

اثر استرس رقابتی بر ترشح دی‌هیدرواپی‌اندروستین سولفات و کورتیزول بزاق در دختران هندبالیست

پروین فرزانی^۱، محمدعلی آذربایجانی^۲، زینب ابراهیم‌پور^۳

تاریخ دریافت مقاله: ۸۸/۱۲/۴

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۹/۱/۱۷

۱. استادیار فیزیولوژی ورزش، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری

۲. استادیار گروه فیزیولوژی ورزش، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

۳. مربی تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر

چکیده

زمینه و هدف: پاسخ هورمونی به رقابت ورزشی و ارتباط بین آن‌ها به‌طور گسترده‌ای در مردان ورزش کار بررسی شده است. ولی در زنان مطالعات کمی انجام شده است. هدف از مطالعه حاضر بررسی پاسخ دی‌هیدرواپی‌اندروسترون و کورتیزول بزاقی به استرس رقابتی در هندبالیست‌های دختر غیر حرفه‌ای می‌باشد.

مواد و روش کار: بدین منظور ده دختر (سن $21/5 \pm 2/5$ سال) عضو تیم هندبال دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری در این مطالعه شرکت کردند. نمونه‌های بزاقی سی دقیقه، پنج دقیقه قبل از شروع، بین دو نیمه و بلافاصله پس از پایان چهار مسابقه جمع‌آوری شدند. غلظت DHEA و کورتیزول بزاقی با روش الیزا تعیین شدند.

یافته‌ها: تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) با اندازه‌گیری‌های مکرر، یک افزایش معنادار در غلظت DHEA پس از پایان چهار مسابقه نشان داد ($p=0/001$)، اما در غلظت کورتیزول بزاقی و نسبت DHEA به کورتیزول پس از پایان چهار مسابقه تغییری مشاهده نشد ($p>0/05$).

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که غلظت دی‌هیدرواپی‌اندروسترون بزاقی در مقایسه با کورتیزول شاخص مناسبی برای نمایش استرس رقابتی است. که این نکته خود دلالت بر اثر پذیری بیشتر اندروژن‌ها به رقابت می‌باشد. [م ت ع پ ز، ۱۲(۴): ۲۷-۲۲]

کلیدواژه‌ها: بزاق، دی‌هیدرواپی‌اندروسترون، کورتیزول، استرس

مقدمه

آنابولیک بر بافت‌های مختلف دارد.^{۱۸،۱۹} Filaire و همکاران در سال ۲۰۰۰ عنوان کردند در زنان DHEA بزاق شاخص مناسب‌تری در مقایسه با تستوسترون بزاق جهت نمایش پاسخ اندروژن‌ها به فعالیت بدنی می‌باشد.^{۱۹} هر نوع استرس جسمانی (فعالیت‌های بدنی) و یا روانشناختی (استرس ناشی از هیجان) سبب تحریک هیپوتالاموس و ترشح عامل آزادکننده کورتیکوتروپین شده که در نهایت منجر به افزایش ترشح کورتیزول از غده فوق کلیوی می‌گردد. کورتیزول مترشح به سادگی وارد سلول‌های مغز شده و افزایش یا کاهش آن ممکن است موجب تغییر رفتار گردد.^{۲۰}

نسبت DHEA به کورتیزول به عنوان نشان‌گر تعادل روندهای آنابولیک-کاتابولیک و هم‌چنین در ارزیابی پاسخ ورزشکاران به تمرین مورد استفاده قرار می‌گیرد. این نسبت تحت تاثیر شدت و مدت تمرین قرار داشته و هرگونه تغییر در این نسبت می‌تواند با احتمال تغییر در عملکرد ورزشکار همراه باشد.^{۲۱،۲۲} تعادل بین هورمون‌های کاتابولیک (کورتیزول) و آنابولیک (تستوسترون و DHEA) به هنگام تمرین حاد و شرایط استرس‌زا بر هم می‌خورد و اگر بازگشت به حالت اولیه در فرد به‌طور کامل نشود، بدن به روند صعودی ترشح کورتیزول ادامه داده و از میزان DHEA نیز می‌کاهد.^{۲۳} استرس برنده شدن، تعداد و شدت برخوردهای فیزیکی و روانی را در جریان بازی افزایش می‌دهد. از سوی دیگر هجوم تماشاچیان، سطح انتظارات آنان و کسب نتایج ضعیف آشفته‌گی روانی را برای ورزشکار به وجود می‌آورد که بسیاری از بازیکنان در روز رقابت آن را به خوبی احساس و تجربه کرده‌اند. عوامل مختلفی مانند میزان ریسک‌پذیری، اهمیت و

