

بررسی تغییرات کورتیزول و تری گلیسرید خون در ورزشکاران دوهای استقامتی و مقایسه آن با گروه شاهد

دکتر عباس کرباسیان*، نازیلا کسانیان**

چکیده

هدف. سطح کورتیزول در طی ورزش‌های مختلف در اوقات مختلف شبانه‌روز متغیر می‌باشد. از آنجائی که در مورد سطح کورتیزول در ورزش‌های استقامتی توجه کمتری صورت گرفته، مطالعه حاضر با هدف تعیین سطح کورتیزول در اوقات مختلف شبانه‌روز در ورزشکاران دوهای استقامتی و بررسی اثرات این ورزش بر سطح تری‌آسیل‌گلیسرول طراحی و اجرا گردید.

روش‌ها. در یک مطالعه مقطعی، ۲۵ مرد ورزشکار دوهای استقامتی ۱۸-۲۵ ساله که بیش از ۵ سال در این رشته ورزشی فعالیت نموده بودند و هر روز در دو نوبت 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 ناشتا و عصر (بین ساعات ۲۰-۱۹) خونگیری به عمل آورده مقادیر کورتیزول با روش ELISA و تری‌آسیل‌گلیسرول با کیت آزمایشگاهی زیست شیمی اندازه‌گیری شد. مقادیر در دو گروه و نیز در صبح و عصر با آزمون t-student مقایسه گردید.

نتایج. میانگین غلظت پلاسمایی کورتیزول در ورزشکاران صبح و عصر به ترتیب $1/1 \mu\text{g/dl} \pm 25$ و $1/5 \mu\text{g/dl} \pm 12$ (P=۰/۰۰۰۱) و در گروه شاهد $2/5 \mu\text{g/dl} \pm 11$ و $1/4 \mu\text{g/dl} \pm 3$ (P=۰/۰۰۰۶) بود. میانگین غلظت تری‌آسیل‌گلیسرول در صبح و عصر در گروه ورزشکاران به ترتیب $80 \pm 6 \text{ mg/dl}$ و $162 \pm 12 \text{ mg/dl}$ و در گروه شاهد $150 \pm 25 \text{ mg/dl}$ و $200 \pm 34 \text{ mg/dl}$ بود. اختلاف نتایج از لحاظ آماری معنی‌دار است (P=۰/۰۰۰). (P=۰/۰۳)

نتیجه‌گیری. از آنجائی که میزان کورتیزول نزد ورزشکاران در صبح حدود ۲ برابر و در عصر تقریباً ۴ برابر گروه شاهد است و این افزایش کورتیزول منجر به کاهش محسوس تری‌آسیل‌گلیسرولها در آنها شده است و نیز از آنجائی که مقادیر این هورمون در صبح تقریباً ۲ برابر عصر نزد ورزشکاران می‌باشد، به منظور گرفتن حداکثر نتیجه از ورزش از نظر سوخت چربی و ترقی رکوردهای ورزشی، انجام ورزش‌های ائروبیک مثل دو استقامت در صبح توصیه می‌شود. **واژه‌های کلیدی.** ورزش‌های استقامتی، دنده، کورتیزول، تری‌آسیل‌گلیسرول.

مقدمه

بوژه تری‌آسیل‌گلیسرول از بافت چربی و ابستگی به غلظت کورتیزول دارد (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 بجای تنظیم ملکول آنزیم‌های موجود با تغییر انواع و میزان بعضی آنزیم‌ها سبب تغییر متابولیسم می‌گردد. در بافت چربی کورتیزول آزادسازی اسیدهای چرب را از تری‌آسیل‌گلیسرول‌های ذخیره شده تحریک می‌نماید. این اسیدهای چرب به خون انتقال داده شده و به عنوان سوخت در اختیار بافتهای مختلف بخصوص 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

کورتیزول یکی از مهمترین هورمون‌های تنظیم‌کننده متابولیسم قندها و چربی‌ها می‌باشد. علاوه بر این کورتیزول موجب خروج لیپیدها از بافتهای چربی‌دار می‌شود که منجر به استفاده بیشتر چربی‌ها به عنوان منبع سوخت و در نتیجه سبب افزایش تولید انرژی در سلولهای عضلانی خواهد شد. در واقع، متابولیسم تری‌آسیل‌گلیسرول در سیستم هوای بخصوص در سلولهای عضلانی وابسته به میزان ترشح کورتیزول بوده و خروج لیپیدها *

* استادیار گروه زیست‌شناسی، دانشگاه اصفهان و مرکز تحقیقات بیماریهای عفونی و گرمسیری.

