

## در ورزشهای استقامتی بررسی تغییرات کورتیزول پلازما

دکتر مجید غیاث<sup>۱\*</sup>، دکتر عباس کرباسیان<sup>۲</sup>، دکتر رشید حیدری مقدم<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: 85/2/30

تاریخ پذیرش: 85/7/7

واژه های کلیدی : دو استقامت، کورتیزول، تری آسیل گلیسرول

### مقدمه

کورتیزول یکی از مهمترین هورمونهای تنظیمکننده متابولیسم قندها و چربیها می باشد که موجب خروج لیپیدها از بافتهای چربی می شود و منجر به استفاده بیشتر از چربیها به عنوان منبع سوخت و در نتیجه سبب افزایش تولید انرژی در سلولهای عضلانی می شود (۱). کورتیزول با تأثیر بر روی عضلات و بافت چربی، سوخت لازم برای انجام فعالیت شدید را فراهم می سازد. کورتیزول یک هورمون با عمل آهسته می باشد که به جای تنظیم ملکول آنزیمهای موجود با تغییر انواع و میزان بعضی آنزیمها سبب تغییر متابولیسم می گردد. در بافت چربی، کورتیزول، آزادسازی اسیدهای چرب از تری آسیل گلیسرولهای ذخیره شده را تحریک می نماید. این اسیدهای چرب به خون انتقال داده شده و به عنوان سوخت در اختیار بافتهای مختلف به خصوص عضلات قرار می گیرد. در همان ابتدای شروع تمرینات، برداشت اسیدهای چرب از بافت چربی موجب افزایش غلظت این ترکیبات در خون می گردد و با ورود اسیدهای چرب به سلولهای عضلانی مهمترین ماده سوخت و تولید انرژی در این ورزشها تأمین می گردد (۲). تحقیقات نشان می دهد که مقادیر کورتیزول در هنگام صبح و بین ساعات ۵-۸ صبح بیشترین غلظت را دارد و هر چقدر به سمت شب هنگام پیش می رویم از میزان آن کاسته می گردد (۱). در زمینه افزایش سطح کورتیزول در ورزشهای مختلف مطالعاتی انجام شده از جمله در فوتبالیستها (۳)، در وزنه برداران (۴) و در ورزشهای قدرتی (۵). اصولاً استرس از جمله عوامل خارجی است که مستقیماً در تحریک و ترشح کورتیزول تأثیر می گذارد و چنانچه ورزش را به عنوان یک استرس پیش بینی شده محسوب نمائیم در انواع مختلف ورزشها افزایش غلظت پلاسمایی کورتیزول به میزانهای مختلف را مشاهده می نمائیم. نتایج مطالعات دال بر این است که هر چقدر مدت ورزش طولانی تر شود، سطح کورتیزول نیز بالاتر می رود (۳). بنابراین واضح است که انجام ورزشهای طولانی مدت، نیازمند راه اندازی سیستم هوازی

و انجام واکنش اکسیداسیون و احیاست که طی آن چربیها به عنوان منابع اولیه سوخت و تولید انرژی به کار گرفته می شوند. در اینجا است که نقش کورتیزول به عنوان مهمترین هورمون انتقال و بسیج لیپیدها از بافت چربی به جریان خون و بالاخره به سلولهای عضلانی مطرح می گردد (۵و۴). در مطالعه ای که وانفی<sup>۱</sup> انجام داد تأثیرات کورتیزول در ورزش به اثبات رسیده است (۶).

از آنجائی که در زمینه تغییرات هورمونی در دوهای استقامتی مطالعات محدودی انجام یافته، مطالعه حاضر با هدف تعیین میزان کورتیزول و نیز اثرات آن بر تری آسیل گلیسرول در اوقات مختلف شبانه روز (صبح

و عصر) در ورزشکاران دوهای استقامتی در مقایسه با گروه شاهد انجام شد. اهمیت این تحقیق به ویژه در جهت استفاده از ورزش به منظور تعدیل چربیهای مجتمع بدن، کاهش وزن و مطالعه چگونگی مصرف چربیها به عنوان منابع سوخت و تولید انرژی در ورزشهای استقامتی و طولانی مدت و نیز ارائه الگوی تغییرات کورتیزول در ورزشکاران دو استقامت به جامعه پزشکی است.

