

## تغییرات دهیدرواپی اندروسترون و کورتیزول بزاقی با رقابت در دختران والیبالیست

زینب ابراهیم پور<sup>\*</sup> MSc، ابوالفضل شکیبائی<sup>۱</sup> MSc، پروین فرزانی<sup>۲</sup> PhD، محمدعلی آذربایجانی<sup>۳</sup> PhD

<sup>\*</sup> گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، واحد قائم شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائم شهر، ایران

<sup>۱</sup> مرکز تحقیقات فیزیولوژی ورزش، دانشگاه علوم پزشکی بقیه ا... (عج)، تهران، ایران

<sup>۲</sup> گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران

<sup>۳</sup> گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، واحد تهران مرکز، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

### چکیده

**اهداف:** پاسخ هورمون‌ها به رقابت و ارتباط آنها با مسابقات ورزشی، در مردان به طور گسترده و در زنان ورزشکار به میزان کمتر بررسی شده است. جزء جدایی‌ناپذیر هر مسابقه ورزشی استرس ناشی از رقابت است. مطالعه حاضر با هدف بررسی تغییرات دهیدرواپی اندروسترون (DHEA) و کورتیزول بزاقی به رقابت در دختران والیبالیست انجام شد.

**روش‌ها:** این مطالعه کوهورت در سال ۱۳۸۹ روی ۱۰ دختر والیبالیست عضو یکی از تیم‌های شرکت‌کننده در مسابقات منطقه سه دانشگاه آزاد اسلامی که با نمونه‌گیری هدفمند در دسترس انتخاب شدند، انجام شد. نمونه‌های بزاقی نیم ساعت و پنج دقیقه قبل از شروع مسابقه، بین ست دوم و سوم، بلافاصله و نیم ساعت بعد از پایان دو مسابقه والیبالیست جمع‌آوری شد. غلظت DHEA و کورتیزول بزاقی به صورت دوپلیکیت و با استفاده از روش الیزا تعیین شد. از تحلیل واریانس یک‌طرفه با اندازه‌گیری‌های مکرر به کمک نرم‌افزار SPSS 16 برای تحلیل داده‌ها استفاده شد.

**یافته‌ها:** تفاوت معنی‌داری در غلظت DHEA و کورتیزول بزاقی مشاهده نشد ( $p > 0.05$ ). غلظت کورتیزول بزاقی فقط در بین مسابقه افزایش یافت ( $p = 0.04$ )، اما این افزایش به طور کلی معنی‌دار نبود ( $p > 0.05$ ).

**نتیجه‌گیری:** شرکت در رقابت والیبالیست غیرحرفه‌ای تأثیری بر میزان DHEA بزاقی ندارد. بازیکنان والیبالیست آماتور بیشترین تغییرات غلظت کورتیزول بزاقی در طول یک مسابقه منجر به باخت را در بین مسابقه تجربه می‌کنند. شاید بتوان گفت که غلظت کورتیزول بزاقی ورزشکاران آماتور در بین مسابقه والیبالیست، در بازنده‌ها نسبت به برنده‌ها افزایش می‌یابد.

**کلیدواژه‌ها:** دهیدرواپی اندروسترون، کورتیزول، بزاق، رقابت والیبالیست

## Changes of Dehydroepiandrosterone (DHEA) and Cortisol in response to competition in female volleyball players

Ebrahimpour Z.\* MSc, Shakibae A.<sup>1</sup> MSc, Farzanegi P.<sup>2</sup> PhD, Azarbayjani M. A.<sup>3</sup> PhD

\*Department of Physical Education & Sport Sciences, Faculty of Human Sciences, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran

<sup>1</sup>Sport Physiology Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Physical Education, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran

<sup>3</sup>Department of Sport Physiology, Faculty of Physical Education, Tehran Central Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

### Abstract

**Aims:** Hormones' response to competition and their relation to sport matches have been extensively investigated in male and less widely in female athletes. Stress is an irresistible part of every sport match which is mostly caused by competition. In the present study, female volleyball players were examined for changes in dehydroepiandrosterone (DHEA) and salivary cortisol in response to competition.

**Methods:** This cohort study was performed on 10 members of a female volleyball team attending a regional tournament held in 3rd region of Islamic Azad University in year 2010, who were selected by purposive available sampling method. Saliva samples were collected 5 and 30 minutes before the match, between the second and third set, and immediately and 30 minutes after two different volleyball matches. Using ELISA method, the concentrations of DHEA and cortisol were measured in a duplicate manner. Data was analyzed by one-way variance analysis for repeated measurements using SPSS 16 software.

**Results:** No significant difference was detected in concentrations of DHEA and salivary cortisol ( $p > 0.05$ ). Salivary cortisol concentration showed a slight raise in players only in the middle of the volleyball match ( $p = 0.04$ ), but the increase was not statistically significant on the whole ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** Participating in amateur volleyball matches has no influence on salivary DHEA level. Amateur volleyball players experience the highest cortisol changes, during a volleyball match which leads to a loss. It can probably be concluded that salivary cortisol concentration will increase more drastically in losers compared to winners in amateur players during a volleyball match.

