

## بررسی تغییرات کورتیزول پلازما در ورزشهای استقامتی

دکتر مهید غیاث\*؛ دکتر عباس کریمیان<sup>۱</sup>، دکتر رشید میدری مقدم<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت:

تاریخ پذیرش:

### چکیده

مقدمه: ورزش به عنوان یک محرک موجب تغییرات هورمونی از جمله افزایش کورتیزول در بدن می‌گردد. تحقیقات نشان می‌دهد سطح کورتیزول در طی ورزش‌های مختلف در اوقات مختلف شبانه‌روز تغییر می‌نماید. مطالعه حاضر با هدف تعیین سطح کورتیزول در اوقات مختلف شبانه‌روز در ورزشکاران دوهای استقامتی و بررسی اثرات این ورزش بر سطح تری آسیل گلیسرول انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مقطعی (Cross sectional)، ۲۵ مرد ورزشکار دوهای استقامتی ۱۸-۲۵ ساله که بیش از ۵ سال در این رشته ورزشی فعالیت نموده بودند و هر روز در دونوبت صبح و عصر ۴۵ دقیقه می‌دویدند به همراه ۲۵ مرد سالم غیر ورزشکار در همان گروه سنی انتخاب شدند. از افراد مورد آزمایش ۲۰ دقیقه پس از انجام ورزش و نیز از افراد شاهد در دو نوبت صبح (بین ساعت‌های ۷ تا ۸ صبح) بطور نا شنا و عصر (بین ساعات ۲۰-۱۹) خونگیری به عمل آمده و مقادیر کورتیزول و تری آسیل گلیسرول به ترتیب با روش ELISA و کیت زیست شیمی اندازه‌گیری شدند. مقادیر به دست آمده با استفاده از آزمون t-student محاسبه شد.

یافته‌های پژوهش: میانگین غلظت پلاسمایی کورتیزول در ورزشکاران صبح و عصر به ترتیب  $1 \pm 25/1 \text{ g/dl}$  و  $1 \pm 12/5 \text{ g/dl}$  و در گروه شاهد  $2 \pm 1/5 \text{ g/dl}$  و  $1 \pm 3/4 \text{ g/dl}$  بود. میانگین غلظت تری آسیل گلیسرول در صبح و عصر در گروه ورزشکاران به ترتیب  $80 \pm 6 \text{ g/dl}$  و  $25 \pm 15 \text{ g/dl}$  و در گروه شاهد صبح  $12 \pm 162 \text{ g/dl}$  و در عصر  $34 \pm 20 \text{ g/dl}$  بود.

نتیجه‌گیری نهایی: میزان کورتیزول پلازما و ورزشکاران در صبح حدود ۲ برابر و در عصر نزدیک ۴ برابر گروه شاهد بود و این افزایش کورتیزول منجر به کاهش محسوسی در غلظت تری آسیل گلیسرول آنها شده بود. از آنجائی که مقادیر این هورمون در صبح تقریباً ۲ برابر عصر نزد ورزشکاران می‌باشد، به منظور گرفتن حداکثر نتیجه از ورزش از نظر مصرف چربی، کاهش وزن و ترقی رکوردهای ورزشی، انجام ورزشهای آئروبیک مثل دو استقامت در صبح توصیه می‌شود.

### واژه‌های کلیدی: دو استقامت، کورتیزول، تری آسیل گلیسرول

۱- رئیس مرکز بهداشت دانشگاه اصفهان

۲- استادیار گروه زیست‌شناسی دانشگاه اصفهان

۳- سازمان انتقال فون ایلام

## مقدمه

و انجام واکنش اکسیداسیون و احیاست که طی آن چربی‌ها به عنوان منابع اولیه سوخت و تولید انرژی به کار گرفته می‌شوند. در اینجاست که نقش کورتیزول به عنوان مهمترین هورمون انتقال و بسیج لیپیدها از بافت چربی به جریان خون و بالاخره به سلولهای عضلانی مطرح می‌گردد (۵و۴). در مطالعه ای که وانفی<sup>۱</sup> انجام داد تاثیرات 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 شبانه‌روز (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 یک مطالعه مقطعی، 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 ۳۰-۴۵ 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 می‌آمد و به موازات آن از ۲۵ نفر از افراد سالم غیر ورزشکار در همان گروه سنی در همین ساعتها نمونه‌برداری می‌شد.

