

علوم زیستی ورزشی - زمستان ۱۳۹۰  
شماره ۱۱- ص ۵۳-۳۹  
تاریخ دریافت: ۱۹ / ۰۲ / ۸۹  
تاریخ تصویب: ۰۵ / ۰۷ / ۸۹

## تأثیر مسابقه رسمی بسکتبال بر تغییر هورمون های تستوسترون و کورتیزول سرمی زنان

۱

گلنوش صدق روحی<sup>۱</sup>، ۲. علی اصغر رواسی - ۳. عباسعلی گائینی - ۴. ندا خالدی  
۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش دانشگاه تهران، ۲. استاد دانشگاه تهران، ۳. استادیار دانشگاه خوارزمی

### چکیده

تحقیق حاضر به بررسی تاثیر مسابقه رسمی بسکتبال و نتیجه حاصل از آن بر پاسخ هورمون های تستوسترون و کورتیزول سرمی و نیز تفاوت احتمالی در مقدار هورمون های بازیکنان اصلی و بازیکنان ذخیره می پردازد. به این منظور دو تیم از مرحله ضربدری مسابقات دسته یک باشگاه های تهران به صورت هدفمند انتخاب شدند. نمونه گیری خونی از ۲۲ ورزشکار زن (با میانگین سن ۲۰ سال، تستوسترون استراحتی ۰/۵۰۷ نانوگرم بر میلی لیتر و کورتیزول استراحتی ۹۶/۱۴۳ نانوگرم بر میلی لیتر) دو ساعت قبل و ۱۵ دقیقه پس از اتمام مسابقه صورت گرفت. زمان شرکت فعال در مسابقه برای هر یک از بازیکنان دو تیم به طور جداگانه ثبت و داده های به دست آمده با استفاده از آزمون t مستقل و t وابسته تجزیه و تحلیل شد. نتایج نشان داد که مقدار افزایش هر دو هورمون تستوسترون و کورتیزول متعاقب یک مسابقه رسمی بسکتبال برای بازیکنان اصلی دو تیم که ۷۰ درصد از زمان بازی در مسابقه شرکت فعال داشتند، معنی دار بود ( $P < 0.05$ ). اما تغییرات تستوسترون و کورتیزول در حین مسابقه با پیروزی و شکست ارتباطی نداشت ( $P > 0.05$ ). در نتیجه می توان گفت یک مسابقه رسمی با چالش های فیزیکی و روانی خاص رشته بسکتبال، در افزایش چشمگیر هورمون های تستوسترون با آثار آنابولیکی قوی و کورتیزول سرمی با آثار کاتابولیکی در زنان ورزشکار موثر است. با در نظر گرفتن تغییرات فیزیولوژیکی متعاقب مسابقه بسکتبال، می توان به کسب نتایج مطلوب و حفظ سلامت ورزشکاران کمک کرد.

### واژه های کلیدی

زنان بسکتبالیست، رقابت و نتیجه، تستوسترون و کورتیزول سرمی.

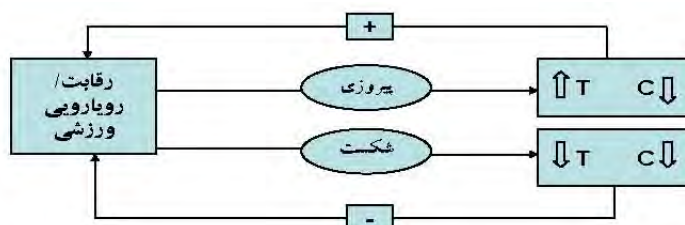
## مقدمه

رویدادهای رقابتی به روش های مختلف بر پاسخ های هورمونی تاثیر می گذارند که گاهی می تواند متأثر از نتیجه مسابقه، یعنی پیروزی و شکست باشد. ارتباط هورمون های تستوسترون و کورتیزول و رقابت ورزشی در میان مردان، به طور گسترده ای بررسی شده، در حالی که در مورد زنان ورزشکار تحقیقات بسیار محدودی انجام گرفته. براساس شواهد گردآوری شده در چند دهه اخیر پاسخ سلول های عصبی سازنده هورمون ها به رویارویی های رقابتی، متأثر از عوامل فیزیولوژیکی و روان شناختی متعددی است. تفاوت های موجود در سن و جنس افراد، میزان آمادگی جسمانی، توده عضلات درگیر، نوع فعالیت، اهمیت رقابت، مدت زمان شرکت فرد در مسابقه، نقش فرد در کسب پیروزی و شکست هنگام مواجهه با رقابت و نتیجه آن، به تغییرات هورمونی متفاوتی منجر می شود (۲، ۴، ۹، ۱۰، ۱۶، ۲۷، ۳۰، ۳۲).