**Keywords:** Dehydroepiandrosterone, Cortisol, Saliva, Volleyball Competition

## مقدمه

اهمیت برنده شدن در رقابت‌های ورزشی موجب افزایش تعداد و شدت برخوردهای پراسترس در مسابقه می‌شود که ورزشکاران ناچار به کنار آمدن با این رویدادها در جریان مسابقه هستند. در چنین شرایط استرس‌زایی، سازگاری با استرس بدنی یا روانی معمولاً با ترشح هورمون آزادکننده کورتیکوتروپین (CRH)، هورمون آدرنو کورتیکوتروپیک (ACTH) هیپوفیز قدامی و گلوکورتیکوئیدهای آدرنال (مانند کورتیزول) به‌عنوان پاسخ همواستاتیک ارگانیزم صورت می‌گیرد [۱، ۲، ۳]. از آن‌جا که شرکت در رقابت با برهم خوردن هموستاز همراه است و استرس نیز جزء جدایی‌ناپذیر رقابت است، بر این اساس هورمون‌ها به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین عوامل ثابت‌نگه‌دارنده هموستاز، تحت تاثیر رقابت قرار می‌گیرند [۴]. مطالعات نشان داده‌اند که آندروژن‌ها، کورتیزول و دهیدرواپی‌اندروسترون (DHEA) بیش از سایر هورمون‌ها به رقابت حساس بوده و در اثر فعال شدن محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال (HPA) تغییراتی در غلظتشان مشاهده می‌شود [۵، ۶، ۷، ۸].

امروزه شیوه‌های تشخیصی با استفاده از ترکیبات بزاقی، روش مهمی در پژوهش‌های فیزیولوژی، روان‌شناسی، ایمونولوژی و پزشکی ورزشی محسوب می‌شود. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که فعالیت‌های ورزشی بر میزان ترشح محتویات بزاقی تاثیرگذار است و ترکیبات بزاقی می‌توانند تحت تاثیر سیستم عصبی خودکار و محور HPA قرار گیرند [۹]. در این راستا گزارش شده که سطوح کورتیزول بزاقی، شاخص مناسب‌تری نسبت به سطوح سرمی در نمایش استرس وارده شده بر ارگانیزم است. همچنین کورتیزول بزاقی به‌عنوان نشانگر کورتیزول آزاد در گردش معرفی شده است [۱۰، ۱۱]. DHEA نیز از هورمون‌های ویژه آدرنال است که از راه تبدیل به استروئیدهای جنسی (تستوسترون و استروژن) بر چندین بافت، اثرات آنابولیک بر جای می‌گذارد و بهتر از تستوسترون، پاسخ آندروژن‌های بزاقی را به تمرین در زنان نشان می‌دهد [۱۲].

پژوهشگران بسیاری گزارش نموده‌اند که شرکت در رقابت ورزشی موجب افزایش سطوح کورتیزول بزاقی می‌شود که این افزایش، به پاسخ بخش قشری غده فوق‌کلیوی به ورزش و افزایش ACTH [۱۳]، میزان قند خون در زمان فعالیت بدنی [۱۴]، انگیزختگی روان‌شناختی همراه با رقابت [۱۲] و نوع استرس درگیر در مسابقه [۱۱] وابسته است. به‌غیر از استرس روان‌شناختی همراه با رقابت، کسب نتیجه مسابقه نیز بر غلظت هورمون‌ها اثرگذار است. همچنین نیم‌رخ هورمونی برندگان و بازندگان نیز با یکدیگر تفاوت دارد [۳، ۱۰]. پاسخ هورمونی برندگان و بازندگان، متعاقب انجام رقابت نتایج متناقضی را به‌همراه دارد. یافته‌های مطالعه *آیزاو* و همکاران در رقابت فوتبال [۱۵] و *سالوادور* و همکاران در رقابت جودو [۱۶] نشان داد که سطوح کورتیزول بزاقی در برندگان، بالاتر از بازندگان است. *فیلر* و همکاران نیز افزایش تستوسترون را در بازندگان در مقایسه با برندگان

