

## بررسی تغییرات کورتیزول پلاسمای در ورزش‌های استقامتی

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

تاریخ پذیرش:

تاریخ دریافت:

### چکیده

مقدمه: ورزش به عنوان یک محرك 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 می‌دویندند 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) بطرور شتا و عصر (بین ساعت ۱۹-۲۰) خونگیری به عمل آمده و مقادیر کورتیزول و تری آسیل گلیسرول به ترتیب با روش ELISA و کیت زیست شیمی اندازه گیری 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  $\mu\text{dI}/1\text{g} = 1 \pm 25$  و  $\mu\text{dI}/1\text{g} = 12 \pm 5$  بود. میانگین غلظت تری آسیل گلیسرول در صبح و عصر در گروه ورزشکاران به ترتیب  $\mu\text{dI}/1\text{g} = 2 \pm 3 / 4$  و  $\mu\text{dI}/1\text{g} = 80 \pm 6$  و در گروه شاهد صبح  $\mu\text{dI}/1\text{g} = 25 \pm 15$  و در عصر  $\mu\text{dI}/1\text{g} = 12 \pm 16$  بود.

نتیجه گیری نهایی: میزان کورتیزول پلاسمایی 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 آثربویک مثل دو استقامت در صبح توصیه می‌شود.

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

۱- دئیس مرکز بهداشت دانشگاه اصفهان

۲- استادیار گروه زیست شناسی دانشگاه اصفهان

۳- سازمان انتقال خون 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 (۴و۵). در مطالعه‌ای 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 سال‌می‌غیر ورزشکار در همان گروه سنی انتخاب شدند. تمرینات آنان ۵ روز در هفته، به صورت دو نوبت در روز و هر روز تقریباً ۵ کیلومتر به مدت ۳۰-۴۵ دقیقه بود. افراد مورد مطالعه، بیست دقیقه پس از انجام تمرینات در آزمایشگاه حاضر می‌شدند و خون گیری صبح بین ساعت ۷-۸ بطور ناشتا و عصر بین ساعت 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.

1- Vanfi

کورتیزول یکی از مهمترین هورمونهای تنظیم‌کننده 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 آنزیمه‌های موجود با تغییر انواع و میزان بعضی آنزیمه‌ها سبب تغییر متابولیسم می‌گردد. در بافت چربی، کورتیزول، آزادسازی اسیدهای چرب از تری آسیل گلیسرول‌های ذخیره شده را تحريك 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 مقدار کورتیزول در هنگام صبح و بین ساعات ۵-۸ 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 تحريك و ترشح کورتیزول تأثیر می‌گذارد و چنانچه ورزش را به عنوان یک استرس پیش‌بینی شده محسوب نمائیم در انواع مختلف ورزش‌ها افزایش غلظت پلاسمایی کورتیزول به میزانهای مختلف مشاهده می‌نماییم. 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 هوایی

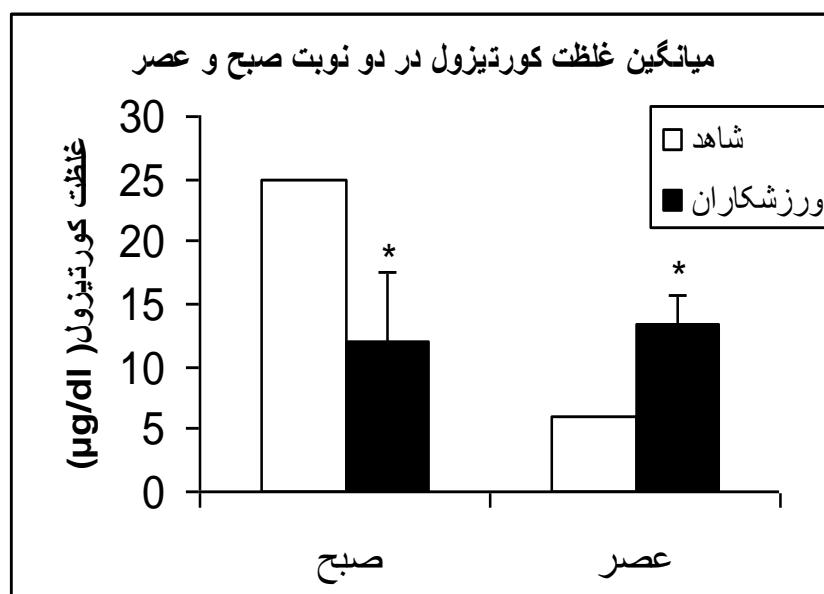
صبح و عصر به ترتیب:  $1\pm25/1 \mu g/dl$  و  $1\pm12/5 \mu g/dl$  و در گروه شاهد  $2\pm11/5 \mu g/dl$  و  $3/14 \mu g/dl$  بود که ارتباط معنی داری را نشان داد ( $P<0.05$ ).