یکی از روش های سنجش مستقیم اثر تستوسترون بر اعتماد به نفس، مقایسه رفتار آزمودنی هایی است که دوزهای<sup>۱</sup> متفاوت هورمون را دریافت کرده بودند. با این حال، با وجود موانع اخلاقی و عملی استفاده از دوزهای متفاوت تستوسترون بر آزمودنی های سالم، تحقیقات بر روی انسان به طرف دیگری از این حلقه هدایت شده است: آیا تغییر شرایط می تواند سبب تغییر در تولید طبیعی تستوسترون شود؟ یکی از شرایطی که می تواند به شکل طبیعی، پاسخ های هورمون تستوسترون را تغییر دهد، فعالیت ورزشی است (۴). براساس نظریه زیستی اجتماعی مقام<sup>۲</sup>، اثر مازور (۲۳، ۲۴، ۳۰)، بین سطح تستوسترون و تلاش فرد برای حفظ برتری در رقابت، ارتباط مستقیم وجود دارد و پیروزی در مسابقه می تواند موجب افزایش یا حفظ سطح این هورمون تا مسابقه بعدی شود (شکل ۱). این فرضیه بیشتر بر هورمون تستوسترون تاکید دارد، اما نقش هورمون کورتیزول و تجارب فردی همچون زحمت و تلاش، اضطراب و تشویش نیز حائز اهمیت است.

1 - Doses

2 - Mazur's biosocial status hypothesis



شکل ۱- نمایشی از فرضیه زیستی-اجتماعی مازور

نتایج تحقیقی که دو تیم بسکتبال حرفه‌ای مردان در لیگ اسپانیا را بررسی کرد، نشان داد تاثیر نتیجه مسابقه بر پاسخ های  $T^1$  و  $C^2$  بزاقی به لحاظ آماری معنی دار نبود. اما پاسخ  $T$  با نسبت "امتیاز به زمان بازی"<sup>۳</sup> که شاخصی از مشارکت فرد در نتیجه مسابقه است، ارتباط مثبت و معناداری را نشان داد و خلق و خوی منفی در بازندگان به طور چشمگیری افزایش یافته بود (۱۲). درحالی که در مسابقات تنیس، تاثیر پیروزی در افراد برنده، سبب افزایش معنی دار  $T$  و تاثیر شکست در افراد بازنده، سبب افزایش معنی دار  $C$  بعد از مسابقه شد (۳۱،۴). تغییر هورمون‌های مذکور در هنرهای رزمی مثل جودو و کاراته نیز چشمگیر بوده است. در این نوع فعالیت‌ها، انضباط فیزیکی به کنترل روانی مؤثر ورزشکار منجر می‌شود و پاسخ تستوسترون به رقابت برعکس پاسخ این هورمون در رشته‌های ورزشی دیگر است. در ورزش‌های رزمی، یک برنده احتمالی به دلیل برانگیختگی کمتر و کنترل روانی بیشتر، افزایش اندک  $T$  را تجربه می‌کند و بازنده‌ها  $T$  بالاتری خواهند داشت (۲۷). از طرف دیگر، مقدار ترشح هورمون تستوسترون در زنان پنج تا هفت برابر کمتر از ترشح این هورمون در مردان گزارش شده است (۲). فعالیت محور هیپوتالاموس - هیپوفیزی - گنادی<sup>۴</sup> (HPA)، منبع اصلی تولید  $T$  در مردان است و در زنان بیشتر  $T$ ، مشتق از محصولات جانبی دی هیدرو اپی اندروسترون<sup>۵</sup> (DHEA) است. DHEA از غده آدرنال در پاسخ به فعالیت محور HPA و در واکنش به رویدادهایی مثل

1 - Testosterone

2 - Cortisol

3 - (Score/time playing) × 100

4 - Hypothalamus Hypothesis Axis

5 - Dihydroxy Epiandrosterone

رقابت، تهدید یا ترس ترشح می شود و با تغییرات کورتیزول ارتباط دارد. اگر فعالیت HPA و ترشح DHEA با افزایش سطح هورمون تستوسترون در زنان مرتبط باشد، به لحاظ بیولوژیکی قابل قبول است که زنان هنگام رقابت، پاسخ متفاوتی در ارتباط با T و C نسبت به مردان داشته باشند (۲).

تحقیقات دیگر حاکی از آن است که تغییر سطح این هورمون ها مشروط به شرکت فعال در مسابقات نیست، چرا که در رقابت های بدون فعالیت جسمانی مثل شطرنج، و ارتباط پیروزی با افزایش T و خلق و خوی مثبت، معنی دار گزارش شده است. همچنین مقدار تستوسترون در میان تماشاگرانی که تیم محبوبشان برنده می شود، بیشتر از طرفداران تیم مغلوب است (۲). تحقیق انجام گرفته بر روی تیم های فوتبال دانشگاهی زنان و مردان علاوه بر افزایش هورمون های تستوسترون و کورتیزول بزاقی بعد از مسابقه، افزایش معنی دار کورتیزول در بازیکنان ذخیره نیز گزارش شده است (۱۰). نتایج برخی پژوهش ها بیانگر نقش مهم کورتیزول در بسیج منابع فیزیولوژیک برای مواجهه با استرس ناشی از مسابقه و رفتارهایی چون انگیزندگی و روحیه تهاجمی است (۲).