گزارش کردند [۷]. در حالی که *سالوادور* و همکاران و *ادواردز* و همکاران اظهار داشتند که سطوح کورتیزول و DHEA بزاقی در پایان رقابت با نتیجه پیروزی و شکست مشابه است [۵، ۱۷]. از سوی دیگر، *موریر* و همکاران ادامه روند افزایشی کورتیزول را در رقابت بازیکنان فوتبال حرفه‌ای گزارش نمودند [۱۸]. *پراپوسیس* و همکاران نیز بیان کردند که نتایج ویژگی‌ها و حالات خلقی در ورزشکاران موفق بهتر از ورزشکاران ناموفق است [۱۹]. به‌نظر می‌رسد هر نوع استرس جسمی یا روانی باعث افزایش ترشح کورتیزول و نهایتاً موجب تغییر رفتار می‌شود [۲۰]. با کنکاش در دورنمای این مطالعات به‌نظر می‌رسد پاسخ هورمون‌های کورتیزول و DHEA به اجرای رقابت هنوز در پرده ابهام است، چرا که عوامل مختلفی همچون میزان ریسک‌پذیری، اهمیت و حساسیت مسابقه، احساس برد و باخت در قبل از رقابت، ادراک بازیکنان از دشواری مسابقه، کسب جایگاه اجتماعی، اعتقاد به نقش شانس و داور در ایجاد نتیجه مسابقه، میزان تلاش بازیکنان در طول رقابت و جنسیت و نخبگی [۲۱] بر پاسخ هورمونی برندگان و بازندگان تاثیرگذار است که نیاز به مطالعات بیشتر را در این زمینه می‌طلبد.

براساس شواهد علمی، تعادل بین هورمون‌های کاتابولیک (مانند کورتیزول) و آنابولیک (مانند تستوسترون و DHEA) کاربرد مهمی در دوره‌های اجرا و بازیافت دارد. در زمانی که ارگانیزم در وضعیت تمرین‌زدگی حاد قرار دارد، تعادل بین این هورمون‌ها برهم می‌خورد و این همان اتفاقی است که در استرس مقطعی بروز می‌کند. اگر بازگشت به حالت اولیه کافی در شرایطی مانند تمرین‌زدگی حاد حاصل نشود، ارگانیزم در عین حال که به روند صعودی آزادسازی کورتیزول ادامه می‌دهد، از میزان DHEA نیز می‌کاهد [۷، ۱۲]. در یک رویداد ورزشی که فاصله زمانی بین مسابقات کم است و فرصت کافی برای آماده‌سازی بازیکنان برای رقابت بعدی وجود ندارد، این مساله می‌تواند بر عملکرد بازیکنان تاثیرگذار باشد. درک این مسایل فیزیولوژیک، حاوی اشارات کاربردی برای بازیکنان، مربیان و برنامه‌ریزان ورزشی است تا با انجام اقدامات کاهنده استرس، خود را برای انجام رقابت بعدی آماده نمایند.

از طرف دیگر بررسی مطالعات انجام‌شده در این حیطه نشان می‌دهد که بخش اعظم مطالعات روی آزمودنی‌های نخبه رقابتی انجام شده است و اثر رقابت بر پاسخ هورمونی زنان ورزشکار آماتور در رشته‌های تیمی نظیر والیبال، به‌طور واضح مشخص نیست.

مطالعه حاضر در راستای یافتن پاسخ این سؤال طراحی شده است که در حین برگزاری یک مسابقه والیبال چه تغییراتی در DHEA و کورتیزول بزاقی دختران والیبالیست آماتور رخ خواهد داد و آیا تفاوتی بین الگوی هورمونی، متعاقب بردن یا باختن در پایان رقابت وجود دارد؟

هدف از این مطالعه، بررسی تغییرات غلظت DHEA و کورتیزول بزاقی هنگام رقابت در دختران والیبالیست بود.

تغییرات دهیدرواپی اندروسترون و کورتیزول بزاقی با رقابت در دختران والیبالیست ۴۵

## روش‌ها

این مطالعه از نوع مطالعات کوهورت است که در سال ۱۳۸۹ انجام شد. از بین ۱۴۰ نفر از دختران شرکت‌کننده در مسابقات والیبالیست منطقه ۳ دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۰ نفر از اعضای یکی از تیم‌ها به صورت نمونه‌گیری هدفمند در دسترس انتخاب شدند. شرایط انتخاب آزمودنی‌ها شامل مواردی نظیر برخورداری از سلامت کامل جسمانی، نداشتن سابقه بیماری روانی و اختلالات هورمونی، عدم استفاده از داروهای هورمونی و داشتن سیکل ماهانه طبیعی ۲۸ روزه بود.

ابتدا مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها شامل سن، قد، وزن، BMI، درصد چربی زیرپوستی و سابقه عضویت در تیم تعیین شد. اندازه‌گیری وزن توسط ترازوی دیجیتال (BEURER، مدل ps06m42؛ ساخت آلمان) انجام شد و ضخامت چربی زیرپوستی با استفاده از کالیپر (لافایت، مدل ۱۱۲۷؛ ساخت ایالات متحده) به روش دونقطه‌ای در دو ناحیه سه‌سر بازو و ساق پا اندازه‌گیری شد. کلیه اندازه‌گیری‌ها در ۳ نوبت، از سمت راست بدن و به فاصله ۲۰ ثانیه بین نوبت‌ها انجام گرفت و میانگین ۳ نوبت ثبت شد. درصد چربی زیرپوستی با استفاده از فرمول ۱+ (مجموع چربی دو نقطه) / ۷۳۵ × ۱۰۰ محاسبه شد.