Selye در سال ۱۹۳۵ واژه استرس را به عنوان یک واکنش بیولوژیک که در پاسخ به محرک‌های فیزیکی داخلی و خارجی تغییراتی در بدن به وجود می‌آورد، معرفی کرد.^۱ اخیراً مشخص شده استرس در درازمدت اثرات منفی بر برخی از سیستم‌های فیزیولوژیک بدن مانند ایمنی^۲ و رفتار^۳، تولیدمثل^۴، رشد و متابولیسم^۵ دارد. استرس فیزیولوژیک و روانی جزء جدایی‌ناپذیر رقابت می‌باشد و شرکت در رقابت موجب برهم خوردن هموستاز می‌شود.^۶ هورمون‌ها به عنوان یکی از اصلی‌ترین عوامل ثابت نگاه دارنده هموستاز، تحت تاثیر رقابت قرار می‌گیرند. شرکت در رقابت خواه در شرایط ورزشی یا در شرایط غیر ورزشی (قماربازی) استرس‌زا می‌باشد.^{۸،۹} نتایج مطالعات دو دهه اخیر افزایش بیشتر تستوسترون بزاق را در برندگان پس از قماربازی^{۱۰} و مسابقه شطرنج^{۱۱} نسبت به بازندگان (با توجه به این نکته که دو گروه هیچ‌گونه فعالیت جسمانی انجام ندادند) نشان داده است. هم‌چنین مطالعاتی که در زمینه رقابت‌های ورزشی همراه با فعالیت جسمانی مانند فوتبال،^{۱۲،۱۳} هاکی^{۱۴} و گلف^{۱۵} انجام شده، نتایج مشابهی را گزارش نموده‌اند. با این وجود تعدادی از مطالعات تفاوتی در سطوح هورمون‌ها بین برندگان و بازندگان گزارش نکرده‌اند.^{۱۶} مطالعات Filaire و همکاران در سال‌های ۹۹-۹۸ از اولین مطالعاتی است که روی زنان هندبالیست و والیبالیست انجام شده است.^{۱۷،۱۸} این پژوهشگران سطوح بالای استروئیدهای بزاق را پس از یک دوره رقابت گزارش کردند. دی‌هیدرواپی‌اندروسترون (DHEA) از هورمون‌های ویژه آدرنال است که از طریق تبدیل به استروئیدهای جنسی شامل تستوسترون و استروژن اثرات

تعیین سطوح پایه هورمون‌ها، پنج دقیقه قبل، بین دو نیمه و بلافاصله پس از پایان رقابت درون محفظه یخ جمع آوری شد و به آزمایشگاه تخصصی واقع در شهرستان قائم شهر منتقل شد، سپس در دمای 20°C فریز شده، تا در زمان مناسب مورد آزمایش قرار گیرند. زمان، مکان و شرایط نمونه‌گیری برای کلیه نمونه‌ها یکسان بود. غلظت DHEA و کورتیزول بزاقی به صورت دوپلیکیت توسط کیت‌های تجاری DEMEDITEC ساخت کشور آلمان و بر اساس دستورالعمل شرکت تولیدکننده و با استفاده از دستگاه الیزا مدل Start Fax 2100 ساخت کمپانی Awareness تعیین شد. مقادیر نرمال موردانتظار DHEA در زنان ۳۰-۲۱ سال در دامنه $469-83\text{ pg/ml}$ قرار دارد، ولی دامنه دینامیک آن 1440 pg/ml - بوده و سطح میانگین 206 pg/ml ، حساسیت آنالیزی کیت $2/186\text{ pg/ml}$ و حساسیت عملکردی آن $5/6\text{ pg/ml}$ و ضریب تغییرات (Coefficient of Variation: CV) $12/5$ درصد بود. دامنه طبیعی کورتیزول $230-50\text{ ng/ml}$ ($635-138$) در $10-8$ صبح $150-30\text{ ng/ml}$ ($414-82/8$) در ساعت چهار بعد از ظهر می‌باشد ولی دامنه دینامیک آن 800 ng/ml - بوده و حساسیت آن $6/9\text{ ng/ml}$ و ضریب تغییرات $6/5$ درصد می‌باشد. در روز آزمایش ابتدا نمونه‌ها در دمای اتاق قرار گرفتند تا از حالت فریز در آیند سپس نمونه‌ها با دور 3000 RPM به مدت ده دقیقه سانتریفوژ شدند تا مخاط موجود در آن ته‌نشین گردد. غلظت کورتیزول و DHEA با استفاده از مایع شفاف موجود در بخش فوقانی لوله‌ها اندازه‌گیری شد. کلیه نمونه‌های بزاقی در شرایط یکسان محیطی (زمان، مکان و آزمایشگر) مورد آزمایش قرار گرفتند.