** کارشناس تغذیه مرکز تحقیقات بیماریهای عفونی و گرمسیری

Email: akarbassian@yahoo.com

نویسنده رابط تاریخ وصول: ۸۵/۳/۲۱ تصحیح نهائی: ۸۵/۸/۱ پذیرش مقاله: ۸۵/۸/۱۰

شبانه‌روز (صبح و عصر) در ورزشکاران دوهای استقامتی در مقایسه با گروه شاهد انجام شد.

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 در سال ۱۳۸۰ در شهر اصفهان انتخاب شدند. BMI کلیه افراد مورد مطالعه در محدوده طبیعی ($20-25 \text{ kg/m}^2$) قرار داشت. تمرینات آنان ۵ روز در هفته دو نوبت در روز و هر روز تقریباً ده کیلومتر به مدت ۳۰-۴۵ دقیقه بود. بیست دقیقه پس از انجام تمرینات در آزمایشگاه فرانس دو نوبت صبح بین ساعت ۸-۷ بطور ناشتا و عصر بین ساعات ۲۰-۱۹ از آنان خونگیری به عمل آمد و به موازات آن از ۲۵ نفر از افراد سالم غیر ورزشکار در همان گروه سنی در همین ساعت‌ها نمونه‌برداری شد. روش نمونه‌گیری، گرفتن ۲ cc خون از ورید کوبیتال بود. ماده ضد انعقاد EDTA برای جداسازی پلاسما از گلبولهای قرمز خون استفاده شد. نمونه‌های سرم از نظر میزان کورتیزول و تری‌آسیل‌گلیسرول مورد آزمایش قرار گرفتند. روش اندازه‌گیری کورتیزول پلاسمای خون ELISA و تری‌آسیل‌گلیسرول کیت آزمایشگاهی زیست شیمی بود. چون غلظت کورتیزول در دوره ۲۴ ساعته شبانه‌روز بر اساس ساعت بیولوژیک متفاوت است. نمونه‌های خون در صبح و عصر گرفته شد. جهت آنالیز نتایج از آزمون t-student در نرم‌افزار SPSS ۱۰- استفاده شده و $P < 0/05$ معنی‌دار تلقی گردید.

نتایج

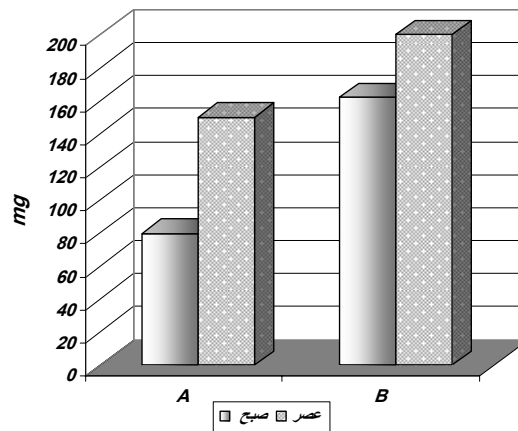
میانگین غلظت پلاسمایی کورتیزول در ورزشکاران صبح و عصر به ترتیب $1/1 \pm 25 \mu\text{g/dl}$ و $1/5 \pm 12 \mu\text{g/dl}$ ($P=0/000$) و در گروه شاهد $2/5 \pm 11 \mu\text{g/dl}$ و $1/4 \pm 3 \mu\text{g/dl}$ ($P=0/0600$) بود. همچنین اختلاف غلظت کورتیزول بین گروه‌های مورد و شاهد در صبح و عصر معنی‌دار بود ($P=0/000$). میانگین غلظت تری‌آسیل‌گلیسرول در گروه‌های مورد و شاهد در صبح به ترتیب $6 \pm 80 \text{ mg/dl}$ و $25 \pm 150 \text{ mg/dl}$ ($P=0/001$) و در عصر به ترتیب $34 \pm 162 \text{ mg/dl}$ و $0/3 \pm 0/2$ ($P=0/3$) بود که از نظر آماری اختلاف معنی‌دار می‌باشد. این نتایج در نمودارهای شماره ۱ و ۲ آورده شده است.