آزمودنی‌ها در یک دوره مسابقه والیبالیست دانشگاهی شرکت کردند. نمونه‌های بزاقی در تمام مسابقات جمع‌آوری شد، اما دو مسابقه از مرحله نیمه‌نهایی که نتیجه یک مسابقه برد و دیگری باخت بود، برای اندازه‌گیری متغیرها در نظر گرفته شد. دلیل انتخاب دو مسابقه نیمه‌نهایی نیز یکسان بودن شرایط، سطح دشواری و حساسیت دو مسابقه بود. هر دو مسابقه در ساعت ۱۶ آغاز شد. آزمودنی‌ها شب قبل از مسابقه در اردو، غذای مشابهی صرف نمودند. همچنین شرایط خواب و استراحت آنها نیز یکسان بود. غذای روز مسابقه نیز برای آزمودنی‌ها یکسان بود. ۳ میلی‌لیتر بزاق تحریک‌نشده به روش تخلیه فعال، ۵ دقیقه و نیم ساعت قبل از مسابقه، بین ست‌های دوم و سوم و ۵ دقیقه و نیم ساعت پس از پایان مسابقه برای بررسی تاثیر مسابقه بر غلظت کورتیزول و DHEA از تمامی ۱۰ آزمودنی جمع‌آوری شد. از آزمودنی‌ها خواسته شد حداقل ۲ ساعت قبل از جمع‌آوری نمونه از خوردن غذا، جویدن آدامس و مسواک‌زدن پرهیز نمایند و قبل از مسابقه ۲۰ دقیقه گرم کنند. در زمان نمونه‌گیری، آزمودنی‌ها ابتدا دهان خود را شسته و پس از نوشیدن ۲۰۰ میلی‌لیتر آب، چند دقیقه در حالت نشسته قرار گرفتند و بعد از آن بزاق خود را به داخل لوله‌های جمع‌آوری ریختند. نمونه‌های جمع‌آوری شده بلافاصله در کنار زمین مسابقه داخل محفظه یخ قرار گرفت و فوراً به آزمایشگاه منتقل و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد فریز شد (انتقال نمونه‌ها حدود ۱۰ دقیقه به طول انجامید).

در روز تجزیه و تحلیل آزمایشگاهی، ابتدا کلیه نمونه‌ها در دمای اتاق قرار گرفتند تا از حالت فریز درآیند. سپس نمونه‌ها با دور ۳ هزار دور در دقیقه سانتریفوژ شدند و مخاط موجود در آنها ته‌نشین شد. غلظت DHEA و کورتیزول، از مایع موجود در بخش فوقانی لوله‌ها

به صورت دوپلیکیت توسط کیت‌های تجاری (DEMEDITEC؛ ساخت آلمان) و براساس دستورالعمل شرکت تولیدکننده و با استفاده از دستگاه الایزا (مدل 2100 Stat Fax، کمپانی Awareness؛ ساخت ایالات متحده) تعیین شد. مقادیر نرمال مورد انتظار DHEA در زنان ۲۱ تا ۳۰ ساله در دامنه ۸۳ تا ۴۶۹ پیکوگرم بر میلی‌لیتر قرار داشت. ولی دامنه دینامیک آن صفر تا ۱۴۴ پیکوگرم بر میلی‌لیتر بود. سطح میانگین ۲۰۶ پیکوگرم بر میلی‌لیتر، حساسیت آنالیزی کیت ۲/۱۸۶ پیکوگرم بر میلی‌لیتر، حساسیت عملکردی آن ۵/۶ پیکوگرم بر میلی‌لیتر و ضریب تغییرات ۱۲/۵٪ بود. دامنه طبیعی کورتیزول ۵۰ تا ۲۳۰ نانوگرم بر میلی‌لیتر در ۸ تا ۱۰ صبح و ۳۰ تا ۱۵۰ نانوگرم بر میلی‌لیتر در ۴ ساعت بعد از ظهر بود، ولی دامنه دینامیک آن صفر تا ۸۰۰ نانوگرم بر میلی‌لیتر بود. حساسیت آن ۰/۱۲ نانوگرم بر میلی‌لیتر و ضریب تغییرات ۶/۵٪ بود. برای جلوگیری از تاثیر عوامل محیطی، کلیه نمونه‌ها در شرایط یکسان محیطی (از نظر زمان، مکان و آزمایشگر) مورد آزمایش قرار گرفتند.

از آمار توصیفی برای محاسبه میانگین‌ها، واریانس‌ها و درصد تغییرات میانگین‌ها استفاده شد. برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و برای بررسی تغییر غلظت هورمون‌ها در هر مسابقه از تحلیل واریانس یک‌طرفه با اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده شد. در صورت مشاهده تفاوت معنی‌دار برای تعیین محل تفاوت، آزمون جفت‌های مرتب (T وابسته) با توجه به اصلاحیه بون‌فرونی مورد استفاده قرار گرفت. برای بررسی رابطه بین کورتیزول و DHEA بزاق نیز از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS 16 انجام شد. سطح معنی‌داری در تمام موارد  $p < 0.05$  در نظر گرفته شد.