از آمار توصیفی برای محاسبه میانگین‌ها، واریانس‌ها، و درصد تغییرات میانگین‌ها استفاده شد. برای بررسی طبیعی بودن داده‌ها از آزمون Kolmogorov-Smirnov و جهت بررسی تغییر غلظت هورمون‌ها در هر مسابقه از تحلیل واریانس (ANOVA) با اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده شد، در صورت مشاهده تفاوت معنی‌دار، جهت تعیین محل تفاوت از آزمون جفت‌های مرتب (t وابسته) با توجه به اصلاحیه Bonferroni استفاده شد. هم‌چنین جهت بررسی تاثیر تعداد مسابقه (چهار مسابقه) بر غلظت هورمون‌ها در پایان یک دوره رقابت از تحلیل یک‌طرفه واریانس و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. سطح معنی‌داری برای تمام محاسبات $p < 0/05$ در نظر گرفته شد. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS-14 انجام شد.

یافته‌ها

مقادیر DHEA، کورتیزول و نسبت DHEA به کورتیزول بزاقی در نمودارهای (۱، ۲، ۳) ارائه شده است. یافته اول این مطالعه نشان داد شرکت در یک دوره رقابت هندبال بر غلظت DHEA بزاقی تاثیر معنی‌داری دارد ($p = 0/001$). غلظت DHEA در مسابقه اول، دوم و سوم افزایش یافت اما این افزایش از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. افزایش در مسابقه چهارم 61 درصد بود بدین صورت که غلظت DHEA از همان ابتدا شروع به افزایش کرد و این افزایش تا بلافاصله بعد از پایان مسابقه ادامه داشت. این میزان افزایش به قدری بود که بین غلظت دو نیمه با نیم ساعت قبل ($p = 0/003$) و نیم ساعت

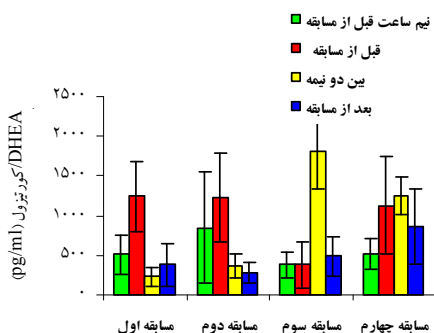
حساسیت مسابقه، احساس سرد و باخت ادراک بازیکنان از دشواری مسابقه، اعتقاد به نقش شانس و داور در ایجاد نتیجه مسابقه، جنسیت و نخبگی^{۳۳} همه بر پاسخ هورمونی برندگان و بازندگان رقابت‌ها تأثیر گذارند که نیاز به مطالعات بیشتری را در این زمینه آشکار می‌سازد.

با توجه به اهمیت نقش استرس رقابتی در مسابقات ورزشی، درک شرایط فیزیولوژیک و روانی ورزشکار به هنگام مسابقه، تناقضات موجود در نتایج مطالعات انجام شده در خصوص پاسخ هورمونی زنان متعاقب انجام رقابت و ضرورت دستیابی به اطلاعات دقیق‌تر جهت تدوین برنامه‌های راهبردی در جهت پیشگیری از افزایش استرس قبل رقابت، مطالعه حاضر سعی دارد تا اثر استرس رقابتی بر پاسخ کورتیزول و DHEA بزاقی در دختران هندبالیست را بررسی نماید.