### مواد و روشها

در يك مطالعه مقطعي، ۲۵ مرد ورزشکار دوهای استقامتی ۱۸-۲۵ سال که بیش از ۵ سال در این رشته ورزشی فعالیت نموده بودند به همراه ۲۵ مرد سالم غیر ورزشکار در همان گروه سنی انتخاب شدند. تمرینات آنان ۵ روز در هفته، به صورت دو نوبت در روز و هر روز تقریباً ده کیلومتر به مدت ۴۵-۳۰ دقیقه بود. افراد مورد مطالعه، بیست دقیقه پس از انجام تمرینات در آزمایشگاه حاضری شدند و خون گیری صبح بین ساعت ۷-۸ بطور ناشتا و عصر بین ساعات ۱۹-۲۰ به عمل می آمد و به موازات آن از ۲۵ نفر از افراد سالم غیر ورزشکار در همان گروه سنی در همین ساعتها نمونه برداری می شد.

برای جداسازی پلاسما از گلبولهای قرمز خون از ماده ضد انعقاد EDTA استفاده شد. روش اندازه گیری کورتیزول، ELISA بود و برای اندازه گیری تری آسیل گلیسرول از کیت آزمایشگاهی زیست شیمی استفاده شد. چون دوره ی، تغییرات کورتیزول در ۲۴ ساعت متفاوت است، نمونه های خون صبح و عصر جمع آوری شدند. برای مقایسه اختلاف میانگین بین گروههای مورد مطالعه از آزمون t مستقل دو دامنه استفاده شد.

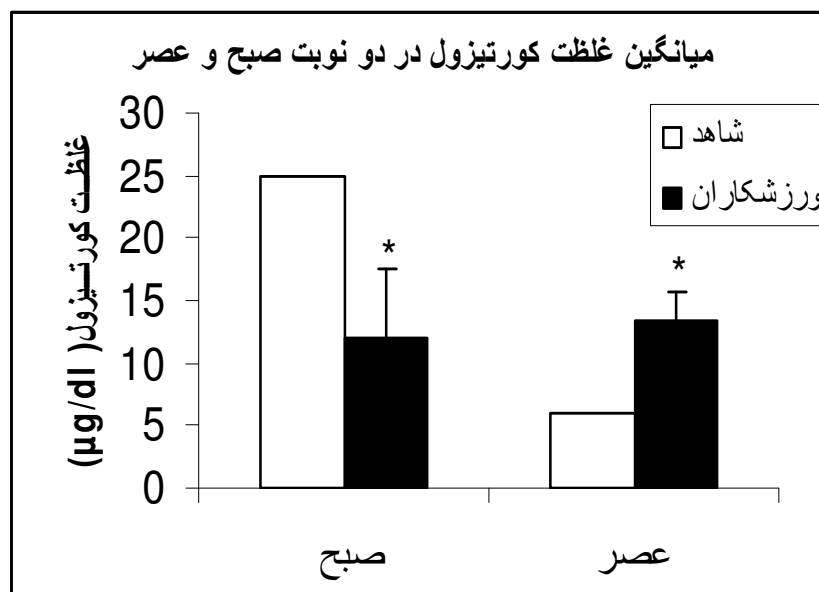
### یافته های پژوهش

میانگین غلظت پلاسمایی کورتیزول در ورزشکاران

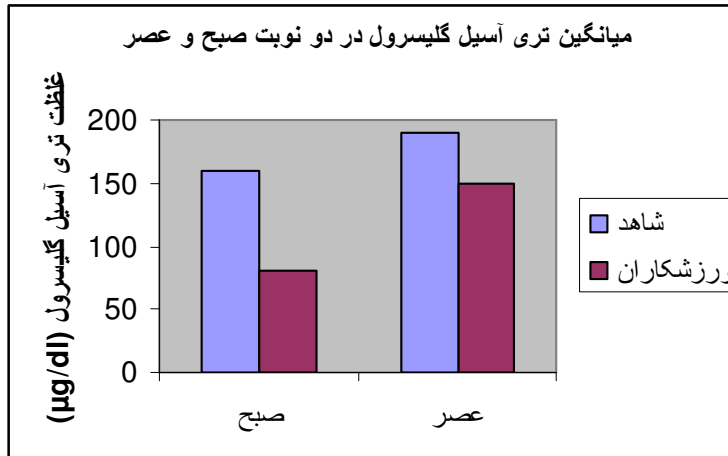
صبح و عصر به ترتیب:  $25 \pm 1/1 \mu g / dl$  و  $12 \pm 1/5 \mu g / dl$  و در گروه شاهد  $\mu g / dl$

$11 \pm 2/5$  و  $3/14 \mu g / dl$  بود که ارتباط معنی داری را نشان داد ( $P < 0/05$ ).

