱۳۵-۰۳۱۱، ۰۹۱۳۲۵۰۵۰۱۷
پست الکترونیکی: alireza_babai5@yahoo.com

www.SID.ir

مقدمه

ورزش، به عنوان تحریک‌کننده قوی سیستم اندوکرینی، به هر نوع فعالیتی اطلاق می‌شود که باعث افزایش ضربان قلب و تنفس گردد(۱). حساسیت‌های هورمون به ورزش، بستگی به عوامل متعددی مانند شدت ورزش کردن، مدت زمان ورزش، نوع ورزش و طرز آموزش افراد بستگی دارد(۲).

هورمون یک پیام‌رسان شیمیایی است که توسط سلول در بخشی از بدن آزاد و پیام را تحت تأثیر سلول‌ها به بخش‌های دیگری از عضو انتقال می‌دهد(۳) سروتونین یا ۵-هیدروکسی‌تریپتامین یک انتقال‌دهنده عصبی منوآمینی است که در سلول‌های غشای مخاطی معده‌ای ـ روده‌ای و سلول‌های سیستم اعصاب مرکزی در حضور تریپتوفان‌ها، که یک نوع اسید آمینه ضروری می‌باشد، سنتز می‌شود و این هورمون در تنظیم سیستم عصبی- هورمونی، تعدیل خلق و خوی، اشتها، خواب، فعالیت‌های فیزیولوژیکی و فعالیت‌های شناختی موثر در یادگیری و حافظه نقش مؤثری دارد(٤).

سروتونین نقش مهمی در ایجاد خستگی مرکزی در حین ورزش دارد به طوری که تمرینات تا سر حد خستگی می‌تواند باعث افزایش آزادسازی سروتونین و در نهایت باعث بروز خستگی مرکزی شود؛ همچنین سروتونین یک انتقال دهنده عصبی مهم برای آزادسازی پرولاکتین است و تغییر در سطح پرولاکتین خون، به عنوان یک نشانه برای تغییرات در فعالیت سروتونین مغزی استفاده می‌شود(۵).

ترشح سروتونین گیرنده‌های پرولاکتین را تحریک کرده و باعث ترشح بیشتر پرولاکتین از غدد صنوبری می‌گردد(٦). پرولاکتین یک هورمون پپتیدی لوتئوتروپیک تک زنجیره‌ای با ۱۹۸ اسید آمینه و وزن مولکولی نزدیک به ۲۳ کیلو دالتون می‌باشد که در سلول‌های اسیدوفیلیک غده هیپوفیز قدامی ساخته می‌شود و بعد از آزاد شدن توسط هیپوتالاموس کنترل می‌شود(۷).

تأثیر تمرین هوازی بر غلظت و عملکرد سروتونین در موش‌ها توسط محققین مختلف از جمله استینگ‌بر و همکاران، لانگفورت و همکاران، کاپرتو و همکاران، البیرقینا و همکاران مورد بررسی قرار گرفته است(۸،۱۱). همچنین مطالعات نشان داده است که پرولاکتین پلاسما بعد از ورزش به صورت دویدن بر روی تردمیل افزایش پیدا کرده است(۱۲).

در مطالعه دیگر نیز نشان داده شده است که بعد از ورزش تا حد خستگی، مقدار پرولاکتین افزایش یافته و ۳۰ دقیقه بعد از آن نیز در حد بالا باقی مانده است(۱۳،۱۵).

گر چه تاکنون تحقیقات متعددی در خصوص اثر تمرین بر میزان سروتونین و پرولاکتین انجام شده است ولی بر اساس منابع در دسترس، تحقیقات انجام شده در خصوص تأثیر تمرین بر سروتونین و پرولاکتین به صورت هم‌زمان محدود بوده و از طرفی تأثیر زمان بر آن کمتر مورد توجه قرار گرفته است بنابراین بر آن شدیم تا تأثیر یک جلسه تمرین تا سر حد خستگی بر سطح سروتونین و پرولاکتین سرم دوندگان مرد را مورد مطالعه قرار دهیم.