روش کار

این مطالعه نیمه تجربی بر روی ده دانشجوی دختر هندبالیست دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری (سن $22/48 \pm 21/50$ سال، قد $165/67 \pm 3/92$ سانتی متر، وزن $58/97 \pm 4/26$ کیلوگرم و درصد چربی بدن $21/35 \pm 2/42$) انجام شد. این گروه در مسابقات منطقه سه دانشگاه آزاد اسلامی که در اردیبهشت ماه سال ۸۷ در شهرستان چالوس برگزار شد، شرکت داشتند و به صورت نمونه‌گیری در دسترس هدفمند انتخاب و به‌طور داوطلبانه در این مطالعه شرکت نمودند. معیارهای ورود نمونه‌ها برخورداری از سلامت کامل جسمانی، نداشتن سابقه بیماری روانی و اختلالات هورمونی، داشتن دوره عادت ماهانه طبیعی و مشابه، عدم استفاده از دارو و قرص‌های مکمل و عدم ابتلا به دردهای قاعدگی و پیش‌قاعدگی بود. همه نمونه‌ها در باشگاه‌های خود سه الی چهار جلسه در هفته (در مجموع $10-8$ ساعت تمرین هفتگی به اضافه $1/5$ ساعت مسابقه) فعالیت بدنی داشتند. پس از مشخص شدن نمونه‌ها، از طریق پرسشنامه و معاینه بالینی سلامت قلبی-ریوی توسط پزشک متخصص مورد آزمون قرار گرفت. سپس اهداف و مراحل پژوهش به تفصیل برای آن‌ها شرح داده شد و هر یک از نمونه‌ها فرم رضایت‌نامه کتبی راتکمیل نمودند. کلیه نمونه‌ها در یک دوره رقابت هندبال (دو مرحله اول مقدماتی، مرحله سوم نیمه نهایی و مرحله آخر فینال) شرکت کردند. نمونه‌های بزاقی در هر چهار مرحله جمع آوری شد. این مسابقات زیر نظر اداره تربیت بدنی منطقه سه دانشگاه آزاد و در شرایط کاملاً رسمی با رعایت کلیه قوانین و مقررات فدراسیون جهانی برگزار شد. قبل از هر مرحله بازیکنان 20 دقیقه گرم می‌کردند. با توجه به این که ترشح کورتیزول از ریتم شبانه‌روزی پیروی می‌کند، زمان نمونه‌گیری در تمام مراحل یکسان بود. کلیه مسابقات در ساعت چهار بعد از ظهر آغاز شده و هفتاد و پنج دقیقه به طول انجامید. در نتیجه با توجه به یکسان بودن زمان نمونه‌گیری طی مسابقات انجام شده اثر ریتم شبانه‌روزی بر ترشح هورمون‌ها کنترل گردید. نمونه‌ها ابتدا دهان خود را شسته و پس از چند لحظه سه میلی‌لیتر از بزاق تحریک نشده خود را به درون لوله‌های جمع آوری نمونه ریختند. نمونه‌های بزاقی نیم ساعت قبل از آغاز مسابقه جهت

آماري معنی دار نبود. هم چنین نسبت DHEA به کورتیزول بزاقی در پایان چهار رقابت تفاوت معنی داری در تمام مراحل نشان نداد ($p=0/105$) و نمودار ۳).



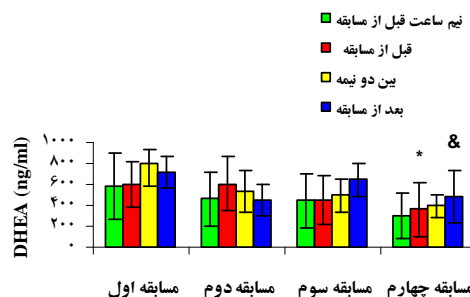
نمودار ۳: میانگین نسبت غلظت DHEA به کورتیزول بزاقی

بحث

مطالعه حاضر نشان داد شرکت در یک دوره رقابت هندبال بر غلظت DHEA بزاق تاثیر معنی داری دارد. غلظت DHEA در مسابقه اول، دوم و سوم افزایش یافت اما این افزایش از لحاظ آماری معنی دار نبود. افزایش در مسابقه چهارم ۶۱ درصد بود. ولیکن شرکت در یک دوره رقابت هندبال بر غلظت کورتیزول بزاقی و نسبت DHEA به کورتیزول تأثیر معنی داری نداشت.