Vanfi و همکاران که تغییرات

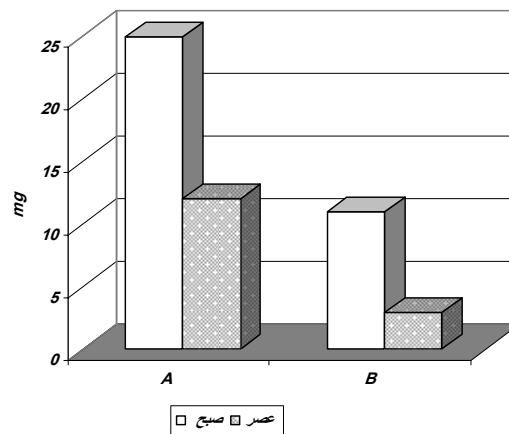
هورمونی در ورزشهای استقامتی طی چندین سال مورد تحقیق قرار گرفته، بیان شده که مهمترین هورمون تغییر یافته در این ورزشها، کورتیزول می‌باشد (۶). نتایج مطالعات دال بر این است که هرچقدر مدت ورزش طولانی‌تر شود، سطح کورتیزول نیز بالاتر می‌رود (۳). بر واضح است که انجام ورزشهای طولانی مدت نیازمند راه اندازی سیستم هورمونی و انجام واکنش اکسیداسیون و احیاست که طی آن چربی‌ها به عنوان منابع اولیه سوخت و تولید انرژی بکار 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 (۴، ۵). در زمینه تأثیر کورتیزول بر چربیهای خون نتایج متناقضی موجود است. پاره‌ای از مطالعات اثر کورتیزول را در کاهش برخی چربیهای خون تأیید نمی‌کنند. از جمله Berg و همکاران در مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۶ در سوئد نتیجه گرفتند که ACTH قدرت کاهش کلسترول، LDL و

apo B را دارد ولی کورتیزول این قابلیت را ندارد (۷). در مطالعه دیگری در سال ۲۰۰۳ در آسیای جنوبی، سطح کورتیزول خون با ریسک فاکتورهای بیماریهای قلبی و عروقی از جمله تری‌گلیسرید رابطه مستقیم داشت (۸). در نقطه مقابل، در مطالعه‌ای که توسط Waker و همکاران در سال ۲۰۰۰ در انگلستان انجام شد، ارتباط سطح کورتیزول با تری‌گلیسرید در زنان معکوس بود (۹).

در مطالعه دیگری در سال ۲۰۰۲، افزایش کورتیزول در ارتباط مستقیم با بهبود وضعیت چربیهای خون عنوان شده است (۱۰). لازم به ذکر است که هیچیک از تحقیقات فوق در افراد ورزشکار نبوده است. 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 تری‌آسیل‌گلیسرول در اوقات مختلف



نمودار شماره ۱: تغییرات غلظت پلاسمایی کورتیزول صبح و عصر در ورزشکاران (A) و گروه شاهد (B)



نمودار شماره ۲: تغییرات پلاسمایی تری‌اسیل‌گلیسرول صبح و عصر در ورزشکاران (A) و گروه شاهد (B)

مطالعه قرار گرفت و به این نتیجه رسیدند که سطح کورتیزول در صبح بعد از ورزش و یک ساعت پس از آن بالاتر از گروه شاهد است ولی در عصر تنها بعد از ورزش بالاتر می‌باشد. این محققین نشان دادند که سطح کورتیزول در نیمه شب در ورزشکاران پائین‌تر از گروه شاهد است و این تغییرات را به تغییرات کاتکولامین‌ها و ACTH ارتباط دادند (۱۲). در این زمینه مطالعات متفاوتی نیز یافت می‌شود از جمله تحقیق Lucia و همکاران حاکی از عدم افزایش کورتیزول در ورزشکاران حرفه‌ای با سابقه می‌باشد (۱۳) با توجه به این نکته که ورزش به عنوان محرک اولیه ترشح کورتیزول در افراد سالمی که شروع به ورزش می‌نمایند بیشترین تأثیر را خواهد داشت و بتدریج طی سالیان متمادی

بحث

نتایج این مطالعه حاکی از افزایش کورتیزول و کاهش تری‌اسیل‌گلیسرول در دنده‌های استقامتی در مقایسه با گروه شاهد می‌باشد. این نتایج با مطالعات دیگر محققین همخوانی دارد. از جمله در تحقیق Vanfi (۶) کورتیزول در ورزش اسکیت که جزء ورزش‌های استقامتی محسوب می‌شود افزایش یافت. Viru و همکاران افزایش کورتیزول را متعاقب ورزش اعم از کوتاه یا طولانی مدت نشان دادند، این محققین عنوان نمودند که با افزایش شدت ورزش، میزان کورتیزول بیشتر می‌شود (۱۱). در مطالعه Hackney و همکاران اثر ورزش‌های دوچرخه سواری و دو بر ورزشکاران با شدت متوسط و شدید با گروه کنترل مورد

توجه می‌گردد.