کورتیزول یکی از مهمترین هورمونهای تنظیم کننده متابولیسم قندها و چربی‌ها می‌باشد که موجب خروج لیپیدها از بافتهای چربی می‌شود و منجر به استفاده بیشتر از چربی‌ها به عنوان منبع سوخت و در نتیجه سبب افزایش تولید انرژی در سلولهای عضلانی می‌شود (۱). کورتیزول با تأثیر بر روی عضلات و بافت چربی، سوخت لازم برای انجام فعالیت شدید را فراهم می‌سازد. کورتیزول یک هورمون با عمل آهسته می‌باشد که به جای تنظیم ملکول آنزیمهای موجود با تغییر انواع و میزان بعضی آنزیمها سبب تغییر متابولیسم می‌گردد. در بافت چربی، کورتیزول، آزادسازی اسیدهای چرب از تری آسیل گلیسرولهای ذخیره شده را تحریک می‌نماید. این اسیدهای چرب به خون انتقال داده شده و به عنوان سوخت در اختیار بافتهای مختلف به خصوص عضلات قرار می‌گیرد. در همان ابتدای شروع تمرینات، برداشت اسیدهای چرب از بافت چربی موجب افزایش غلظت این ترکیبات در خون می‌گردد و با ورود اسیدهای چرب به سلولهای عضلانی مهمترین ماده سوخت و تولید انرژی در این ورزشها تأمین می‌گردد (۲). تحقیقات نشان می‌دهد که مقادیر کورتیزول در هنگام صبح و بین ساعات ۸-۵ صبح بیشترین غلظت را دارد و هر چقدر به سمت شب هنگام پیش می‌رویم از میزان آن کاسته می‌گردد (۱). در زمینه افزایش سطح کورتیزول در ورزشهای مختلف مطالعاتی انجام شده از جمله در فوتبالیستها (۳)، در وزنه‌برداران (۴) و در ورزشهای قدرتی (۵). اصولاً استرس از جمله عوامل خارجی است که مستقیماً در تحریک و ترشح کورتیزول تأثیر می‌گذارد 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 می‌نمائیم. نتایج مطالعات دال بر این است که هر چقدر مدت ورزش طولانی‌تر شود، سطح کورتیزول نیز بالاتر می‌رود (۳). بنابراین واضح است که انجام ورزشهای طولانی مدت، نیازمند راه اندازی سیستم هورمونی

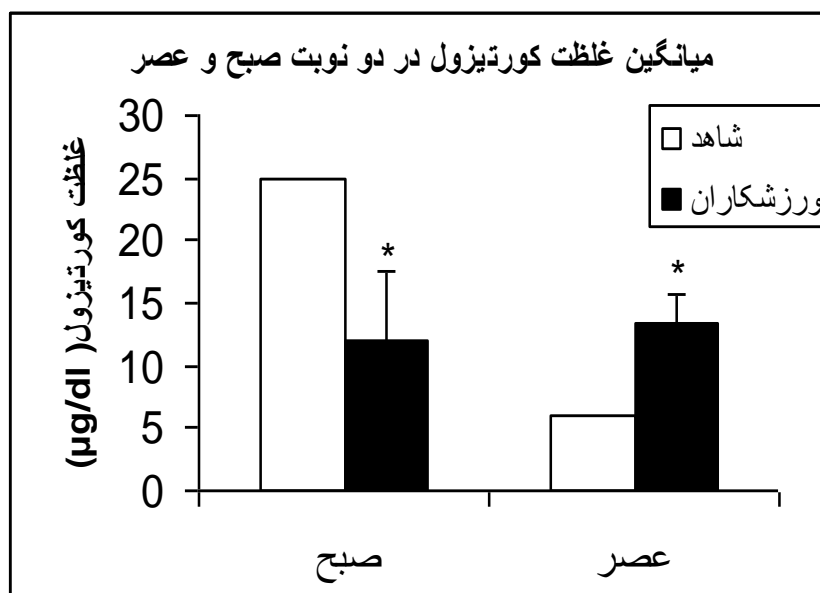
صبح و عصر به ترتیب:  $1 \pm 25/1 \mu\text{g} / \text{dl}$  و  $1 \pm 12/5 \mu\text{g} / \text{dl}$  در گروه شاهد  $\mu\text{g} / \text{dl}$  و  $2 \pm 11/5 \mu\text{g} / \text{dl}$  و  $3/14 \mu\text{g} / \text{dl}$  بود که ارتباط معنی داری را نشان داد ( $P < 0/05$ ).