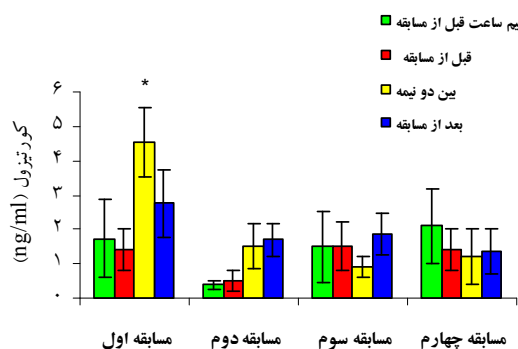
ادبیات تحقیق تفاوت پاسخ DHEA و کورتیزول به رقابت و تمرین را به دلیل مکانیسم‌های متفاوت ترشح آنها مرتبط می‌داند.^{۱۷،۱۸،۲۳،۲۴} یافته‌های پژوهش‌های موجود، از طبیعت چندگانه پاسخ هورمونی نسبت به رقابت حکایت دارد. علت این موضوع را می‌توان به گستردگی انواع رقابت‌ها از نظر شدت و مدت مرتبط دانست.^{۱۷،۱۹} هنگام کمبود هورمون آدرنوکورتیکوتروپیک (ACTH) تنظیم کننده اصلی ترشح کورتیزول، کورتیزول به میزان کم ترشح می‌شود،^{۲۳،۲۵} در حالی که ترشح آندروژن‌های آدرنال به طور جزئی توسط ACTH کنترل می‌شوند. این اختلاف بین پاسخ گلوکوکورتیکوئیدها و آندروژن‌های آدرنال به رقابت می‌تواند به دلیل وجود غیر تنظیم کننده‌های ACTH، DHEA (مانند آنژیوتانسین‌ها، گنادوتروپین‌ها و پرولاکتین) و دیگر آندروژن‌های آدرنال باشد.^{۱۸،۱۹} در مطالعه حاضر به دلیل آن که از نمونه‌های بزاقی استفاده شد هیچ گونه اطلاعاتی در مورد سیستم تنظیمی هیپوفیز به دست نیامد، در حالی که فقط هورمون‌های استروئیدی از طریق این روش قابل اندازه گیری بودند. Kivlighan و همکاران در سال ۲۰۰۵ و Edwards و همکاران در سال ۲۰۰۶ و Haneishi و همکاران در سال ۲۰۰۷ در بازیکنان فوتبال^{۲۷،۲۸} و Hasegawa و همکاران در سال ۲۰۰۸ در بازیکنان شطرنج^{۱۱} نیز، افزایش هورمون‌های استروئیدی را در طول مسابقه گزارش کردند. افزایش DHEA در پلاسما ممکن است ناشی از ترکیب عواملی مانند کاهش میزان کلیرانس متابولیک،^{۲۹} یک افزایش در ترشح،^{۳۳} افزایش هماتوکریت،^{۳۱،۳۲} تحریک گلوکوکورتیکوئیدها^{۲۴} و

قبل با بعد از رقابت ($p=0/01$) تفاوت معنی داری مشاهده شد. هم چنین غلظت DHEA در پایان چهار مرحله تفاوت معنی داری در هیچ کدام از مراحل نشان نداد ($p=0/484$)، نمودار ۱).



نمودار ۱: میانگین غلظت DHEA. *؛ نشانه تفاوت معنی دار نسبت به نیم ساعت قبل از رقابت. &؛ تفاوت معنی دار نسبت به نیم ساعت قبل از رقابت

یافته بعدی این مطالعه نشان داد شرکت در یک دوره رقابت هندبال موجب تغییر معنی داری در غلظت کورتیزول بزاقی نشد ($p=0/411$). غلظت کورتیزول در مسابقه اول، دوم و سوم به ترتیب (۵۸٪، ۳۴٪ و ۲۴٪) افزایش و در مسابقه چهارم به میزان ۶۴ درصد کاهش داشت، اما این تغییرات از لحاظ آماری معنی دار نبود. فقط افزایش در مسابقه اول معنی دار بود. بدین صورت که غلظت کورتیزول بین دو نیمه نسبت به مقادیر استراحتی افزایش معنی دار یافت ($p=0/006$)، اما این روند تا بعد از رقابت معکوس شد که البته این کاهش معنی دار نبود. هم چنین غلظت کورتیزول در پایان چهار مرحله تفاوت معنی داری (افزایش) را در تمام مراحل نشان نداد ($p=0/263$) و نمودار ۲).



نمودار ۲: میانگین غلظت کورتیزول در مراحل نمونه‌گیری

یافته نهایی این مطالعه نشان داد شرکت در یک دوره رقابت هندبال موجب تغییر معنی داری در نسبت DHEA به کورتیزول بزاقی نشد ($p=0/094$). نسبت DHEA به کورتیزول بزاقی در مسابقه اول و دوم افزایش و در مسابقه سوم و چهارم کاهش داشت اما این تغییرات از لحاظ

استفاده می‌شود.^{۲۱} در زنان پارامترهای این هورمون، به دلیل پروفاایل ویژه این هورمون، که به طور وسیعی با دوره عادت ماهیانه و استفاده از قرص ضد بارداری ارتباط دارد، با احتیاط بیشتری به کار می‌رود.^{۲۱،۲۲} برخی از مطالعات عنوان کردند کورتیزول و یا آندروژن‌های آدرنال (DHEA و 4 اندروستندایون) توسط فازهای مختلف چرخه قاعدگی تحت تاثیر قرار نمی‌گیرند.^{۲۳} در حالی که تاثیر وضعیت چرخه قاعدگی برای این هورمون‌ها گزارش شده است.^{۲۳} در پژوهش حاضر هیچ کدام از آزمودنی‌ها از قرص استفاده نکرده بودند و همه دارای عادت ماهیانه منظم بودند. با توجه به افزایش در غلظت DHEA و عدم تغییر در غلظت کورتیزول، تغییری در نسبت DHEA به کورتیزول مشاهده نشد. Mujika و همکاران در سال ۱۹۹۶ دریافتند که نسبت DHEA به کورتیزول با تعداد هفته‌های تمرین شنا ارتباط منفی دارد.^{۲۴} این یافته همراه با یافته Bouget و همکاران در سال ۲۰۰۶، Doan و همکاران در سال ۲۰۰۷، Edwards و همکاران در سال ۲۰۰۶ با نتایج پژوهش حاضر هم‌خوانی ندارد که می‌توان این اختلاف را ناشی از نوع ورزش، محیط تمرین، سن و جنس آزمودنی‌ها، همچنین تفاوت در روش‌های آزمایشگاهی دانست.^{۱۸،۲۷،۳۱،۳۴،۳۵}