میانگین غلظت تری آسیل گلیسرول در صبح و عصر در گروه ورزشکاران به ترتیب  $25\pm150 \mu g/dl$  و  $25\pm80 \mu g/dl$  و در گروه شاهد صبح  $12\pm62 \mu g/dl$  و در عصر  $34\pm200 \mu g/dl$  بود که ارتباط معنی داری بین دو گروه مشاهده شد ( $P<0.05$ ).

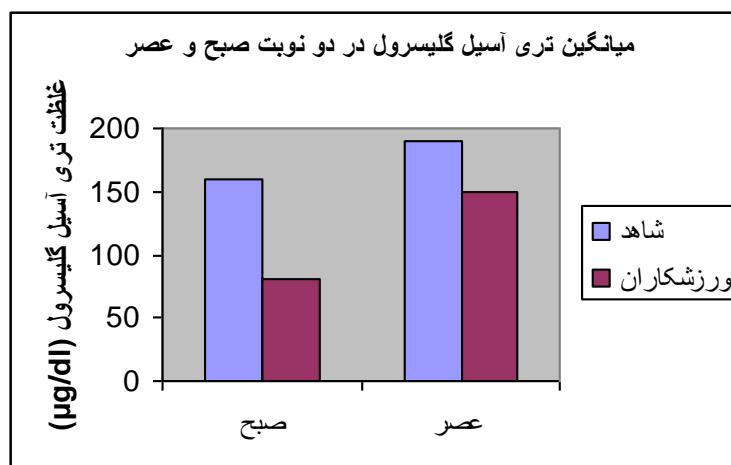
برای جداسازی پلاسمایی از گلوبولهای قرمز خون از ماده ضد انعقاد EDTA استفاده شد. روش اندازه گیری کوتیزول، ELISA بود و برای اندازه گیری تری آسیل گلیسرول از کیت آزمایشگاهی زیست شیمی استفاده شد. چون دوره‌ی تغییرات کوتیزول در ۲۴ ساعت متفاوت است، نمونه‌های خون صبح و عصر جمع آوری شدند. برای مقایسه اختلاف میانگین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

#### یافته‌های پژوهش

میانگین غلظت پلاسمایی کوتیزول در ورزشکاران



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



نمودار شماره ۲: تغییرات پلاسمایی تری آسیل 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 حرفة ای با سابقه می باشد (۹). با توجه به این نکته، ورزش به عنوان محرك 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 آسیل گلیسرول در ورزشکاران نسبت به گروه شاهد، مشاهده گردید. در تحقیق دیگری که توسط واسن کاری<sup>۱</sup> در مورد اثر تمرينات استقامتی بر فرآيند سیتوکروم اکسیداز در عضلات اسکلتی انجام گردید، مشخص شده است که تمرينات استقامتی این فرآيند 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 آسیل گلیسرول در دونده های 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>۲</sup> و بانت<sup>۳</sup> در ورزش اسکیت که جزء ورزشهای استقامتی محسوب می شود 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 صباحگاهی 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

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 آسیل گلیسرول را شدت می‌بخشد. این پدیده در صبح هنگام بیشتر از عصرها آشکار می‌شود، 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 آسیل 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

## References:

1. Esqard E Colyl E. Physical activity as a metabolic 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 strength 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 cyclists 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 elite athletes. J Sports Med Phys Fitness 2003; 43(4): 539-45.
11. Essing-DA. Delayed effects of exercise on the plasma leptin concentration. Metabolism 2000; 49: 395-9.
12. Vasankari J. Effects of endurance training on hormonal responses to prolonged. Acta Endocrinol Copenh 1993; 129: 109-13.