بررسی تغییرات کورتیزول و تری‌گلیسرید خون در ورزشکاران دوهای استقامتی و مقایسهٔ آن با گروه شاهد

دکتر عباس کرباسیان، نازیلا کسائیان***

چکیده

هدف. سطح کورتیزول در طي ورزش‌هاي مختلف در اوقات مختلف شبانه‌روز متغير مي‌باشد. از آنجائي كه در مورد سطح کورتیزول در ورزشهاي استقامتي توجه كمتري صورت گرفته، مطالعه حاضر با هدف تعيين سطح کورتیزول در اوقات مختلف شبانه‌روز در ورزشكاران دوهاي استقامتي و بررسي اثرات اين ورزش بر سطح تري‌آسيل‌گليسرول طراحي و اجرا گرديد.

روش‌ها. در يك مطالعه مقطعي، ۲۵ مرد ورزشكار دوهاي استقامتي ۲۵-۱۸ ساله كه بيش از ۵ سال در اين رشته ورزشي فعاليت نموده بودند و هر روز در دو نوبت صبح و عصر ٤٥ دقيقه مي‌دويدند به همراه ۲۵ مرد سالم غير ورزشكار در همان گروه سني انتخاب شدند.از افراد مورد آزمايش ۲۰ دقيقه پس از انجام ورزش و نيز از افراد شاهد در دو نوبت صبح (بين ساعتهاي ۷ تا ۸ صبح) بطور ناشتا و عصر (بين ساعات ۲۰-۱۹) خونگيري به عمل آورده مقادير کورتیزول با روش ELISA و تري‌آسيل‌گليسرول با كيت آزمايشگاهي زيست شيمي اندازمگيري شد. مقادير در دو گروه و نيز در صبح و عصر با آزمون t-student مقايسه گرديد.

نتايج. ميانگين غلظت پلاسمايي کورتیزول در ورزشكاران صبح و عصر به ترتيب µg/dl ۱/۱ ± ۲۵ و µg/dl ۱/۵ ± ۱۲ (P=۰/۰۰۰۱) و در گروه شاهد µg/dl ۲/۵ ± ۱۱ و µg/dl ۱/٤ ±۳ (P=۰/۰۰۰٦) بود. ميانگين غلظت تري‌آسيل‌گليسرول در صبح و عصر در گروه ورزشكاران به ترتيب mg/dl ٦ ±۸۰ و mg/dl ۱۲ ±۱٦۲ و در گروه شاهد mg/dl ۲۵ ± ۱۵۰ و mg/dl ۳٤ ± ۲۰۰ بود. اختلاف نتايج از لحاظ آماري معني‌دار است (۰/۰۰۰= P و P=۰/۰۳).

نتيجه‌گيري. از انجائي كه ميزان کورتیزول نزدورزشكاران در صبح حدود ۲ برابر و در عصر تقريباً ٤ برابر گروه شاهد است و اين افزايش کورتیزول منجربه كاهش محسوس تري‌آسيل‌گليسرولها در آنها شده است و نيز از آنجائي كه مقادير اين هورمون در صبح تقريباً ۲ برابر عصر نزد ورزشكاران مي‌باشد، به منظورگرفتن حداكثر نتيجه از ورزش از نظر سوخت چربي و ترقي ركوردهاي ورزشي، انجام ورزشهاي ائروبيك مثل دو استقامت در صبح توصيه مي‌شود.

واژه‌هاي كليدي. ورزشهاي استقامتي، دونده، کورتیزول، تري‌آسيل‌گليسرول.

مقدمه

کورتیزول یکي از مهمترين هورمونهاي تنظيم‌كننده متابوليسم قندهاو چربي‌ها مي‌باشد. علاوه بر اين کورتیزول موجب خروج ليپيدها از بافتهاي چربي‌دار مي‌شود كه منجربه استفاده بيشتر چربي‌ها به عنوان منبع سوخت و در نتيجه سبب افزايش توليد انرژي در سلولهاي عضلاني خواهد شد. در واقع، متابوليسم تری‌آسيل‌گليسرول در سيستم هوازی بخصوص در سلولهای عضلانی وابسته به ميزان ترشح کورتیزول بوده و خروج ليپيدها* بويژه تری‌آسيل‌گليسرول از بافت چربی وابستگی به غلظت کورتیزول دارد(۱).کورتیزول با تأثير برروي عضلات و بافت چربي، سوخت لازم براي انجام فعاليت شديد را فراهم مي‌سازد.کورتیزول يك هورمون با عمل آهسته مي‌باشد كه بجاي تنظيم ملكول آنزيمهاي موجود با تغيير انواع و ميزان بعضي آنزيمها سبب تغيير متابوليسم مي‌گردد. در بافت چربي کورتیزول آزادسازي اسيدهاي چرب را از تري‌آسيل‌گليسرول‌هاي ذخيره شده تحريك مي‌نمايد. اين اسيدهاي چرب به خون انتقال داده شده و به عنوان سوخت در اختيار بافتهاي مختلف بخصوص عضلات قرار مي‌گيرد.در همان ابتداي شروع تمرينات برداشت اسيدهاي چرب از بافت چربي موجب افزايش غلظت اين تركيبات در خون مي‌گردد و با ورود اسيدهاي چرب به سلولهاي عضلاني مهمترين ماده سوخت و توليد انرژي در اين