## نتایج

میانگین مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها شامل سن، قد، وزن، BMI، درصد چربی زیرپوستی و سابقه عضویت در تیم در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱) میانگین مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها	
مشخصات آزمودنی‌ها	انحراف معیار ± میانگین
سن (سال)	۲۱/۴۴ ± ۱/۱۳
قد (سانتی‌متر)	۱۶۳/۲۲ ± ۳/۵۳
وزن (کیلوگرم)	۵۸/۷۳ ± ۵/۶۱
BMI (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۲/۶۷ ± ۳/۷۶
درصد چربی زیرپوستی	۲۰/۱۵ ± ۲/۴۲
سابقه عضویت در تیم (سال)	۶ ± ۳/۷۳

جدول ۲، سطوح کورتیزول و DHEA بزاقی در مراحل پنج‌گانه اندازه‌گیری را نشان می‌دهد. میزان کورتیزول بزاقی در رقابت منجر به برد از نیم ساعت قبل از آغاز مسابقه تا نیم ساعت پس از پایان مسابقه

شروع مسابقه تا بین مسابقه از یک روند افزایشی برخوردار بود. غلظت کورتیزول بین مسابقه (بین ست‌های دوم و سوم) نسبت به مقادیر نیم ساعت و ۵ دقیقه قبل از رقابت افزایش معنی‌دار یافت، در حالی که ۵ دقیقه و نیم ساعت پس از مسابقه غلظت آن کاهش یافت.

از روند ثابتی برخوردار بود. تنها نیم ساعت پس از پایان مسابقه مقادیر کورتیزول، اندکی بیشتر از مقادیر استراحتی بود که به لحاظ آماری معنی‌دار نبود. میزان کورتیزول بزاقی در رقابت منجر به باخت از نیم ساعت قبل از

جدول ۲) سطوح کورتیزول و DHEA بزاقی در مراحل پنج‌گانه اندازه‌گیری

مراحل نمونه‌گیری ←	نیم ساعت قبل از مسابقه	۵ دقیقه قبل از مسابقه	بین ست دوم و سوم مسابقه	۵ دقیقه بعد از مسابقه	نیم ساعت بعد از مسابقه
کور تیزول	۳/۱۸±۲/۲۸	۳/۰۴±۲/۱۱	۲/۸۶±۱/۹۱	۲/۸۸±۲/۰۳	۳/۸۹±۲/۰۰
(نانوگرم/میلی‌لیتر) باخت	۳/۲۳±۲/۲۰	۵/۰۰±۲/۵۰	۷/۵۲±۲/۶۱	۴/۱۶±۱/۹۲	۲/۶۲±۲/۴۳
DHEA	۵۰۷/۴۰±۳۳۵/۹۶	۶۲۲/۵۴±۴۰۱/۵۲	۷۵۲/۹۹±۴۶۷/۹۴	۶۳۷/۵۷±۳۳۲/۷۵	۷۲۰/۱۸±۵۳۳/۴۴
(پیکوگرم/میلی‌لیتر) باخت	۵۹۷/۰۴±۳۴۰/۰۴	۶۶۱/۳۵±۳۷۲/۶۴	۸۲۳/۲۲±۴۲۳/۰۶	۸۵۶/۷۰±۳۶۳/۱۰	۶۷۱/۲۷±۴۱۱/۲۰