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

Ellamo و همکاران که اثر استرس را در تمرینات ورزشی بر هورمونهای اندوکراین و کنترل عصبی ضربان قلب در ورزشکاران حرفه‌ای بررسی کردند، افزایش کورتیزول را در صبح نسبت به عصر گزارش نمودند (۱۵) که با مطالعه حاضر همخوانی دارد.

نتیجه‌گیری

نتیجه‌گیری کلی از این پروژه، تأثیر بیشتر تمرینات ورزشی در افزایش کورتیزول و سوخت منابع چربی هنگام صبح نسبت به عصر را بیان می‌نماید. بنابراین برای ترقی رکوردهای ورزشکاران استقامتی انجام تمرینات در صبح را نسبت به عصر پیشنهاد می‌نماییم.

در تحقیق حاضر، کاهش معنی‌دار تری‌آسیل‌گلیسرول در ورزشکاران نسبت به گروه شاهد مشاهده گردید. Vasankari و همکاران اثر تمرینات استقامتی را در فرایند سیتوکروم اکسیداز در عضلات اسکلتی بررسی کرده و نتیجه گرفتند که تمرینات استقامتی این فرایند را افزایش می‌دهند (۱۴). آنجائی که در سیستم هوازی تولید انرژی اسیدهای چرب به عنوان یکی از منابع انرژی محسوب می‌شود و کورتیزول مهمترین عامل در به حرکت درآوردن چربیها از بافت چربی و انتقال آن از طریق خون به بافت عضلانی است، کاهش تری‌آسیل‌گلیسرول در این قبیل ورزشها

منابع

- Esqard E, Colyl E. Physical activity as a metablc stressor. American Journal of Chemical Nutrition 2000, 72: 512-520.
- Marc M. Plasma cortisol and ACTH concentrations in the warmbloos horse in response to a standardized treadmill exercise test as physiological markers for evaluation of training status. J Anim Sci 2001, 78(7): 1936-46.
- 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.
- Steinacker JM, Laske R, Hetzel WD, Lormes W, Liu Y, Stauch M. Metabolic and hormonal reactions during training in junior oarsmen. Int J Sports Med 1993, 14: S 24-8.
- Baasted T, Bjoro T, Hallen J. Hormonal responses to high and moderate intensity strenght exersice, Eur J Appl Physical, 2000, 82(1-2): 121-8.
- Vanfi G. Usefulness of free testosterone/cortisol ratio during a season of elite speed skating athletes. Int J Sports Med. 1993, 14. 33-9.
- Berg AL, Rafnsson AT, Johannsson M, Dallongeville J, Arnadottir M. The effects of adrenocorticotrophic hormone and an equivalent dose of cortisol on the serum concentrations of lipids, lipoproteins and apolipoproteins. Metabolism 2006, 55 (8): 1083-7.
- Ward AMV, Fall CHD, Stein CE, Kumaran K, Veena SR, Wood PJ, et al. Cortisol and the metabolic syndrome in South Asians. Clinical Endocrinology 2003, 58: 500-505.
- Waker BR, Soderberg S, Lindahi B, Olsson T. Independent effects of obesity and cortisol in predicting cardiovascular risk factors in men and women. Journal of Internal Medicine 2000, 247: 198-202.
- christet FN, Truchis P, Melchior JC, Perrone Gougeon ML. Longitudinal evaluation of HIV-1-associated lipodystrophy in correlated to serum cortisol: DHEA ratio and IFN- α . European Journal of Clinical Investigation 2002, 32: 775-750.
- Viru A, Bunt J. Adaptation in sports training. CRC Press, Boce Raton, FL, USA, 1995, P:1-19.
- Hackney AC, Viru A. Twenty-four-hour cortisol response to multiple daily exercise sessions of moderate and high intensity. Clinical Physiology, 1999, 19 (2): 178-182.
- Lucia A, Diaz B, Hoyos J, Fernadez C, Villa G. Hormone levels of world class cyclisits during the tour of spain stage race. Br J sports Med. 2001, 35(6): 424-30.
- Vasankari J. Effects of endurance training on hormonal responses to prolonged. Acta Endocrinol Copenh, 1993, 129: 109-13.
- Ellamo F, Pigizzi F, Parsis A, Disavo V, Vago T, Norbiato G, et al. The stress of competition dissociates neural and cortisol homeostasis in ellite athletes. J Sports Med Phys Fitness, 2003, 43(4): 539-45.