* استاديار گروه زيست‌شناسي، دانشگاه اصفهان و مركز تحقيقات بيماريهاي عفوني و گرمسيري.
** كارشناس تغذيه مركز تحقيقات بيماريهاي عفوني و گرمسيري
نويسنده رابط Email: akarbassian@yahoo.com
تاريخ وصول: ۸۵/۳/۲۱ تصحيح نهائي: ۸۵/۸/۱ پذيرش مقاله: ۸۵/۸/۱۰

Vanfi و همكـاران كـه تغييـرات هورمـوني در ورزشـهاي استقامتي طـي چنـدين سـال مـورد تحقيق قرار گرفتـه، بيان شده كه مهمترين هورمون تغيير يافتـه در ايـن ورزشـها، كـورتيزول مـي‌باشـد(٦). نتـايج مطالعـات دال بـر ايـن اسـت كـه هرچقـدر مـدت ورزش طولاني‌تر شود، سطح كورتيزول نيز بـالاتر مـي‌رود(٣). پر واضح است كه انجام ورزشهاي طولاني مدت نيازمند راه اندازي سيستم هوازي و انجام واكنش اكسيداسيون و احياست كـه طـي آن چربـي‌ها بـه عنوان منـابع اوليـه سوخت و توليد انرژي بكار گرفته مي‌شوند. در اينجاست كه نقش كورتيزول به عنوان مهتمرين هورمون انتقال و بسيج ليپيدها از بافت چربـي بـه جريـان خـون و بـالاخره بـه سلولهاي عـضلاني مطـرح مـي‌گـردد(٤، ٥). در زمينـه تـأثير كـورتيزول بـر چربيهـای خـون نتـايج متناقـضی موجـود اسـت. پـاره‌ای از مطالعات اثر كورتيزول را در كاهش برخی چربيهای خون تأئيد نمی‌كنند. از جمله Berg و همكاران در مطالعه‌ای در سال ٢٠٠٦ در سوئد نتيجه گرفتند كه ACTH قدرت كاهش كلسترول، LDL و apo B را دارد ولی كورتيزول اين قابليت را ندارد(٧). در مطالعـه ديگـری در سـال ٢٠٠٣ در آسـيای جنـوبی، سـطح كـورتيزول خـون بـا ريـسک فاكتورهـای بيماريهـای قلبـی و عروقی از جمله تری گليسيريد رابطه مستقيم داشت(٨). در نقطه مقابل، در مطالعه‌ای كه توسط Waker و همكاران در سال ٢٠٠٠ در انگلستان انجام شد، ارتبـاط سطح كورتيزول با تری‌گليسريد در زنان معكوس بود(٩).

در مطالعـه ديگـری در سـال ٢٠٠٢، افـزايش كـورتيزول در ارتباط مستقيم با بهبود وضعيت چربيهای خون عنوان شده است(١٠). لازم بـه ذكر است كه هيچيـک از تحقيقات فوق در افـراد ورزشـكار نبـوده اسـت. از آنجـائي كـه در زمينـه تغييرات هورموني در دوهاي استقامتي مطالعات محدودي انجام يافته، مطالعه حاضر با هدف تعيين ميزان كورتيزول و نيز اثرات آن بـر تـري‌آسيل‌گليسرول در اوقـات مختلـف شبانه‌روز (صبح و عصر) در ورزشكاران دوهاي استقامتي در مقايسه با گروه شاهد انجام شد.