بزاقی به دنبال شرکت در رقابت گزارش نکردند. ادبیات پیشینه موجود، دلیل تغییرات در غلظت DHEA و کورتیزول بزاقی هنگام رقابت و تمرین را به مکانیزم‌های متفاوت ترشح آنها مرتبط می‌داند [۲، ۳، ۱۵، ۱۶]. شاید علت این موضوع مربوط به گستردگی انواع رقابت‌ها از نظر شدت و مدت باشد. همچنین متعاقب کمبود ترشح ACTH که تنظیم‌کننده اصلی ترشح کورتیزول است، میزان کورتیزول کم می‌شود [۳، ۲۳]، اما ترشح آندروژن‌های آدرنال که به‌طور جزئی توسط ACTH کنترل می‌شود، زیاد تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد [۱۵، ۱۷]. یافته دیگر این مطالعه، افزایش میزان کورتیزول را در هر دو رقابت برد و باخت نشان داد که در مجموع این افزایش از نظر آماری معنی‌دار نبود، اما در بین مسابقه (بین ست‌های دوم و سوم) نسبت به قبل از رقابت، افزایش معنی‌دار وجود داشت. ممکن است عدم افزایش معنی‌دار در برخی از ورزشکاران توسط فاکتورهای وضعیتی و جنبه‌های فردی توصیف شود. در مسابقه، استرس به‌صورت ذاتی وجود دارد [۲۶]. به‌طور تئوریک، استرس به‌عنوان محرک اضافی ممکن است از طریق تعامل با سایر بازیکنان، وضعیت مسابقه و اهمیت آن ایجاد شود [۲۷]. فیلر و همکاران اظهار داشتند که رقابت‌های واقعی موجب پاسخ‌های هورمونی بیشتر در بازیکنان زن هندبال و والیبال در مقایسه با تمرینات ورزشی (در شرایط آزمایشگاه) می‌شود [۲۷]. این یافته با نتایج مطالعه حاضر و مطالعه هانیسی و همکاران [۲] که اثر مشابهی از رقابت را در بازیکنان زن فوتبال ایالات متحده در مقایسه با یک جلسه تمرین منظم مشاهده کردند، همخوانی دارد. لومی و همکاران افزایش غلظت کورتیزول را بعد از مسابقه راگی گزارش کردند، ولی با تغییر محیط رقابت، افزایش غلظت کورتیزول را بعد از فعالیت شدید مشابه در شرایط آزمایشگاه مشاهده نکردند. به‌نظر می‌رسد که نتایج کسب‌شده در شرایط آزمایشگاهی (حتی اگر شدت فعالیت در حد واماندگی باشد) با شرایط رقابت، قابل مقایسه نیست [۲۸]. در مورد مطالعاتی که افزایش غلظت کورتیزول بزاقی متعاقب بازی‌های رقابتی شدید و غیرشدید را نشان دادند، ممکن است مولفه‌های روان‌شناختی و نه فیزیولوژیکی موجب این افزایش شده باشد. به‌عنوان مثال، نیاز

میزان DHEA بزاقی در رقابت منجر به برد از نیم ساعت قبل از مسابقه تا بین مسابقه، روند افزایشی و در ادامه مختصری کاهش و سپس افزایش داشت که مقدار DHEA در نیم ساعت بعد از مسابقه نسبت به قبل از مسابقه بالاتر بود. با وجود این که میزان DHEA در نیم ساعت قبل از مسابقه و بین مسابقه تفاوت داشت، اما این تفاوت به لحاظ آماری معنی‌دار نبود. میزان DHEA بزاقی در رقابت منجر به باخت از نیم ساعت قبل از مسابقه تا ۵ دقیقه بعد از مسابقه، روند افزایشی و سپس مختصری کاهش داشت که مقدار آن نیز از سطوح قبل از مسابقه بالاتر بود، اما این تفاوت به لحاظ آماری معنی‌دار نبود.

## بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که شرکت در رقابت والیبال بر غلظت DHEA و کورتیزول بزاقی تاثیر معنی‌داری ندارد. میزان DHEA بزاقی در رقابت منجر به برد از نیم ساعت قبل از مسابقه تا بین مسابقه، روند افزایشی و در ادامه مختصری کاهش و سپس افزایش داشت که مقدار آن از مقادیر قبل از مسابقه بالاتر بود. میزان DHEA بزاقی در رقابت منجر به باخت نیز از نیم ساعت قبل از مسابقه تا ۵ دقیقه بعد از مسابقه از روند افزایشی برخوردار بود و سپس مختصری کاهش داشت که این تفاوت‌ها به لحاظ آماری معنی‌دار نبود. هاسگاوا و همکاران در بازیکنان شطرنج [۳]، کیولیگان و همکاران در قایقرانان [۲۲]، داورنز و همکاران و هانیسی و همکاران در بازیکنان فوتبال [۲، ۵] و فرزانگی و همکاران در هندبالیست‌ها [۲۳] افزایش هورمون‌های استروئیدی را در طول مسابقه گزارش نمودند، در حالی که وانگ و همکاران، کاهش غلظت DHEA را بعد از رقابت گلف در زنان تمرین‌کرده مشاهده کردند [۲۴]. شاید سطح آمادگی جسمانی ورزشکاران، نوع فعالیت یا مدت‌زمان حضور در رقابت، دلیل تضاد یافته‌های آنان با نتایج مطالعه حاضر باشد. اما فیلر و همکاران در زنان بسکتبالیست و هندبالیست [۲۵] و موریر/ و همکاران در زنان فوتبالیست [۱۸]، تفاوت معنی‌داری را در غلظت DHEA و کورتیزول