تیلور و همکاران (۲۰۰۰)<sup>۱</sup> نشان دادند، روش روبه رویی زنان هنگام رقابت به طور طبیعی بیشتر از شیوه مسالمت آمیز و دوستانه<sup>۲</sup> پیروی می کند و حالت تدافعی در آنها غالب است. اما در مقابل، شیوه مردان بیشتر جنگ و گریز<sup>۳</sup> است (۳۴).

با توجه به نتایج تحقیقات اخیر، نقش هورمون های تستوسترون و کورتیزول در مردان رقابت کننده توجه متخصصان غدد را به خود جلب کرده است (۸). نتایج گوناگونی از مسابقات رشته های انفرادی مثل تنیس، کشتی، جودو و شطرنج در مقایسه با مسابقات تیمی مانند راگی، فوتبال و هندبال گزارش شده است (۱۴، ۱۷، ۱۹، ۲۰، ۲۲، ۲۷، ۲۹، ۳۲، ۳۳، ۳۶، ۳۷) که در این میان مطالعات اندکی در زمینه تغییرات فیزیولوژیکی و سطوح هورمونی زنان ورزشکار صورت گرفته است. نقش مهم هورمون های تستوسترون و کورتیزول به عنوان شاخص آنابولیک - کاتابولیک در عملکرد ورزشی (۱، ۲۱، ۲۶، ۲۸) و از طرفی ماهیت مسابقه بسکتبال به عنوان یک رشته توانی و تاثیر آن بر تغییرات فیزیولوژیکی بدن ورزشکاران، بسیار حائز اهمیت است. از آنجاکه رشته بسکتبال نیازمند خصوصیات تهاجمی، درگیری در بازی، دویدن ها، پرش ها، تغییر مسیرها (۱۳، ۳۳) و آمادگی

1 - Taylor et al(2000)

2 - Tend & Befriend

3 - Fight or Flight

جسمانی نسبتاً بالایی در زنان ورزشکاران است، از این رو بررسی تغییرات احتمالی هورمون های تستوسترون و کورتیزول سرمی متعاقب مسابقه و متأثر از نتیجه مسابقه در زنان بسکتبالیست ایرانی که معمولاً "با دو یا سه مسابقه پیاپی در هفته (در فصل مسابقات) رو به رو هستند، قابل تامل و بررسی است.

### روش تحقیق

روش این پژوهش، نیمه تجربی و در آن تاثیر مسابقه رسمی بسکتبال (متغیر مستقل)، بر تستوسترون و کورتیزول سرمی (متغیرهای وابسته)، بررسی شد. جامعه آماری پژوهش، ۱۲ تیم حاضر در مسابقات بسکتبال بانوان دسته یک جوانان تهران بودند. دو تیم راه یافته به مرحله ضربدری مسابقات که رقابت آنها بسیار حساس بود، به عنوان نمونه، به طور هدفمند انتخاب شدند. میانگین سن، تستوسترون استراحتی و کورتیزول استراحتی آزمودنی ها ۲۰ سال، ۵۰۷/۰ نانوگرم بر میلی لیتر و ۹۶/۱۴۳ نانوگرم بر میلی لیتر برآورد شد. همچنین با بررسی دقیق شرایط سلامت آزمودنی ها، از عدم مصرف دارو و استفاده از مکمل اطمینان حاصل شد.

### روش جمع آوری اطلاعات

در این پژوهش طی دو مرحله، ابتدا دو ساعت قبل از مسابقه و سپس ۱۵ دقیقه پس از اتمام مسابقه نمونه گیری خونی از آزمودنی ها به عمل آمد. هفت نفر از بازیکنان هر تیم که ۷۰ درصد زمان مسابقه را در بازی شرکت فعال داشتند (در مجموع ۱۴ نفر از دو تیم)، به عنوان گروه نمونه ارزیابی شدند. شایان ذکر است که مربیان هر دو تیم، بدون در نظر گرفتن و اطلاع از مدت زمان شرکت فعال بازیکن در جریان مسابقه، بازیکنان را تعویض کردند و ورزشکاران بدون اطلاع از شرایط مذکور و کاملاً تحت شرایط مسابقه رسمی، به رقابت پرداختند. اندازه گیری آزمایشگاهی تغییرات هورمون های تستوسترون و کورتیزول سرمی با روش الایزر<sup>۱</sup> و با استفاده از کیت های تستوسترون و کورتیزول IBL ساخت کشور آلمان صورت گرفت.

## تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق

جهت اطمینان از سطح همگنی داده‌ها از روش آماری کلموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. برای مطالعه تأثیر مسابقه بر تغییرات هورمون‌های تستوسترون و کورتیزول در بازیکنان اصلی هر دو تیم قبل و بعد از مسابقه، از آزمون  $t$  جفتی<sup>۱</sup> و برای مطالعه نقش پیروزی و شکست در تغییرات هورمون‌های مذکور در تیم‌های برنده و بازنده از آزمون  $t$  مستقل<sup>۲</sup> استفاده شد. همچنین به منظور بررسی تغییرات هورمون‌های تستوسترون و کورتیزول سرمی بعد از مسابقه در بازیکنان ذخیره دو تیم از آزمون  $t$  جفتی استفاده شد.

## نتایج یافته‌های تحقیق

مقایسه مقدار تستوسترون و کورتیزول سرمی قبل و بعد از مسابقه در بازیکنان اصلی افزایش معنی‌داری را نشان داد ( $p=0/000$ ). با توجه به جدول ۲، مقدار کورتیزول در افراد ذخیره هر دو تیم که در مسابقه شرکت نداشتند و فقط در مرحله گرم کردن ابتدای مسابقه فعالیت داشتند، تغییر معنی‌داری نداشت ( $p=0/147$ ). تغییرات هورمون‌های تستوسترون و کورتیزول متعاقب پیروزی و شکست در جدول ۳ آورده شده که نشان دهنده عدم تغییر معنی‌دار هورمون‌های مذکور بین تیم‌های برنده و بازنده است ( $T$  و  $C$  قبل و بعد از بازی به ترتیب  $p=0/160$ ،  $p=0/109$ ،  $p=0/49$  و  $p=0/66$ ).

جدول ۱- اختلاف میانگین و سطح معنی‌داری  $T$  و  $C$  قبل و پس از مسابقه بین بازیکنان اصلی

ردیف	متغیر	وضعیت	اختلاف میانگین	ارزش $T$	سطح معنی‌داری
۱	تستوسترون	قبل از مسابقه	۳۰/۰	۵/۴۰۸	*۰/۰۰۰
		پس از مسابقه			
۲	کورتیزول	قبل از مسابقه	۹۵/۲۳	۸/۱۸۳	*۰/۰۰۰
		پس از مسابقه			

Paired-sample t-test \* Significant  $P<0.05$ 

1 - Paired sample t-test

2 - Independent t-test

جدول ۲- اختلاف میانگین و سطح معنی داری T و C قبل و پس از مسابقه بین تیم برنده و بازنده

ردیف	متغیر	وضعیت	میانگین ng/ml	سطح معنی داری
1	تستوسترون قبل از مسابقه	برنده	۰/۵۲۵	۰/۴۹۱
		بازنده	۰/۶۳۰	
2	تستوسترون پس از مسابقه	برنده	۰/۷۹۲	۰/۶۶۶
		بازنده	۰/۸۴۰	
3	کورتیزول قبل از مسابقه	برنده	۱۰۷/۷۵	۰/۱۶۰
		بازنده	۱۰۸/۳۷	
4	کورتیزول قبل از مسابقه	برنده	۱۴۹/۴۰	۰/۱۰۹
		بازنده	۱۷۹/۶۰	

Independent t-test

جدول ۳- اختلاف میانگین و سطح معنی داری T و C قبل و پس از مسابقه در بازیکنان ذخیره

ردیف	متغیر	وضعیت	اختلاف میانگین	ارزش T	سطح معنی داری
۱	تستوسترون	قبل از مسابقه	۱/۳۷۵	۱/۶۲۹	۰/۱۴۷
		پس از مسابقه			
۲	کورتیزول	قبل از مسابقه	۱۵/۳۰	۱/۹۹۲	۰/۰۸۷
		پس از مسابقه			

Paired- sample t-test

### بحث و بررسی

با مرور بررسی‌های پیشین، اطلاعات متفاوتی درباره واکنش روانی-زیستی در برابر محرک تنش‌زا، که متاثر از متغیرهای متعددی است به دست آمد. اگر بتوان اطلاعات قبلی درباره یک واکنش هورمونی نسبت به رقابت ورزشی و نتیجه را به‌عنوان بخشی از پاسخ مقابله‌ای به رقابت در نظر گرفت، مجموعه‌ای از عوامل فیزیولوژیکی - روان‌شناختی در بروز تغییرات هورمونی تأثیر دارند.