روش بررسی

در یک مطالعه نیمه تجربی از نوع قبل و بعد تعداد ١٤ ورزشکار دونده با سابقه حداقل دو سال تمرین و داشتن یک حکم قهرمانی استانی، که غیر سیگاری و فاقد بیماری‌های اندوکرینی، دیابت، ناراحتی‌های قلبی و مزمن شناخته شده بودند دعوت و پس از توجیه شرایط و همچنین تکمیل فرم رضایت‌نامه کتبی به طور هدفمند در تحقیق شرکت نمودند.

در این تحقیق نتایج بررسی‌های هورمونی محرمانه بوده و بعد از انجام مطالعه نتایج بررسی‌های هورمونی هر ورزشکار در اختیار آنها قرار گرفت.

Archive of SID

www.SID.ir

از محدودیت‌های این مطالعه عدم امکان کنترل انگیزش افراد مورد مطالعه و همچنین عدم کنترل بیماری‌های پنهان بود.

به منظور انجام تحقیق از افراد مورد مطالعه درخواست شد تا قبل از اجرای آزمون، الگوهای خواب طبیعی (حداقل ۸ ساعت خواب)، الگوهای فعالیت‌های روزانه و رژیم غذایی (۱۲ ساعت حالت ناشتا قبل از آزمون) در طول تحقیق را رعایت کنند و از هر گونه فعالیت بدنی شدید، مصرف مکمل غذایی، مصرف دارو، مصرف قهوه، دخانیات و کاکائو تا ٤٨ ساعت قبل از انجام آزمون و تا زمان جمع‌آوری نمونه خونی که بر روی سیستم و عملکرد ایمنی تأثیر دارد، خودداری نمایند.

ابتدا ۳۰ دقیقه قبل از شروع تمرین (در حالت استراحت و بعد از ۱۲ ساعت حالت ناشتا) مقدار ۵ میلی‌لیتر خون از افراد گرفته شد سپس آزمودنی‌ها روی نوار گردان الکترونیکی (مدل COSMED ساخت کشور آلمان) با استفاده از دستورالعمل بروس و با حضور پزشک با سرعت اولیه ۱/٦ کیلومتر در ساعت و شیب ۱۰٪ تا سر حد خستگی دویدند. که هر سه دقیقه بر سرعت و شیب دستگاه افزوده می‌شد. جهت ارزیابی فشار تمرین و اطلاع از رسیدن به سر حد خستگی از آزمون درک فشار بورگ استفاده شد.

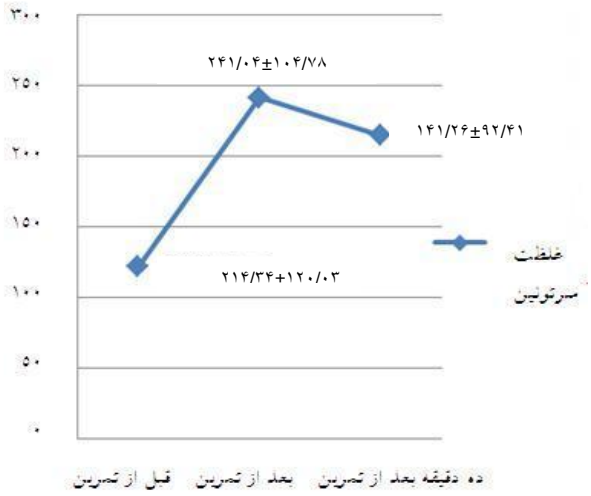
در ادامه و بلافاصله بعد از اجرای آزمون بروس و همچنین پس از ده دقیقه استراحت از کلیه آزمودنی‌ها در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد مجدد ۵ میلی‌لیتر خون گرفته شد. برای کاهش اثر ریتم شبانه‌روزی همه نمونه‌ها در ساعت مشابه و یکسان روز (۷/۳۰ تا ۱۱ صبح) جمع‌آوری گردید.