## منابع

- 1- Filaire E, Alix D, Rouveix M, Le Scanff C. Motivation, stress, anxiety and cortisol responses in elite paragliders. *Percept Mot Skills*. 2007;104(3):1271-81.
  - 2- Haneishi K, Fry AC, Moore CA, Schilling BK, Li Y, Fry MD. Cortisol and stress responses during a game and practice in female collegiate soccer players. *J Strength Cond Res*. 2007;21(2):583-8.
  - 3- Hasegawa M, Toda M, Morimoto K. Changes in salivary physiological stress markers associated with winning and losing. *Biomed Res*. 2008;29(1):43-6.
  - 4- Serrano MA, Salvador A, Gonza Lez-Bono E, Sancho C, Suay F. Hormonal responses to competition. *Psicothema*. 2000;12(3):440-4.
  - 5- 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 team mates. *Physiol Behav*. 2006;87(1):135-43.
  - 6- Edwards DA. Competition and testosterone. *Horm Behav*. 2006;50:681-3.
  - 7- Filaire E, Sagnol M, Ferrand C, Maso F, Lac G. Psychophysiological stress in judo athletes during competition. *J Sports Med Phys Fitness*. 2001;41(2):263-8.
  - 8- Kudielka BM, Schommer NC, Hellhammer DH, Kirschbaum C. Acute HPA axis responses, heart rate and mood changes to psychosocial stress (TSST) in humans at different times of day. *Psychoneuroendocrinology*. 2004;29(8):983-92.
  - 9- Bruins GJ, Vissink A, Veerman EC, Nieuw Amerongen A. Influence of sports on saliva. *Ned Tijdschr Tandheelkd*. 2008;115(9):467-73.
  - 10- Gonzalez-Bono E, Salvador A, Serrano MA, Ricarte J. Testosterone, cortisol and mood in a sports team competition. *Horm Behav*. 1999;35(1):55-62.
  - 11- Mehta PH, Josephs RA. Testosterone change after losing predicts the decision to compete again. *Horm Behav*. 2006;50(5):681-3.
  - 12- Filaire E, Lac G. Dehydroepiandrosterone (DHEA-S) rather than testosterone shows saliva androgen responses to exercise in elite female handball player. *J Sports Med*. 2000;21(1):17-20.
  - 13- Cumming DC. Hormones and athletic performance. In: Felig P, Forhman LA, editors. *Endocrinology and metabolism*. New York: McGraw-Hill; 2001.
  - 14- Munck A, Naray-Fejes-Toth A. Glucocorticoid action physiology. *Endocrinology*. 2000;2(4):1632-46.
  - 15- Aizawa K, Nakahori C, Akimoto T, Kimura F, Hayashi K, Kono I, et al. Changes of pituitary, adrenal and gonadal hormones during competition among female soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*. 2006;46(2):322-7.
  - 16- Salvador A, Suay F, Gonzalez-Bono E, Serrano MA. Anticipatory cortisol, testosterone and psychological responses to judo competition in young men. *Psychoneuroendocrinology*. 2003;28(3):364-75.
  - 17- Salvador A. Effects of physiology and endocrine and autonomic responses to acute stress. *J Psychophysiology*. 2001;2:114-21.
  - 18- Moreira A, Arsati F, de Oliveria Lima, Arsati YB, da Silva DA, de Araujo VC. Salivary cortisol in top-level professional soccer players. *Eur J Appl Physiol*. 2009;106(1):25-30.
  - 19- Prapavessis H. The POMS and sport performance: A review. *J Appl Psychol*. 2000;12(1):34-48.
  - 20- Aldred S, Rohalu M, Edwards K, Burns V. Altered DHEA and DHEAS response to exercise in healthy older adults. *J*
- فیزیولوژیکی بازی گلف در حد ۳۵ تا ۴۱٪ حداکثر اکسیژن مصرفی است. لذا هر افزایشی در غلظت کورتیزول در حین بازی گلف ناشی از استرس روان شناختی رقابت است [۲۹، ۳۰]. همچنین کارلی و همکاران، افزایش غلظت کورتیزول را در ۲۶ بازیکن نیمه حرفه‌ای فوتبال ایالات متحده در حین مسابقه در مقایسه با یک تیم متعلق به دسته پایین تر لیگ (غیر حرفه‌ای) مشاهده نمودند [۳۱]. در مطالعه حاضر نیز بازیکنان والیبالیست، آماتور بودند و سطح آمادگی جسمانی کمتری داشتند، بنابراین در مجموع غلظت کورتیزول، افزایش معنی داری نداشت.
- فاکتور مغشوش کننده احتمالی دیگر در افزایش معنی دار ممکن است تفاوت زیاد درون فردی و بین فردی در پاسخ کورتیزول بزاقی باشد. این تفاوت زیاد درون فردی توسط ویرو و همکاران گزارش شده است. در این مطالعه، حداقل ۴ الگوی واکنشی متفاوت از پاسخ هورمونی پلازما در حین فعالیت در ورزشکاران خوب تمرین کرده مشاهده شد [۳۲]. ریتجنز و همکاران معتقدند تغییرات در سطوح کورتیزول در آزمودنی‌های خوب تمرین کرده بعد از یک دوره تمرین شدید، بسیار متغیر است [۳۳]. این یافته، مطابق یافته‌های مطالعه موریر / و همکاران روی بازیکنان بسکتبال حرفه‌ای است. این محققان تغییرپذیری زیادی را در پارامترهای ایمنی مخاطی در بازیکنان بسکتبال، طی ۱۷ روز تمرین گزارش کردند [۳۴]. همچنین تحقیقات نشان داده است چند هفته تمرین سنگین، با پاسخ‌های زیاد هورمون‌های استرسی (ACTH، کورتیزول و کاتکولامین‌ها) همراه است، به صورتی که گیرنده‌های هورمونی ویژه در بافت‌های هدف را وادار به واکنش کمتر به اثرات این هورمون‌ها می‌کند [۳۵].
- به نظر می‌رسد در مطالعه ما سطح رقابت به اندازه‌ای بالا نبوده است که تاثیر معنی داری بر پارامترهای اندوکرینی در بازیکنان بگذارد. لذا پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده، تاثیر یک رقابت حساس در مسابقات حرفه‌ای روی هورمون‌های مرتبط با استرس مورد بررسی قرار گیرد.