اولین نتیجه این پژوهش حاکی از افزایش معنی‌دار مقدار هورمون تستوسترون با آثار آنابولیکی قوی و هورمون کورتیزول با آثار کاتابولیکی، در پایان یک مسابقه رسمی در بازیکنان اصلی است (جدول ۱). نتایج تحقیقات گسترده در سال‌های اخیر حاکی از افزایش مصرف داروهای ارگوژنیک مانند استروئیدهای آندروژنیک-

آنابولیک، هورمون رشد، کراتین و دیگر مکمل‌ها در ورزشکاران نوجوان به منظور افزایش قدرت و توده عضلانی و بهبود عملکرد ورزشی در دوران آغازین ورزش حرفه‌ای آنها است (۷). شاید یکی از دلایلی که در ورزشکاران حرفه‌ای و در شرایط مسابقه واقعی نمی‌توان تغییرات هورمون‌هایی چون تستوسترون و کورتیزول را بررسی کرد و تحقیق‌های کمی در این شرایط صورت گرفته، عدم کنترل کامل تغذیه ورزشکاران حرفه‌ای و عدم اطمینان از مصرف مکمل در شرایط واقعی مسابقه است. با توجه به کنترل کامل و عدم مصرف مکمل و دارو در زنان جوان بسکتبالیست این تحقیق، می‌توان گفت افزایش چشمگیر این هورمون احتمالاً متأثر از جنبه‌های روانی-فیزیولوژیکی مسابقه رسمی بسکتبال بوده است. البته با توجه به ماهیت این مسابقه بسیار حساس بود، بازیکنان با حداکثر توان به رقابت پرداختند و احتمالاً این مسابقه نقش تمرین بیشینه با فاصله استراحتی کوتاه را در افزایش هورمون تستوسترون دختران ورزشکار داشت که این نتایج بر خلاف ادعای آلن بوث است که تغییرات هورمون تستوسترون متعاقب مسابقه را خاص مردان گزارش می‌کند (۵). به گفته برخی محققان سه عامل در افزایش مقدار تستوسترون در انجام فعالیت‌های قدرتی حائز اهمیت هستند: شدت تمرین، تعداد حرکات و توده عضلات درگیر (۱۵). در پژوهش حاضر با توجه به ماهیت مسابقه بسکتبال، هر سه عامل در افزایش هورمون تستوسترون مؤثرند. از طرفی ورزشکاران مورد بررسی در این تحقیق بازیکنان بسکتبال جوانی بودند که احتمالاً به واسطه تجربه و دوران بازیکنی محدود خود تسلط کافی بر کنترل چالش‌های روانی و تنش‌های موجود در مسابقه حساس را کسب نکرده‌اند. از این رو، افزایش معنی‌دار تستوسترون در حین رقابت، ممکن است ناشی از سن کم ورزشکاران نیز باشد. همچنین هورمون کورتیزول که نقش کاتابولیکی مهمی در بدن ایفا می‌کند، با توجه به فشارهای روانی و نقش استرس متعاقب فعالیت ورزشی دچار تغییراتی می‌شود. نظرهای مختلفی مبنی بر تغییر سطح این هورمون در مردان و زنان ورزشکار ارائه شده است (۳۰). تغییرات معنی‌دار کورتیزول به عنوان مهم‌ترین هورمون استرسی و محرک روند کاتابولیکی در بدن در این پژوهش احتمالاً متأثر از فشار روانی زیاد بازیکنان اصلی و شدت فعالیت هنگام بازی بوده است.

از دیگر نتایج این پژوهش، عدم تغییر معنی‌دار در مقدار هورمون‌های تستوسترون و کورتیزول با توجه به برنده یا بازنده بودن تیم، متعاقب مسابقه بود (جدول ۳). البته مقدار هورمون تستوسترون و کورتیزول بعد از مسابقه در تیم بازنده بیشتر از تیم برنده بود، اما تغییر آن معنی‌دار نبود. در بیشتر تحقیقاتی که تغییر معنی‌دار



هورمون‌ها متعاقب پیروزی و شکست را گزارش کردند، اغلب شامل ورزش‌های انفرادی مثل تنیس، کشتی، شطرنج و جودو بوده است (۳۰) و تحقیقات اندکی به مسابقات تیمی پرداخته‌اند. دلیل این مسئله را می‌توان، اهمیت بیشتر تعامل روانی فرد در تیم و نقش گروه بر وضعیت ورزشکار دانست تا اثر نتیجه مسابقه. ولی در مسابقه یک به یک، فرد تنها خود را مسئول پیروزی و شکست می‌داند و ممکن است تاثیر بیشتری بر وضعیت فیزیولوژیکی و روانی فرد و در نتیجه بر پاسخ تستوسترون به پیروزی و شکست وجود داشته باشد.