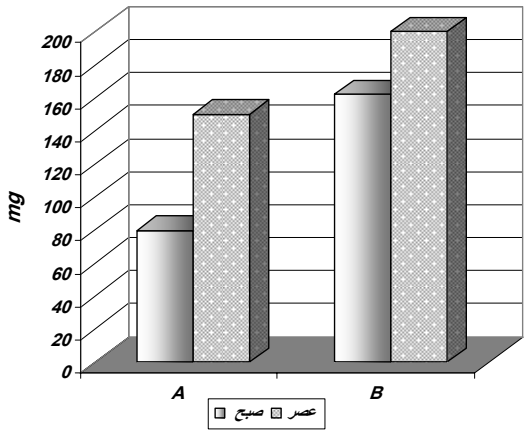
مواد و روشها

در يك مطالعه مقطعي، ٢٥ مرد ورزشكار دوهاي استقامتي ٢٥-١٨ سـال كـه بـيش از ٥ سـال در ايـن رشـته ورزشـي فعاليت نموده بودند بـه همراه ٢٥ مرد سالم غير ورزشكار در همـان گـروه سـني در سـال ١٣٨٠ در شـهر اصـفهان انتخـاب شـدند. BMI كليـه افـراد مـورد مطالعـه در محـدوده طبيعی (kg/m^2 ٢٥-٢٠) قرار داشت. تمرينـات آنـان ٥ روز در هفتـه دو نوبـت در روز و هر روز تقريباً ده كيلومتر بـه مدت ٤٥-٣٠ دقيقه بود. بيست دقيقه پس از انجام تمرينات در آزمايشگاه رفرانس دو نوبت صبح بين ساعت ٨-٧ بطور ناشتا و عـصر بـين سـاعات ٢٠-١٩ از آنـان خـونگيري بـه عمـل آمـد و بـه مـوازات آن از ٢٥ نفـر از افـراد سـالم غيـر ورزشـكار در همـان گـروه سـني در همـين سـاعت‌هـا نمونه‌برداري شد. روش نمونـه‌گيري، گرفتن cc ٢ خون از ورید كوبيتال بود. ماده ضد انعقاد EDTA براي جداسازي پلاسما از گلبولهاي قرمز خون استفاده شد. نمونـه‌هاي سرم از نظـر ميـزان كـورتيزول و تـري آسـيل گليـسرول مـورد آزمايش قرار گرفتند. روش اندازه‌گيري كورتيزول پلاسماي خـون ELISA و تـري‌آسـيل‌گليـسرول كيـت آزمايـشگاهي زيـست شـيمي بـود. چـون غلظـت كـورتيزول دردوره ٢٤ ساعته شبانه‌روز براساس ساعت بيولوژيك متفاوت است. نمونـه‌هاي خون در صبح و عصر گرفته شد. جهت آنـاليز نتـايج از آزمـون t-student در نـرم‌افـزار ١٠ــ SPSS استفاده شده و P<٠/٠٥ معني‌دار تلقي گرديد.

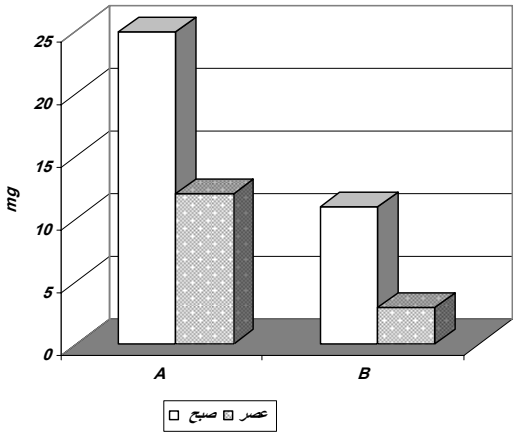
نتايـج

ميانگين غلظت پلاسمايي كورتيزول در ورزشكاران صبح و عصر به ترتيب µg/dl ١/١ ± ٢٥ و µg/dl ١/٥ ± ١٢ (P=٠/٠٠٠) و در گـــروه شـــاهد µg/dl ٢/٥ ± ١١ و µg/dl ١/٤ ±٣ (P=٠/٠٦٠٠) بـود. همچنـين اخـتلاف غلظت كورتيزول بين گروههای مورد و شاهد در صبح و عصر معنی‌دار بود (P=٠/٠٠٠).

ميـانگين غلظـت تـری‌آسيل‌گليسرول در گروههای مـورد و شاهد در صبح بـه ترتيب mg/dl ٦ ±٨٠ و mg/dl ٢٥± ١٥٠ (P=٠/٠٠١) و در عـصر بـه ترتيـب mg/dl١٢± ١٦٢ و mg/dl ٣٤ ± ٠٠٢ (P=٠/.٣) بـود كـه از نظـر آماری اختلاف معنی‌دار می‌باشد. اين نتـايج د ر نمودارهاي شماره ١ و ٢ آورده شده است.