در کل نتایج پژوهش حاضر نشان داد که یک دوره رقابت هندبال منجر به افزایش غلظت اندروژن‌ها و عدم تغییر در غلظت گلوکوکورتیکوئیدها شد. لذا استرس رقابتی متابولیسم آدرنو کورتیکال را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد. با توجه به عدم اندازه گیری پاسخ سیستم عصبی به دلیل روش مطالعه (اندازه گیری بزاقی) که از محدودیت‌های این تحقیق محسوب می‌شد، دسترسی به سیستم تنظیمی هیپوفیز امکان پذیر نبود. لذا پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده عوامل مرتبط با پاسخ آدرنو کورتیکال (عوامل عصبی) بیشتر مدنظر قرار گیرند. نتایج به دست آمده از این مطالعه نشان داد شرکت در رقابت موجب تاثیر معنی‌داری بر غلظت DHEA بزاقی می‌شود در حالی که بر کورتیزول اثر گذار نمی‌باشد که دلالت بر این نکته دارد که آندروژن‌های بخش غشری غده آدرنال در مقایسه با گلوکوکورتیکوئیدها نسبت به مسابقه حساسیت بیشتری داشته و غلظت DHEA بزاقی شاخص مناسبی برای نمایش استرس رقابتی می‌باشد.

سپاسگزاری

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری بوده که در آن دانشگاه با کد ۳۷۵۱۶-۵-۱۷-۰۳ به ثبت رسیده است.

اختلاف همودینامیکی محیط تمرین^{۲۱} باشد. تغییرات حجم خون در طول شنا کردن به واسطه فشار آب سبب تغییر پاسخ‌های هورمونی نسبت به تمرینات بدنی می‌شود.^{۲۱} همچنین ممکن است سن آزمودنی‌ها، شیوه و نوع فعالیت، نتیجه رقابت و مدت زمان حضور در رقابت دلیل تشابه نتایج باشد. برخی از پژوهش‌ها گزارش کردند مسیرهای بیوشیمیایی و تنظیمی سنتز و ترشح آندروژن‌های آدرنال بین زنان و مردان کاملاً متفاوت است. در زنان آندروژن‌های پلازما از بخش بیشتری از قشر آدرنال سرچشمه می‌گیرد.^{۱۸} Wang و همکارانش در سال ۲۰۰۹ کاهش در غلظت DHEA بعد از رقابت گلف در زنان تمرین کرده مشاهده کردند. برخی از فاکتورها نظیر مرحله چرخه قاعدگی، قرص ضد بارداری و یا وضعیت آب موجود در بدن ممکن است دلیل تفاوت باشد.^{۱۵} یافته‌های Filaire و همکاران در سال ۲۰۰۰ در زنان بسکتبالیست و هندبالیست و Moreira و همکاران در سال ۲۰۰۹ در زنان فوتبالیست تفاوت معنی‌داری را در غلظت DHEA و کورتیزول بزاقی به دنبال شرکت در رقابت نشان نداد.^{۱۷،۱۹،۳۰} Kim و همکاران در سال ۲۰۱۰ افزایش معنی‌دار در غلظت کورتیزول پس از یک مسابقه راگی را گزارش کردند. بدین صورت که آزمودنی‌ها یک بار در شرایط واقعی و یک بار در آزمایشگاه (با شرایط یکسان) مسابقه اجرا کردند. غلظت کورتیزول در شرایط آزمایشگاهی تغییر قابل توجهی نکرد. این محقق یکی از فاکتورهای موثر در پاسخ کورتیزول به رقابت را عوامل روانشناختی ذکر کرد.^{۲۵،۳۱} دلایل احتمالی تناقض ممکن است این باشد که مطالعات پیشین بر روی مردان و زنان نخبه و در شرایط آزمایشگاهی یا بر روی دوندگان و دوچرخه‌سواران انجام شده است. همچنین زمان نمونه‌گیری هم در این تفاوت نقش دارد. در مطالعه حاضر چهار مرحله نمونه‌گیری بزاق (نیم ساعت قبل، بلافاصله قبل، بین دو نیمه و پایان رقابت) انجام شد، اما در پژوهش‌های قبلی نمونه‌گیری بزاقی فقط قبل و بلافاصله پس از یک مسابقه برد و یک مسابقه باخت^{۲۷} قبل و بلافاصله پس از یک دوره رقابت به مدت ۱۶ هفته^۷ انجام شد. در مطالعه حاضر با توجه به نوع الگوی حرکتی (شامل دویدن‌های پیوسته و جهش‌های سریع و کوتاه مدت)،^{۱۵} به نظر می‌رسد از نقطه نظر بدنی آزمودنی‌ها فشار جسمانی بالایی را تحمل نکرده باشند و شدت فشار وارده در حد تحریک ترشح کورتیزول نبوده است.