به منظور تعیین میزان سروتونین و پرولاکتین ابتدا گلبول‌های سرم خون با استفاده از سانتریفوژ یخچال‌دار هتیچ (کشور آلمان) در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد، به مدت ۱۰ دقیقه با دور ۳۰۰۰ دور در دقیقه با دقت بالا جدا و در میکروتیوپ‌های جداگانه ریخته و نمونه‌های سه نوبت، برچسب‌گذاری و برای انجام آنالیزهای بعدی در دمای ۷۰- درجه سانتی‌گراد فریز و نگهداری شدند. برای تعیین و اندازه‌گیری میزان سروتونین از کیت LSD (کشور آلمان) و برای اندازه گیری پرولاکتین از کیت DIALPLUS (کشور آمریکا) استفاده شد.

تجزیه وتحلیل اطلاعات با استفاده از ویرایش ۱۸ نرم‌افزار spss انجام و با توجه به نرمال بودن داده‌ها، برای تجزیه و تحلیل اطلاعات و مقایسه میانگین‌ها در مراحل مختلف از آزمون آماری تحلیل واریانس یک طرفه استفاده شد. ضمناً سطح اطمینان برای کلیه آزمون‌ها ۹۵ درصد در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

بر اساس نتایج تحقیق میانگین و انحراف معیار سن، وزن، قد و شاخص توده بدنی شرکت‌کنندگان در مطالعه به ترتیب ۲۱/۵±۲/۱٦ سال، ۷٦±۷/٤۳ کیلوگرم، ۱۸۰±۳/۲۸ سانتی‌متر و ۱۹/۸۱±۱/۱٦ کیلوگرم بر متر مربع بود. همان‌طور که ملاحظه می‌شود میانگین و انحراف معیار سروتونین ورزشکاران دونده مرد قبل از تمرین، بلافاصله بعد از تمرین و ۱۰ دقیقه پس از تمرین به ترتیب ۱٤۱/۲٦±۹۲/٤۱، ۲٤۱/۰٤±۱۰٤/۷۸، ۲۱٤/۳٤±۱۲۰/۰۳ بود(نمودار۱).

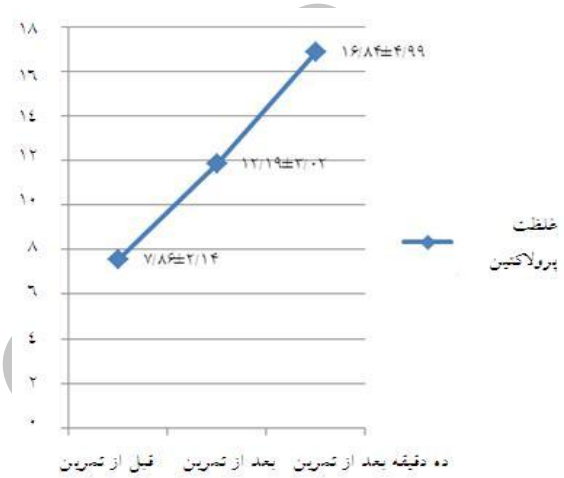


نمودار۱: میانگین سروتونین (نانوگرم/ میلی‌لیتر) قبل از تمرین، بلا فاصله بعد تمرین و ۱۰ دقیقه بعد از تمرین

Archive of SID

www.SID.ir

همان‌طور که ملاحظه می‌شود میزان سروتونین بعد از تمرین افزایش قابل ملاحظه‌ای داشته است بنابراین نتایج بیانگر این است که بین میزان سروتونین قبل از تمرین با بلافاصله پس از تمرین و همچنین ۱۰ دقیقه پس از تمرین اختلاف معنی‌داری وجود دارد($p<۰/۰۵$). همچنین میانگین و انحراف معیار پرولاکتین افراد مورد مطالعه قبل از تمرین، بلافاصله بعد از تمرین و ۱۰ دقیقه پس از تمرین به ترتیب ۷/۸۶±۲/۱۴، ۱۲/۱۹±۳/۰۲، ۱۶/۸۴±۴/۹۹ (نانوگرم/ میلی‌لیتر) بود(نمودار۲).