نمودار شماره ۱. تغييرات غلظت پلاسمايي كورتيزول صبح و عصر در ورزشكاران (A) **و گروه شاهد** (B)



نمودار شماره ۲: تغييرات پلاسمايي تري آسيل گليسرول صبح و عصر در ورزشكاران (A) **و گروه شاهد** (B)

بحث

نتـايج ايـن مطالعـه حـاكي از افـزايش كـورتيزول و كـاهش تري‌آسيل‌گليسرول در دونده‌هاي استقامتي در مقايسه با گروه شاهد مي‌باشد. اين نتايج با مطالعات ديگر محققين همخواني دارد. از جمله در تحقيق Vanfi (٦) كورتيزول در ورزش اسكيت كـه جـزء ورزشـهاي اسـتقامتي محـسوب مـي‌شـود افـزايش يافـت. Viru و همكـاران افـزايش كـورتيزول را متعاقب ورزش اعم از كوتـاه يـا طـولاني مدت نـشان دادنـد، اين محققين عنوان نمودند كه با افزايش شدت ورزش، ميزان كـورتيزول بيـشتر مـي‌شـود(١١). در مطالعـه Hackney و همكـــاران اثـــر ورزشـــهاي دوچرخـــه ســـواري و دو بـــر ورزشكاران بـا شدت متوسط و شديد بـا گروه كنترل مورد مطالعـه قـرار گرفـت و بـه ايـن نتيجـه رسـيدند كـه سـطح كورتيزول در صـبح بعد از ورزش و يك ساعت پس از آن بالاتر از گروه شاهد است ولي در عصر تنها بعد از ورزش بالاتر مي‌باشد. اين محققين نشان دادند كه سطح كورتيزول در نيمه شب در ورزشكاران پائين‌تر از گروه شاهد است و اين تغييرات را به تغييرات كاتكولامين‌ها و ACTH ارتباط دادند(١٢). در اين زمينه مطالعات متفاوتي نيز يافت مي‌شود از جملـه تحقيـق Lucia و همكـاران حـاكي از عـدم افـزايش كورتيزول در ورزشكارن حرفه‌اي با سابقه مي‌باشد(١٣) بـا توجه بـه اين نكتـه كـه ورزش بـه عنوان محرك اوليـه ترشح كورتيزول در افراد سالمي كـه شروع بـه ورزش مـي‌نمايند بيشترين تأثير را خواهد داشت و بتدريج طي ساليان متمـادي

در تحقيق حاضر، كاهش معني‌دار تري‌آسيل‌گليسرول در ورزشكاران نسبت به گروه شاهد مشاهده گرديد. Vasankari و همكاران اثر تمرينات استقامتي را در فرايند سيتوكروم اكسيداز در عضلات اسكلتي بررسي كرده و نتيجه گرفتند كه تمرينات استقامتي اين فرايند را افزايش مي‌دهند(١٤). آنجائي كه در سيستم هوازي توليد انرژي اسيدهاي چرب به عنوان يكي از منابع انرژي محسوب مي‌شود و كورتيزول مهمترين عامل در به حركت درآوردن چربيها از بافت چربي و انتقال آن از طريق خون به بافت عضلاني است، كاهش تري‌آسيل‌گليسرول در اين قبيل ورزشها توجيه مي‌گردد.

از ديگر نتايج اين مطالعه اثر قابل توجه ورزش استقامتي بر افزايش صبح هنگام كورتيزول است. اين تأثير گرچه بر كورتيزول عصر هنگام نيز مشاهده گرديده است ولي به نسبت كمتر از صبح هنگام است.

Ellamo و همكاران كه اثر استرس را در تمرينات ورزشي بر هورمونهاي اندوكرين و كنترل عصبي ضربان قلب در ورزشكاران حرفه‌اي بررسي كردند، افزايش كورتيزول را در صبح نسبت به عصر گزارش نمودند(١٥) كه با مطالعه حاضر همخواني دارد.

نتيجه‌گيري

نتيجه‌گيري كلي از اين پروژه، تأثير بيشتر تمرينات ورزشي در افزايش كورتيزول و سوخت منابع چربي هنگام صبح نسبت به عصر را بيان مي‌نمايد. بنابراين براي ترقي ركوردهاي ورزشكاران استقامتي انجام تمرينات در صبح را نسبت به عصر پيشنهاد مي‌نمائيم.

منابع

1. Esqard E, Colyl E. Physical activity as a metablic stressor. American Journal of Chemical Nutrition 2000, 72: 512-520.
2. Marc M. Plasma cortisol and ACTH concentrations in the warmbloos horse in response to a standardized treadmil exercise test as physiological markers for evaluation of training status.J Anim Sci 2001, 78(7): 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, Lormes W, Liu Y, Stauch M. Metabolic and hormonal reactions during training in junior oarsmen. Int J Sports Med 1993, 14: S 24-8.
5. 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.
6. Vanfi G. Usefulness of free testosteron/cortisol ratio during a season of elite speed skating athletes. Int J Sports Med. 1993, 14. 33-9.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. Viru A, Bunt J. Adaptation in sports training. CRC Press, Boce Raton, FL, USA, 1995, P:1-19.
12. 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.
13. 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.
14. Vasankari J. Effects of endurance training on hormonal responses to prolonged. Acta Endocrinol Copenh, 1993, 129: 109-13.
15. 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.