در مردان نسبت تستوسترون آزاد به کورتیزول (FT/C) و نسبت تستوسترون به کورتیزول (T/C) به عنوان شاخص سازگاری به تمرین

References

1. Selye HA. Syndrome produced by diverse nocuous agents 1936. J Neuropsychiatry Clin Neurosci 1998; 10(2): 230-1.
2. Murphy EA, Davis JM, Carmichael MD, et al. Exercise stress increases susceptibility to influenza infection. Brain Behav Immun 2008; 22(8): 1152-5.
3. Chrousos GP, Gold PW. The concepts of stress and stress system disorders. Overview of physical and behavioral homeostasis. JAMA 1992; 267(9): 1244-52.
4. Wingfield JC, Sapolsky RM. Reproduction and resistance to stress: when and how. J Neuroendocrinol 2003; 15(8):711-24.
5. Powel GF, Brasel LA, Raiti S and Blizzard RM. Emotional deprivation and growth retardation simulating idiopathic hypopituitarism II. Endocrinologic evaluation of the syndrome. N Engl J Med 1967; 267(23): 1279-83.

6. Stratakis CA, Chrousos GP. Neuroendocrinology and pathophysiology of the stress system. *Ann NY Acad Sci* 1995; 771: 1-18.
7. Filaire E, Sagnol M, Ferrand C, et al. Psychophysiological stress in judo athletes during competitions. *J Sports Med Phys Fitness* 2001; 41(2): 263-68.
8. Krueger TH, Schedlowski M, Meyer G. Cortisol and heart rate measures during casino gambling in relation to impulsivity. *Neuropsychobiology* 2005; 52(4): 206-11.
9. Meyer G, Hauffa BP, Schedlowski M, et al. Casino gambling increases heart rate and salivary cortisol in regular gamblers. *Biol Psychiatry* 2000; 48: 948-53.
10. McCaul KD, Gladue BA, Joppa M. Winning, losing, mood, and testosterone. *Horm Behav* 1992; 26(4): 486-504.
11. Hasegawa M, Toda M, Morimoto K. Changes in salivary physiological stress markers associated with winning and losing. *Biomed Res* 2008; 29(1): 43-46.
12. Aizawa K, Nakahori C, Akimoto T, et al. Changes of pituitary, adrenal and gonadal hormones during competition among female soccer players. *J Sports Med Phys Fitness* 2006; 46(2): 322-27.
13. Oliveiraa T, Gouveiaa MJ, Oliveiraa RF. Testosterone responsiveness to winning and losing experiences in female soccer players. *Psychoneuroendocrinology* 2009; 34(7): 1056-1064.
14. Carre J, Muir C, Belanger J and Putnam SK. Pre-competition hormonal and psychological levels of elite hockey players: relationship to the "home advantage". *Physiol Behav* 2006; 89(3): 392-98.
15. Wang HT, Chen SM, Lee SD, et al. The role of DHEA-S in the mood adjustment against negative competition outcome in golfers. *J Sports Sci* 2009; 27(3): 291-97.
16. Elias M. Serum cortisol, testosterone and testosterone binding globulin responses to competitive fighting in human males. *Aggressive Behav* 1981; 7: 215-24.
17. Filaire E, Scanffc LE, Duche P and Lac G. The relationship between salivary adrenocortical hormones changes and personality in elite female athletes during handball and volleyball competition. *Res Q Exerc sport* 1999; 70(3): 297-302.
18. 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(5): 466-71.
19. 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(1): 17-20.
20. Aldred S, Rohalu M, Edwards K and Burns V. Altered DHEA and DHEAS response to exercise in healthy older adults. *J Aging Phys Act* 2009; 17(1): 77-88.
21. Mujika I, Chatard JC, Padilla S, et al. Hormonal responses to training and its tapering off in competitive swimmers. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1996; 74(4): 361-66.
22. Vervoorn C, Quist AM, Vermulst LJ, et al. The behavior of the plasma free testosterone/cortisol ratio during a season of elite rowing training. *Int J Sports Med* 1991; 12(3): 257-63.
23. Kim KJ, Chung JW, Park S and Shin JT. Psychophysiological Stress Response during Competition between Elite and Non-elite Korean Junior Golfers. *Int J Sports Med* 2009; 30(7): 503-8.