میانگین غلظت تری آسیل گلیسرول در صبح و عصر در گروه ورزشکاران به ترتیب  $6 \pm 8 \mu\text{g} / \text{dl}$  و  $25 \pm 15 \mu\text{g} / \text{dl}$  در گروه شاهد صبح  $12 \pm 6 \mu\text{g} / \text{dl}$  و در عصر  $34 \pm 20 \mu\text{g} / \text{dl}$  بود که ارتباط معنی داری بین دو گروه مشاهده شد ( $P < 0/05$ ).

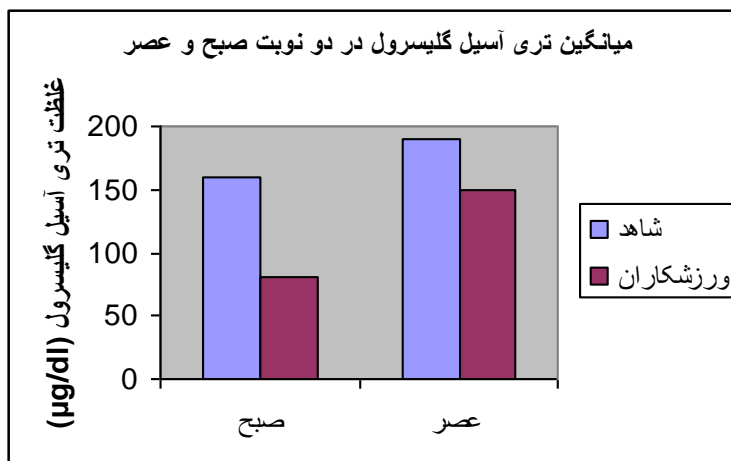
برای جداسازی پلاسما از گلبولهای قرمز خون از ماده ضد انعقاد EDTA استفاده شد. روش اندازه گیری کورتیزول، ELISA بود و برای اندازه گیری تری آسیل گلیسرول از کیت آزمایشگاهی زیست شیمی استفاده شد. چون دوره ی، تغییرات کورتیزول در ۲۴ ساعت متفاوت است، نمونه های خون صبح و عصر جمع آوری شدند. برای مقایسه اختلاف میانگین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

### یافته های پژوهش

میانگین غلظت پلاسمایی کورتیزول در ورزشکاران



نمودار شماره ۱: تغییرات غلظت پلاسمایی کورتیزول صبح و عصر در ورزشکاران و گروه شاهد ( $p < 0/05$ ).



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

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 می شود از جمله تحقیق لوسیا<sup>۴</sup> و همکاران در سال ۲۰۰۱ حاکی از عدم افزایش کورتیزول در ورزشکاران حرفه ای با سابقه می باشد (۹). با توجه به این نکته، ورزش به عنوان محرک اولیه ترشح کورتیزول در افراد سالمی که شروع به ورزش می نمایند 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 می دهند (۱۲). از آنجائیکه در سیستم هوازی، اسیدهای چرب به عنوان یکی از منابع انرژی محسوب می شوند و کورتیزول مهمترین عامل در به حرکت درآوردن چربی ها از بافت

### بحث و نتیجه گیری

نتایج این مطالعه حاکی از افزایش کورتیزول و کاهش تری آسپیل گلیسرول در دوندگاران استقامتی در مقایسه با گروه شاهد می باشد. 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 اسکی که جزء ورزشهای استقامتی محسوب می شود انجام شده است، غلظت کورتیزول مطابق فعالیت های 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

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

1. Vasankari

مقایسه با گروه شاهد افزایش چشمگیری را بیان می نماید. این افزایش غلظت کورتیزول موجب راه اندازی مسیرهای متابولیسمی خاصی در عضلات می گردد که استفاده از چربیها، بخصوص تری آسید گلیسرول را شدت می بخشند. این پدیده در صبح هنگام بیشتر از عصرها آشکار می شود، بنابراین تاثیر ورزش با هدف کاهش وزن در صبحها موثر خواهد شد.

چربی و انتقال آنها از طریق خون به بافت عضلانی است، کاهش تری آسید گلیسرول در این قبیل ورزشها توجیه می گردد.

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 می دهد که در

### 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 exersice, *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.