نمودار ۲: میانگین پرولاکتین(نانوگرم/ میلی‌لیتر) قبل از تمرین، بلافاصله بعد تمرین و ۱۰ دقیقه بعد از تمرین

همان‌طور که ملاحظه می‌شود میزان پرولاکتین قبل از تمرین با بلافاصله پس از تمرین و ۱۰ دقیقه پس از تمرین تغییرات معنی‌داری داشته است($p<۰/۰۰۱$).

بحث

نتایج این مطالعه نشان داد که تمرینات تا حد خستگی می‌تواند باعث افزایش بالای سطح سروتونین و پرولاکتین گردد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود میزان سروتونین بعد از تمرین افزایش قابل ملاحظه‌ای داشته است به طوری که میزان آن بیش از صد در صد نسبت به قبل از تمرین افزایش یافته است. گر چه ۱۰ دقیقه پس از تمرین مقدار سروتونین کاهش یافته است ولی این مقدار نسبت به مقدار قبل از تمرین حدود ۷۵٪ بالاتر است و این اختلاف در سه مرحله قبل، بلافاصله و ۱۰ دقیقه بعد تمرین معنی‌داری وجود دارد($p<۰/۰۵$) همچنین میانگین پرولاکتین ورزشکاران دونده مرد قبل از تمرین، بلافاصله بعد از تمرین و ۱۰ دقیقه پس از تمرین به ترتیب ۷/۵۳، ۱۱/۸۳ و ۱۶/۸۴ بود(شکل۲). همان‌طور که ملاحظه می‌شود میزان پرولاکتین قبل از تمرین با بلافاصله پس از تمرین و ۱۰ دقیقه پس از تمرین تغییرات قابل ملاحظه و معنی‌داری داشته است. همچنین میزان پرولاکتین پس از تمرین افزایش یافته به طوری که میزان افزایش بلافاصله بعد از تمرین حدود ۷۰٪ و ۱۰ دقیقه پس از تمرین بیش از ۱۰۰٪ مقدار قبل از تمرین است همچنین روند تغییرات آن بر خلاف سروتونین، به صورت خطی می‌باشد ($p<۰/۰۵$).

کاهش سریع‌تر سروتونین نسبت به پرولاکتین بلافاصله پس از تمرین ممکن است به این دلیل باشد که زمان ماندگاری انتقال‌دهنده‌های عصبی (سروتونین) نسبت به هورمون‌ها (پرولاکتین) کمتر است بنابراین مقدار سروتونین بعد از ده دقیقه تمرین کاهش نشان می‌دهد. Alberghina و همکاران نیز نشان دادند که میزان سروتونین در اسب‌ها بلافاصله پس از فعالیت افزایش و نیم ساعت پس از تمرین کاهش می‌یابد(۱۱) در تحقیقی که Caperuto و همکاران انجام دادند تأثیر تمرین استقامتی بر غلظت و عملکرد سروتونین هیپوتالاموس در موش‌ها مورد بررسی قرار دادند و نشان داده شد که تمرین بر روی تریدمیل باعث افزایش معناداری در سروتونین مغزی موش‌ها می‌شود(۱۰).

با توجه به اینکه این تحقیق تا سرحد خستگی انجام گردید و از نظر شدت تمرین در سطح شدید محسوب می‌شود لذا نتایج این تحقیق با یافته‌های Brisson و همکاران، Smallridge و همکاران، Weber و Daly و همکاران که نشان دادند تمرینات ورزشی شدید باعث افزایش پرولاکتین سرم می‌شود، هم‌خوانی دارد(۱۸-۱۶،۱۴).