نظریه زیستی - اجتماعی مقام اثر مازور (۳۰) نشان می‌دهد، یک حلقه بازخورد بین سطح تستوسترون فرد و جرأت او در تلاش برای کسب و حفظ حالت برتری طلبی وجود دارد. از این رو با افزایش مقدار هورمون تستوسترون فرد می‌پندارد که فعال شده است و به‌طور فزاینده‌ای می‌خواهد در مسابقات برای کسب مقام بالاتر به رقابت بپردازد. به طور متقابل، فرض بر این است که تجربه برد چنین مسابقاتی سبب افزایش یا حفظ مقدار تستوسترون در سطح بالا و تقویت آمادگی فرد برنده برای ورود به مسابقات بعدی می‌شود. از طرف دیگر، از دست دادن مقام سبب کاهش مقدار تستوسترون می‌شود. ممکن است این حلقه بازخورد برای برد و باخت " دوره‌هایی برای پیروزی و شکست " محسوب شود، زیرا هر برد، سطح بالای تستوسترون را تقویت می‌کند و این امر موجب رقابتی شدن بیشتر فرد می‌شود. در مقابل، هر باخت سبب کاهش مقدار هورمون می‌شود که به عدم تمایل فرد به شرکت در مسابقات بعدی می‌انجامد در مقابل این نظریه برخی محققان، تغییرات هورمون تستوسترون متعاقب مسابقات ورزشی را متأثر از نتیجه رقابت نمی‌دانند (۳۰) و بعضی نیز این تغییرات را مختص مردان گزارش کرده و ادعا می‌کنند با توجه به ترشح اندک این هورمون در زنان، متعاقب فعالیت ورزشی و برد و باخت ناشی از مسابقه، افزایش معنی‌داری در مقدار این هورمون حاصل نمی‌شود (۵). شاید از دیگر دلایل عدم افزایش تستوسترون در زنان برنده، اشاره به فرضیه‌ای است که تیلور و همکاران در سال ۲۰۰۰ مطرح کردند. براساس این فرضیه، زنان در مقایسه با مردان که شرایط تهاجمی در حین مسابقه دارند و شیوه جنگ و گریز در آنها غالب است، روند مسالمت‌آمیز و دوستانه‌تری را در مسابقات پیش می‌گیرند و پاسخ زنان به رقابت به‌طور طبیعی بیشتر حالت تدافعی است. از آنجا که هرچه روند مسابقه تهاجمی‌تر باشد امکان افزایش تستوسترون بیشتر خواهد بود، این نگرش نشان می‌دهد، احتمال افزایش تستوسترون زنان در ارتباط با پیروزی در مسابقه

کتر است. زیرا هرچه مسابقه دوستانه تر باشد، T افزایش کمتری خواهد داشت (۳). احتمالاً علت عدم تغییر هورمون‌های T و C بین دو تیم برنده و بازنده در این پژوهش را بتوان چنین پیش‌بینی کرد.

نتایج تحقیقات دیگر حاکی از آن است که برد یا باخت غلظت T را تغییر نمی‌دهد، در عوض اگر شخصی رقابت را به صورتی ارزیابی کند که الگوی رقابتی او به شکل الگوی سازشی<sup>۱</sup> (تجربه قبلی) همراه با انگیختگی سمپاتیکی (SNS) مشخص شده باشد (واکنش مقابله‌ای فعال یا پیش‌گستر)، پیروزی محتمل‌تر خواهد بود و اگر واکنش مقابله‌ای غیرفعال مستولی شود (مثل نقش داور)، احتمال شکست همراه با کاهش سطح تستوسترون و افزایش هورمون کورتیزول توأم با رفتار منفی<sup>۲</sup>، افزایش خواهد یافت. اگر فرد حالت مورد نظر را به همان اندازه که برایش مهم است و به تلاش او بستگی دارد ارزیابی کند، احتمال به کارگیری شیوه فعال، افزایش می‌یابد و این واکنش مقابله‌ای که شامل افزایش مقدار T و فعال سازی SNS است و بروز حالت‌های مثبت در ورزشکار قابل پیش‌بینی است، و برخی از فاکتورهای تنظیمی واکنش هورمونی به رقابت، از جمله آمادگی جسمانی، تلاش فیزیکی و اضطراب نقش مهمی خواهند داشت (۳۰، ۱۸، ۱۲).

براساس نتایج بیشتر تحقیقات انجام گرفته روی آزمودنی‌های مرد فعالیت ورزشی کوتاه مدت (۱۰ تا ۲۰ دقیقه) غلظت تستوسترون پلاسمایی را به ندرت افزایش می‌دهد. تحقیقات دیگر نشان داده‌اند با رسیدن فعالیت ورزشی به دقیقه ۲۰ تا ۳۰، تستوسترون به طور معنی داری افزایش می‌یابد. با طولانی شدن فعالیت ورزشی، افزایش مقادیر تستوسترون تداوم می‌یابد و پیش از اتمام فعالیت ورزشی مقدار آن شروع به کاهش می‌کند تا به سطح اولیه خود باز گردد (۲۱، ۲۶، ۲۸).

همچنین با توجه به عدم تغییر سطح هورمون‌ها در اعضای ذخیره (جدول ۲) نقش جنبه‌های فیزیولوژیک مسابقه بسکتبال بر تغییر هورمون‌های تستوسترون و کورتیزول برجسته تر از نقش‌های روانی وابسته به مسابقه به نظر می‌رسد. چراکه سطوح پلاسمایی هورمون‌های مذکور در میان بازیکنان ذخیره دو تیم برنده و بازنده که می‌توانند متأثر از جنبه‌های روانی پیروزی و شکست به تغییرات هورمونی باشند، تغییر معنی داری نداشت.