24. Chiodo S, Tessitore A, Cortis C, et al. Stress-related hormonal and psychological changes to official youth Taekwondo competitions. *Scand J Med Sci Sport* 2009; 13(1): 45-4.
25. Bateup HS, Booth A, Shirtcliff EA and Granger DA. Testosterone, cortisol and women's competition. *Evol Hum Behav* 2002; 23: 181-92.
26. Kivlighan KT, Granger DA, Booth A. Gender differences in testosterone and cortisol response to competition. *Psychoneuroendocrinology* 2005; 30(1): 58-71.
27. Edwards DA, Wetzel K, Wyner DR. Intercollegiate soccer: Saliva cortisol and testosterone are elevated during competition, and testosterone is related to status and social connectedness with teammates. *Physiol Behav* 2006; 87(1): 135-43.
28. Haneishi K, Fry AC, Moore CA, et al. Cortisol and stress responses during a game and practice in female collegiate soccer players. *J Strength Cond Res* 2007; 21(2): 583-88.
29. Keizer HA, Kuipers H, de Haan J, et al. Effect on a 3-month endurance training program on metabolic and multiple hormonal responses to exercise. *Int J Sports Med* 1987; 8 Suppl 3: 154-160.
30. Moreira A, Arsati F, de Oliveira Lima Arsati YB, et al. Salivary cortisol in top-level professional soccer players. *Eur J Appl Physiol* 2009; 106(1): 25-30.
31. Kim KJ, Park S, Kim KH, et al. Salivary cortisol and immunoglobulin a responses during golf competition vs. practice in elite male and female junior golfers. *J Strength Cond Res* 2010; 24(3): 852-58.
32. Kanalley JA, Bioleau RA, Bahr JM, et al. Cortisol levels during prolonged exercise: the influence of menstrual phase and menstrual status. *Int J Sports Med* 1992; 13(4): 332-36.
33. Genazzani AR, Inaudi PD, Ambrogio G, et al. Plasma androgens and menstrual cycle: physiopathological correlates from adolescence to menopause. *Horm Res* 1983; 18(1-3): 84-97.
34. Bouget M, Rouveix M, Michaux O, et al. Relationship among training stress, mood and DHEA sulphate cortisol ratio in female cyclists. *J Sports Sci* 2006; 24(12): 1297-302.
35. Doan BK, Newton RU, Kraemer WJ, et al. Salivary cortisol, testosterone, and T/C ratio responses during a 36-hole golf competition. *Int J Sports Med* 2007; 28(6): 470-79.

Effect of competition stress on salivary dehydroepiandrosterone, cortisol in female handballists

Parvin Farzanegi,¹ Mohammad A. Azarbayjani,² Zeinab Ebrahimipour³

Received: 23/Feb/2009

Accepted: 6/Apr/2010

Background: Hormonal responses to competitions and their relationships have been extensively examined in male athletes, but there are few studies in women. The purpose of this study was to determine the effects of competition stress on salivary dehydroepiandrosterone (DHEA) and cortisol in female handballists.

Materials and Method: Ten female handballists of Islamic Azad University (Sari Branch) (age 21.5±2.5 years) participated in this study. Salivary samples were collected 30 min and 5 min before competition, between two half times and immediately after four competitions. The salivary DHEA and cortisol concentrations were measured by ELISA method.

Results: The results of one-way ANOVA with repeated measures have shown a significant ($p=0.001$) increases for DHEA concentration after four competitions, however, cortisol and DHEA/cortisol ratio did not show any changes after four competition ($p>0.05$).

Conclusion: These results indicate that salivary DHEA is more sensitive to competition situations than cortisol concentration. We suggested that androgens maybe more affected by competition. [ZJRMS, 12(4): 22-27]

Keywords: Saliva, DHEA, cortisol, stress.

1. Assistant Professor of Exercise Physiology, Islamic Azad University, Sari Branch, Sari, Iran.

2. Assistant Professor of Exercise Physiology, School of Physical Education, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran.

3. Instructor of Physical Education and Sport Science, Islamic Azad University, Ghaemshahr Branch, Ghaemshahr, Iran.