Archive

www.SID.ir

همچنین نتایج این تحقیق با مطالعه انجام شده بر روی دوندگان ماراتونی آموزش‌دیده و ورزشکاران میان‌سال غیرحرفه‌ای از نظر حساسیت‌های هورمونی توسط Karkoulias و همکاران در سال ۲۰۰۸ انجام شد و نشان داد که پرولاکتین سرم یک ساعت بعد از مسابقه افزایش معنی‌داری می‌یابد نیز هم‌خوانی دارد(۱۹).

بر اساس تحقیق Galloway و همکاران، که میزان سروتونین را با استفاده از دو روش تمرینی شامل تمرین در آب و تمرین بر روی تریدمیل استفاده کردند، شدت تمرین با ٤٠ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی بود، در هیچ کدام از روش‌ها افزایش معناداری در میزان سروتونین پس از تمرین مشاهده نشد، که با تحقیق حاضر هم‌خوانی ندارد و علتی که این محققان ارائه کردند به دلیل پایین بودن شدت تمرین بوده است که میزان سروتونین افزایش معنادار پیدا نکرده است(۲۰). بر طبق گزارش Daws و همکاران آلبومین پروتئینی است که در پلاسمای خون با تریپتوفان ترکیب می‌شود(۲۱) و مانع از انتقال تریپتوفان‌ها به مغز می‌شود و همچنین اسیدهای چرب آزاد برای ترکیب با آلبومین با تریپتوفان‌ها رقابت می‌کنند.

تحقیقات نشان داده‌اند تمرینات شدید تا حد خستگی باعث افزایش آزادسازی اسیدهای چرب آزاد پلاسما می‌شوند که افزایش اسیدهای چرب آزاد باعث افزایش غلظت تریپتوفان پلاسما می‌شود و در نتیجه موجب افزایش انتقال تریپتوفان خون مغزی شده و باعث افزایش سنتز سروتونین می‌شود(۲۲) بنابراین دلیل افزایش میزان سروتونین احتمالاً مربوط به همین موضوع می‌باشد.

اکثر تحقیقات ورزشی نشان داده‌اند که تغییرات در غلظت هورمون‌ها مخصوصاً پرولاکتین به عنوان نشانه‌ای در تغییر انتقال‌دهنده عصبی سروتونین می‌باشد و ثابت شده که ارتباط آشکاری بین فعالیت سروتونین و غلظت پرولاکتین پلاسما در طول تمرین می‌باشد(۲۳). همچنین ترشح پرولاکتین به تغییرات دما نیز حساس می‌باشد(١٦). نشان داده شده است که گرمای زیاد باعث افزایش ترشح پرولاکتین می‌شود و غلظت پرولاکتین به طور خطی به دمای رکتال در طول تمرین همبسته می‌باشد. سطح پرولاکتین در طول تمرین با ۷۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی در هوای سرد بدون تغییر باقی می‌ماند.

نتیجه‌گیری

بنابراین علل احتمالی افزایش پرولاکتین در تحقیق حاضر را می‌توان اولاً به خاطر افزایش ترشح سروتونین که گیرنده‌های پرولاکتین را تحریک کرده و ثانیاً افزایش گرمای تولید شده در بدن که باعث افزایش ترشح پرولاکتین می‌شود دانست. یک جلسه تمرین خسته‌کننده می‌تواند باعث افزایش شدید سطح سروتونین و پرولاکتین گردد.

این مقاله حاصل پایان‌نامه تحقیقاتی مصوب دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان می‌باشد.