میانگین غلظت تری آسیل گلیسرول در صبح و عصر در گروه ورزشکاران به ترتیب  $80 \pm 6 \mu g / dl$  و  $150 \pm 25 \mu g / dl$  و در گروه شاهد صبح  $62 \pm 12 \mu g / dl$  و در عصر  $200 \pm 34 \mu g / dl$  بود که ارتباط معنی داری بین دو گروه مشاهده شد ( $P < 0/05$ ).



نمودار شماره ۱: تغییرات غلظت پلاسمایی کورتیزول صبح و عصر در ورزشکاران و گروه شاهد ( $p < 0.05$ ).



نمودار شماره ۲: تغییرات پلاسمایی تری آسید گلیسرول صبح و عصر در ورزشکاران و گروه شاهد ( $p < 0.05$ )

بحث و نتیجه گیری

نتایج این مطالعه حاکی از افزایش کورتیزول و کاهش تری آسپیل گلیسرول در دونده‌های استقامتی در مقایسه با گروه شاهد می‌باشد. این نتایج با مطالعات دیگر محققین همخوانی دارد. از جمله در تحقیقی که در سال ۱۹۹۲ و ۱۹۸۶ توسط ویرو<sup>۱</sup> و بانت<sup>۲</sup> در ورزش اسکیت که جزء ورزشهای استقامتی محسوب می‌شود انجام شده است، غلظت کورتیزول مطابق فعالیتهای ورزشی اعم از کوتاه یا طولانی مدت افزایش قابل توجهی نشان داده است (۷).

در مطالعه ای که در سال ۱۹۹۹ توسط ویرو<sup>۱</sup> و هاکنی<sup>۳</sup> در مورد اثر ورزشهای دوچرخه سواری و دو میدانی با شدت متوسط و شدید انجام شده است، سطح کورتیزول بعد از ورزش صبحگاهی و یک ساعت پس از آن، بالاتر از گروه شاهد ولی در عصر، تنها بعد از ورزش بالاتر بوده است. این محققین نشان دادند که سطح کورتیزول در نیمه شب در ورزشکاران پایین تر از گروه شاهد است و این تغییرات را به تغییرات ACTH و کاتکول آمین ها ارتباط داده اند (۸).

در این زمینه مطالعات متفاوتی نیز یافت می‌شود از جمله تحقیق لوسیا<sup>۴</sup> و همکاران در سال ۲۰۰۱ حاکی از عدم افزایش کورتیزول در ورزشکاران حرفه ای با سابقه می‌باشد (۹). با توجه به این نکته، ورزش به عنوان محرک اولیه ترشح کورتیزول در افراد سالمی که شروع به ورزش می‌نمایند بیشترین تاثیر را خواهد داشت و بتدریج طی سالیان متمادی اثر تحریکی ورزش کمتر خواهد شد (۱۰ و ۱۱).

در تحقیق حاضر، کاهش معنی دار تری آسپیل گلیسرول در ورزشکاران نسبت به گروه شاهد، مشاهده گردید. در تحقیق دیگری که توسط واسن کاری<sup>۱</sup> در مورد اثر تمرینات استقامتی بر فرآیند سیتوکروم اکسیداز در عضلات اسکلتی انجام گردید، مشخص شده است که تمرینات استقامتی این فرآیند را افزایش می‌دهند (۱۲). از آنجائیکه در سیستم هوازی، اسیدهای چرب به عنوان یکی از منابع انرژی محسوب می‌شوند و کورتیزول مهمترین عامل در به حرکت درآوردن چربی ها از بافت چربی و انتقال آنها از طریق خون به بافت عضلانی است، کاهش تری آسپیل گلیسرول در این قبیل ورزشها توجیه می‌گردد.

از دیگر نتایج این مطالعه اثر قابل توجه ورزش استقامتی بر افزایش صبح هنگام کورتیزول است. این تاثیر اگرچه بر کورتیزول عصر هنگام نیز مشاهده گردیده است ولی به نسبت کمتر از صبح هنگام است.