1 - Coping Pattern

2 - Negative Mood

## نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر و افزایش چشمگیر در سطوح پلاسمایی هورمون تستوسترون بلافاصله پس از پایان مسابقه در زنان بسکتبالیست، می‌توان نتیجه گرفت که فیزیولوژی بدن این ورزشکاران در معرض تاثیرات هورمون جنسی مردانه تستوسترون قرار دارد. تستوسترون به عنوان یک آندروژن قوی احتمالاً با عوارض متعددی چون میل و انگیزه به شرکت در فعالیت و بروز خصوصیات مردانه، رفتارهای تهاجمی، بم شدن صدا و رویش موهای زائد همراه است. از دیگر نتایج این تحقیق که می‌تواند بیانگر آثار استرسی مسابقه بسکتبال در زنان باشد، افزایش کورتیزول است. عوارض ناشی از افزایش این هورمون در بانوان بسکتبالیست نخبه ایرانی که دو یا سه روز پیاپی درگیر مسابقات با فشار زیاد هستند، احتمال بروز آسیب دیدگی و سندرم بیش تمرینی را افزایش خواهد داد. با توجه به پاسخ هورمون های تستوسترون و کورتیزول در رشته ورزشی بسکتبال، مربیان باید با استفاده از روش های تشخیصی مناسب، تغییرات هورمون های مذکور را در فصول مختلف تمرین و مسابقات تیم‌های حرفه‌ای بیشتر تشخیص و کنترل دوره‌ای این هورمون ها توسط مربیان، می‌تواند در حفظ سلامت و آمادگی بانوان ورزشکار نقش بسزایی دارد. با این حال برای مشخص شدن تاثیر فعالیت های ورزشی مختلف بر تغییرات هورمون های تستوسترون و کورتیزول و از طرفی نقش این تغییرات بر عملکرد ورزشی زنان به تحقیقات بیشتری نیاز است.

## منابع و مأخذ

1. Banfi G, Marinelli M, Roi GS, Agape V,(1993), "Usefulness of free testosterone/cortisol ratio during a season of elite speed skating athletes", *International Journal of Sports Medicine*, 14(7):PP:373-379
2. Bateup H.S, Booth A, Shirtcliff E.A, Granger D.A,(2002),"Testosterone, cortisol, and women's competition", *Evolution and Human Behavior*, 23,181-192

3. Bernhardt PC, Dabbs J, Fieldem JA, (1998), "Testosterone changes during vicarious experiences of winning and losing among fans at sporting events", *Physiology and Behaviour*, 65, PP:59-62
4. Booth A, Shelley G, Mazur A, Tharp G, Kittok R, (1989), "Testosterone, and winning and losing in human competition", *Hormones and Behavior*, 23, PP:556-571
5. Booth A, J Dabbs, (1995), "cortisol, testosterone & competition among women", *Hormones and Behavior*, 43, PP:500-511
6. Braun B, Gerson L, Hagobian T, Grow D, Chipkin SR, (2005), "No effect of short – term testosterone manipulation on exercise substrate metabolism in men", *Journal of Applied Physiology*, 99(5):PP:1930-7
7. Calfee R, Fadale P, (2005), " Popular Ergogenic Drugs and Supplements in Young Athletes", *Pediatrics (Official Journal Of the American Academy Of Pediatrics)*, 117:PP:577-589
8. Christiansen K, (2001), "Hormones and sports: Behavioural effects of androgen in men and women" *Journal of Endocrinology*, 170:PP:39-48
9. Crewther B, Keogh J, Cronin J, Cook C, (2006), "Possible stimuli for strength and power adaptation: acute hormonal responses". *Sports Medicine*, 36(3):PP:215-38
10. Edwards D, Wetzel K and Wyner D, (2005), "InterCollegiate Soccer: Saliva cortisol and testosterone are elevated during competition, and testosterone is related to status and social connectedness with teammates", *Physiology & Behavior*, 87(1); PP:135-143
11. Elias M, (1981), "Serum Cortisol, testosterone and testosterone binding globulin responses to competitive fighting in human males", *Aggressive behaviour*, 7; PP:215-224