## نتیجه گیری

شرکت در رقابت والیبالیست غیر حرفه‌ای، تاثیری بر میزان DHEA بزاقی ندارد. در عین حال بازیکنان والیبالیست آماتور، بیشترین تغییرات غلظت کورتیزول بزاقی در طول یک مسابقه منجر به باخت را در بین مسابقه تجربه می‌کنند. شاید بتوان گفت که غلظت کورتیزول بزاقی ورزشکاران آماتور در بین مسابقه والیبالیست، در بازنده‌ها نسبت به برنده‌ها افزایش می‌یابد.

## تشکر و قدردانی: این مقاله، استخراج شده از یک طرح پژوهشی

است که با حمایت مالی حوزه پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم‌شهر تصویب و اجرا شده است.

- Behaviour of saliva cortisol [C], testosterone [T] and the T/C ratio during a rugby match and during the post-competition recovery days. *Eur J Appl Physiol.* 2003;90(1-2):23-8.
- 29- Doan BK, Newton RU, Kraemer WJ, Kwon YH, Scheet TP. Salivary cortisol, testosterone and T/C ratio responses during a 36-hole golf competition. *Int J Sports Med.* 2007;28(6):470-9.
- 30- Murase Y, Kamei S, Hoshikawa T. Heart rate and metabolic responses to participation in golf. *J Sports Med Phys Fitness.* 1989;29(3):269-72.
- 31- Carli G, Bonifazi M, Lodi L, Lupo C, Martelli G, Vitti A. Hormonal and metabolic effects following a football match. *Int J Sports Med.* 1986;7(1):36-8.
- 32- Viru A, Karelson K, Smirnova T. Stability and variability in hormonal responses to prolonged exercise. *Int J Sports Med.* 1992;13(3):230-5.
- 33- Rietjens GJ, Kuipers H, Adam JJ, Saris WH, Breda E, Hamont D. Physiological, biochemical and psychological markers of strenuous training-induced fatigue. *Int J Sports Med.* 2005;26(1):16-26.
- 34- Moreira A, Arsati F, Cury PR, Franciscon C, Simoes AC, Oliveira PR, et al. The impact of a 17-day training period for an international championship on mucosal immune parameters in top-level basketball players and staff members. *Eur J Oral Sci.* 2008;116(5):431-7.
- 35- Lehmann M, Foster C, Dickhuth HH, Castmann U. Autonomic imbalance hypothesis and overtraining syndrome. *Med Sci Phys Fitness.* 1998;30(7):1140-5.
- Aging Phys Act.* 2009;17(1):77-88.
- 21- Kim KJ, Chung JW, Park S, Shin JT. Psychophysiological stress response during competition between elite and non-elite Korean junior golfers. *Int J Sports Med.* 2009;30(7):503-8.
- 22- Kivlighan KT, Granger DA, Booth A. Gender differences in testosterone and cortisol response to competition. *Psychoneuroendocrinology.* 2005;30(1):58-71.
- 23- Farzanegi P, Azarbayjani MA, Ebrahimpour Z. Effect of competition stress on salivary dehydroepiandrosterone, cortisol in female handball players. *Zahedan Res Med Sci J.* 2010;12(4):22-7.
- 24- Wang HT, Chen SM, Lee SD, Hsu MC, Chen KN, Liou YF, Kuo CH. The role DHEA-S in the mood adjustment against competition outcome in golfers. *J Sports Sci.* 2009;1(3):291-7.
- 25- Filaire E, Le Scannff C, Duche P, Lac G. The relationship between salivary adrenocortical hormones changes and personality in elite female athletes during handball and volleyball competition. *Res Quart Exer Sport.* 1999;70(3):297-302.
- 26- Whitehead R, Wilson Butz J, Kozar B, Vaughn RE. Stress and performance: An application of Gray's three-factor arousal theory to basketball free-throw shooting. *J Sports Sci.* 1996;14(5):393-401.
- 27- Greig MP, Mcnaughton LR, Lovell RJ. Physiological and mechanical response to soccer-specific intermittent activity and steady-state activity. *Res Sports Med.* 2006;14(1):29-52.
- 28- Ellomi M, Maso F, Michaux O, Robert A, Lac J.