نتایج حاصل از این پژوهش، اثر ورزش استقامتی در افزایش غلظت کورتیزول خون را نشان می‌دهد که در مقایسه با گروه شاهد افزایش چشمگیری را بیان می‌نماید. این افزایش غلظت کورتیزول موجب راه اندازی مسیرهای متابولیسمی خاصی در عضلات می‌گردد که استفاده از چربیها، بخصوص تری آسپیل گلیسرول را شدت می‌بخشند. این پدیده در صبح هنگام بیشتر از عصرها آشکار می‌شود، بنابراین تاثیر ورزش با هدف کاهش وزن در صبحها موثر خواهد شد.

- 
1. Viru
  2. Bunt
  3. Hackeny
  4. Lusia
  1. Vasankari

**References:**

1. Esqard E Colyl E. Physical activity as a metablic stressor. *Am J Chem Nutr* 2000; 72: 512-520.
2. Marc-M. Plasma cortisol and ACTH concentrations in response to a standardized treadmill exercise test as physiological markers for evaluation of training status. *J Anim Sci* 2001 ; 78: 1936-46.
3. Bosco C, Tihanyi J, Viru A. Relationships between field fitness test and basal serum testosterone and cortisol levels in soccer players. *Clin Physiol* 1996; 16(3): 317-22.
4. Steinacker JM, Laske R, Hetzel WD, et al. Metabolic and hormonal reactions during training in junior oarsmen. *Int J Sports Med* 1993; 14: S 24-8.
5. T, Bjoro T, Hallen J. Hormonal responses to high and moderate intensity strenght exercise, *Eur J Appl Physical* 2000; 82: 121-8.
6. Vanfi G. Usefulness of free testosterone/cortisol ratio during a season of elite speed skating athletes. *Int J Sports Med* 1993;14:33-9.
7. Viru A, Bunt J. *Adaptation in sports training*. CRC Press , 1995. P:1-19.
8. Hackney and Viru. Twenty-four-hour cortisol response to multiple daily exercise sessions of moderate and high intensity. *Clinical Physiology* 1999; 19 (2): 178-182.
9. Lucia A, Diaz B , Hoyos J,et al. Hormone levels of world class cyclisits during the Tour of spain stage race. *Br J sports Med* 2001; 35(6): 424-30.
10. Iellamo F, Pigizzi F, Parsis A, et al. The stress of competition dissociates neural and cortisol homeostasis in ellite athletes. *J Sports Med Phys Fitness* 2003; 43(4): 539-45.
11. Essing-DA. Delayed effects of exercise on the plasma leptin concentration. *Metbolism* 2000; 49: 395-9.
12. Vasankari J. Effects of endurance training on hormonal responses to prolonged. *Acta Endocrinol Copenh* 1993; 129: 109-13.

## A Study on Cortisol Plasma Changes in Endurance Exercises

Ghias M<sup>1\*</sup>, Karbassian A<sup>1</sup>, Heidari Moghadam R<sup>2</sup>.

---

### Abstract

**Introduction:** There is an increase in cortisol level the most important hormones in fat metabolism during exercises. Since the cortisol level in different times of a day is variable, and we have not more documents about the cortisol- levels in endurance competitions in Iran, this study was considered and performed.

**Methods & materials:** In a cross-sectional study, 25 endurance runner men of 18-25 years old with 25 non- athlete men were selected. The cortisol and TG level via EIISA test in morning and evening were analyzed. T- test was used for statistical data analysis and  $P < 0.05$  was considered as significant.

**Results:** The morning cortisol level in athletes was  $25 \pm 1.1$  micg/dl and in evening was  $12 \pm 1.5$  micg/dl. The level in the control group in the morning and the evening were  $11 \pm 2.7$  micg/dl and  $3 \pm 1.4$  micg/dl respectively. The TG levels in athletes in morning and evening were  $80 \pm 6$  micg/dl and  $162 \pm 12$  micg/dl respectively. The TS levels in morning and afternoon in control group were  $150 \pm 25$  micg/dl and  $200 \pm 34$  micg/dl respectively. All the differences were statistically significant.

**Conclusion:** There is the most fat burning in endurance exercises including endurance running because of the higher levels of cortisol in the morning in contrast to evening.

\*\*\*

**Key Words:** Endurance exercise, Runner, Cortisol, Triacyleglycerole, Morning, Afternoon.

---

<sup>1</sup>) Dept of Biology, Faculty of Sciences, Esfahan University

<sup>2</sup>) Dept of Physiology, Faculty of Medicine, Ilam University of Medical Sciences