12. Gonzalez-Bono E, Salvador A, Serrano MA, Ricarte J, (1999), "Testosterone, cortisol, and mood in sports team competition", *Hormones and Behavior*, 35:PP:55-62
13. Hoffman, JayR,(2000)," *Exercise and sport sciences*", PP:733-743
14. Hakkinen K, Pakarinen A, Kyrolainen H, Cheng S, Kim DH, Komi PV, (1990),"Neuromuscular adaptations and serum hormones in females during prolonged powe training", *International Journal of Sports Medicine*,11(2):PP:91-8
15. Hakkinen K, Pakarinen A, Kraemer WJ, Hakkinen A, Valkeinen H, Alen M,(2001), *Journal of Applied Physiology*, 91(2):PP:569-80
16. Hasegawa M, Toda M and Morimoto K,(2008),"Changes in salivary physiological stress markers associated with winning and losing", *Biomedical Research*, 29(1); PP:34-46
17. Izquierdo M,Ibanez J, Gonzalez-Badillo JJ, Hakkinen K, Ratamess NA,Kraemer WJ, French DN, Eslava J, Altadill A, Asiain X, Gorostiaga EM, (2006), "Differential effects of strength training leading to failure versus not to failure on hormonal responses, strength,and muscle power gains", *Journal of Applied Physiology*, 100(5):PP:1647-56
18. Kevin D,McCaul, Brian A, Gladue And Margaret Joppa (1992), "Winning,Losing, mood, and Testosterone", *Hormones and Behavior*, 26(4):PP:486-504
19. Kivlighan K.T, Granger D.A, Booth A, (2005)," Gender differences in testosterone and cortisol response to competition", *Psychoneuroendocrinology*, 30(1):PP:58-71
20. Kraemer WJ, Fragala MS, Watson G, Volek JS, Rubin MR, French DN, Maresh CM, Vingren JL, Hatfield DL,(2008),"Hormonal responses to a 160-km race across frozen Alaska", *British Journal of sports Medicine*, 42(2):PP:116-120

21. Kunstlinger U, Ludwig HG, Stegemann J, (1987), "Metabolic changes during volleyball matches", *International Journal of Sports Medicine*, 8(5):PP:315-322
22. Lac G, Berthon P, (2000), "Changes in cortisol and testosterone levels and T/C ratio during an endurance competition and recovery", *Journal of Sports Medicine Physical fitness*, 40:PP:139-44
23. Lupo C, Baldi L, Bonifazi M, Lodi L, Martelli A, Viti A, Carli G, (1985), "Androgen levels following a football match", *European Journal of Sports Medicine*, 54:PP:494-496
24. Mazur A, (1985), "A biosocial model of status in face – to – face primate groups", *Social Forces*, 64:PP:377-402
25. Mazur A, Booth A, (1998), "Testosterone and dominance in men", *Behave Brain Sci*, 21:PP:353-97
26. Mazur A, Lamb TA, (1980), "Testosterone, Status and mood in human males", *Hormones and Behaviur*.14,PP:236-242
27. Obminski Z, Stupnicki R, (1997), "Comparison of the testosterone-to-cortisol ratio values obtained from hormonal assays in saliva and serum", *Journal of Sports Medicine Physical fitness*, 37:PP:50-5
28. Parmigiani S, Bartolomucci A, Palnaza P, Gali P, Rizzi N and Volpi R, (2006), " In judo, Randori (Free Fight) and Kata (Highly Ritualized Fight) Differentially change plasma Cortisol, Testosterone, and interleukin levels in male participants", *Aggressive Behavior*, 32,PP:481-489
29. Passelergue P, (1999), "Saliva cortisol, testosterone and T/C ratio variations during a wrestling competition and during the post-competitive recovery period", *International Journal of Sports Medicine*, 20(2):PP:109-13
30. Pilaire E, Duche P, Lac G, Robert A, (1996), "Saliva cortisol, physical exercise and training: Influences of swimming and handball on cortisol

concentrations in women", *European Journal of applied Physiology and Occupational Physiology*, 74(3):PP:274-278

31. Salvador A, (2005), "Coping with competitive situations in humans", *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 29,PP:195-205

32. Schultheiss OC, Wirth MM, Torges CM, Pang JS, Villacorta MA, Welsh KM, (2005), "Effects of implicit power motivation on men's and women's implicit learning and testosterone changes after social victory or defeat", *J Pers Soc Psychol*, 88(1):PP:174-88

33. Suay F, Salvador A, Gonzalez-Bono E, Sanchis c, (1999), "Effects of competition and its outcome on serum testosterone, cortisol and prolactin", *Psychoneuroendocrinology*, 24,PP:551-566

34. Stanton SJ, Schultheiss OC, (2007), "Basal and dynamic relationships between implicit power motivation and estradiol in women", *Hormone Behavior*, 52(5):PP:571-80

35. Taylor S, Klein L, Lewis B, Gruenewald T, Gurung R, Updegauff J, (2002), "Biobehavioral responses to stress in females: tend –and- befriend, not fight- or-flight", *Psychological Review*, 107:PP:411-29

36. Urhausen A, Kinderman W, (1987), "Behaviour of testosterone, sex hormone binding globulin(SHBG), and cortisol before and after a triathlon competition", *International Journal of Sports Medicine*, 8(5):PP:305-308

37. Viru A, (1992), "Plasma hormones and physical exercise", *International Journal of Sports Medicine*, 13(3):PP:201-209

38. Wirth M.M, Welsh K.M and Schultheiss O.C, (2006), "Salivary cortisol changes in humans after winning or losing a dominance contest depend on implicit power motivation", *Hormone Behavior*, 49(3):PP:346-352