منابع

1. Flier JS. Obesity wars: molecular progress confronts an expanding epidemic. Cell 2004; 116(2):337-50.
2. Karkoulias K, Habeos I,Charokopos N, et al. Hormonal responses to marathon running in non-elite athletes. Eur J Intern Med 2008; 19:598-601.
3. Hammes SR. The further redefining of steroid-mediated signaling. Proc Natl Acad Sci USA 2003 4; 100(5):2168-70.
4. Bergero D, Assenza A, Schiavone A, et al. Amino acid concentrations in blood serum of horses performing long lasting low-intensity exercise. J Anim Physiol Anim Nutr (Berl) 2005; 89:146–50.
5. Vanhall G, Maclean DA, Saltin B, et al. Mechanisms of activation of muscle branched-chain alpha-keto acid dehydrogenase during exercise in man. J Physiol 1996; 494:899-905.
6. Lugar A, Deuster PA, Gold PW, et al. Hormonal responses to the stress of exercise. Adv Exp Med Biol 1988; 245:273-80.

Archive of SID

www.SID.ir

7. Cooke NE, Coit D, Shine J, et al. Human prolactin. DNA structural analysis and evolutionary comparisons. J BiolChem 1981; 256(8):4007-16.
8. Steinberg L, Sposito M, Lauro F, et al. Serum level of serotonin during rest and during exercise in paraplegic Patients. International Medical Society of Paraplegia 1998; 36:18-20.
9. Langfort J, Baranczuk E, Pawlak D, et al. The effect of endurance training on regional serotonin metabolism in the brain during early stage of detraining period in the female rat. Cellular and Molecular Neurobiology 2006; 26**:**1327-42.
10. Caperuto EC, dos Santos RV, Mello MT, et al. Effect of training on hypothalamic serotonin concentration and performance. Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology 2008; 36:189–91.
11. Daniela A, Claudia G, Giuseppe P. Peripheral serotoninergic response to physical exercise in athletic horses. Journal of Veterinary Science 2010; 11(4):285-9.
12. Dohi K, Kraemer WJ, Mastro AM. Exercise increases prolactin-receptor expression on human lymphocytes. J Appl Physiol 2003; 94:518-24**.**
13. Lima NR, Pereira W, Reis AM, et al. Prolactin release during exercise in normal and adrenodemedullated untrained rats submitted to central cholinergic blockade with atropine. HormBehav 2001; 40(4):526-32.
14. Smallridge RC, Whorton NE, Burman KD, et al. Effects of exercise and physical fitness on the pituitary-thyroid axis and on prolactin secretion in male runners. Metabolism 1985; 34(10):949-54.
15. Bagheri HO, Khadem Ansari MH P. The effect of endurance running activity on prolactin, testestron DHEA-S levels, Urmia Medical Journals 2011; 21(5):391-7.[Persian].
16. Brisson GR, Ledoux M, Peronnet F, et al. Prolactinemia in exercising male athletes. Horm Res 1981; 15(4):218-23.
17. Weber K. Influence of paroxetine, branched-chain amino acids and tyrosine on neuroendocrine system responses and fatigue in humans. Horm Metab Res 1998; 30(4):188-94.
18. Daly W, Seegers CA, Dobridge JD, et al. Relationship between stress hormones and testosterone with prolonged endurance exercise. Eur J Appl Physiol 2005; 93(4):375-80.
19. Karkoulias K, Habeos I, Charokopos N, et al. Hormonal responses to marathon running in non-elite athletes. Eur J Intern Med 2008; 19:598-601.
20. Galloway M. Regulation of dopamine and serotonin synthesis by acute administration of cocaine. Synapse 2008; 6:63–72.
21. Daws LC, Gerhardt GA, Frazer A. 5-HT1B antagonists modulate clearance of extracellular serotonin in rat hippocampus. Neurosci Lett 2010; 266(3):165–8.
22. Davis JM, Bailey SP, Jackson DA, et al. Effects of a serotonin (5-HT) agonist during prolonged exercise to fatigue in humans. Med Sci Sport Exerc 1993; 25:78.
23. Marvin G, Sharma A, Aston W, et al. The effects of buspirone on perceived exertion and time to fatigue in man. Exp Physiol 2005; 82(6):1057-60.

Archive of SID

www.SID.ir