پژوهش در علوم ورزشی
شمارهٔ سیزدهم، ص‌ص ۱۲۲-۱۱۳
دریافت: ۸۵/۴/۲۳
پذیرش: ۸۶/۲/۱۵

مقایسه تأثیر دو شیوهٔ تمرینی هوازی تناوبی و تداومی بر تغییرات غلظت هورمون اریتروپویتین

محمد علی سالیانه[۱]، دکتر عباسعلی گائینی[۲]
۱. مربی دانشگاه شهید، ۲. دانشیار دانشگاه تهران

چکیده

هدف از این پژوهش مقایسه تأثیر دو شیوهٔ تمرینی هوازی تناوبی و تداومی بر تغییرات غلظت هورمون اریتروپویتین بود. آزمودنی‌های این پژوهش ۵۰ دانشجوی مرد با دامنهٔ سنی ۱۹ تا ۲۳ سال بودند که به روش تصادفی انتخاب و در دو گروه ۲۵ نفری هوازی تناوبی و تداومی قرار گرفتند که هر گروه به مدت ۸ هفته، هر هفته ۵ جلسه و هر جلسه به مدت ۴۵ دقیقه به فعالیت تعیین شده پرداختند. میزان تغییرات غلظت هورمون به عنوان متغیر اصلی و عوامل خونی و بیشینهٔ اکسیژن مصرفی به عنوان متغیرهای کنترلی به صورت پیش و پس آزمون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

بررسی‌های انجام گرفته نشان داد که یک دوره فعالیت دوی هوازی تناوبی ($P=۰/۲۳۰$) و تداومی ($P=۰/۶۳۵$) بر تغییرات غلظت هورمون EPO تأثیر معنی‌داری ندارد. علاوه بر این، فعالیت تناوبی مورد نظر بر تعداد RBC ($P=۰/۰۰۸$) و میزان VO2max ($P=۰/۰۰۰$) معنی‌دار بوده، اما بر MCV تأثیر معنی‌داری نداشته است ($P=۰/۶۲۷$). از طرفی تأثیر یک دوره دوی هوازی تداومی بر تعداد RBC ($P=۰/۵۶۳$) و MCV ($P=۰/۸۴۴$) معنی‌دار نبوده، اما یک دوره فعالیت دوی هوازی تداومی بر VO2max تأثیر معنی‌داری داشته است ($P=۰/۰۲۷$).

نظر به اینکه فعالیت‌های تناوبی- تحریک و تولید سلول‌های قرمز خون در بدن افراد را به‌طور معنی‌داری افزایش داده تأثیر بهینه‌ای روی حداکثر اکسیژن مصرفی می‌گذارد، از این رو با توجه به نتایج پژوهش حاضر می‌توان گفت که یک دوره فعالیت هوازی تناوبی نسبت فعالیت هوازی تداومی پاسخ مناسبی به هورمون EPO نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: تمرین هوازی تناوبی و تداومی، هورمون اریتروپویتین

مقدمه

از جمله عوامل اساسی که در افزایش آمادگی جسمانی به منظور بهبود وضعیت سلامتی عامهٔ مردم و همچنین در عملکرد مطلوب قهرمانان ورزشی نقش عمده‌ای دارد، موضوعات مرتبط با شیوه‌های تمرینی مناسب و چگونگی دریافت، انتقال و هزینهٔ اکسیژن است که مد نظر پژوهشگران تربیت‌بدنی بوده است. در خصوص آمادگی قلبی ـ تنفسی، سیستم غالب برای تأمین انرژی مورد نیاز بدن، دستگاه اکسیژن است و فعالیت‌هایی که این دستگاه را برای تأمین و بازسازی ATP فعال می‌کنند، زمینه‌ساز بهبود و افزایش ظرفیت حیاتی در دستگاه‌های گردش خون و تنفس می‌باشند. متخصصان فیزیولوژی روش‌های تمرینی متعددی را به منظور بهبود و افزایش ظرفیت دستگاه اکسیژن ارائه کرده‌اند که مهم‌ترین آن‌ها شامل تمرینات تناوبی، تداومی، فارتلک، نرم دویدن و ... است(۱).

انتقال اکسیژن به تعداد سلول‌های قرمز خون، مقدار هموگلوبین درصد هماتوکریت و شاخص‌های خونی نظیر MCV ، MCH ، MCHC و ظرفیت هوازی عضلات، نوع عضله، تعداد میوگلوبین، تعداد و حجم میتوکندری و آنزیم‌های اکسیداتیو وابسته است. با فرض در حد مطلوب بودن دو عامل دریافت و هزینهٔ اکسیژن، در این پژوهش محقق توجه خود را به عامل انتقال اکسیژن معطوف کرده است که به‌طور اعم خون و به‌طور اخص گویچه‌های سرخ یا اریتروسیت‌ها این وظیفه را بر عهده دارند.

تصور بر این است که میزان تولید گویچه‌های سرخ توسط مقدار اکسیژن خون کنترل می‌شود. هنگامی که میزان حمل اکسیژن به بافت‌ها به‌طور بارزی کاهش می‌یابد، سیب آنوکسی (کمبود اکسیژن) موضعی بافتی شده و این شرایط نیز سبب تولید هورمون اریتروپویتین در کلیه‌ها و ترشح کمی از آن در کبد می‌شود(۲).

به نظر می‌رسد در برخی از شیوه‌های تمرینی به دلیل نوع فعالیت، کمبود اکسیژن در بافت‌های فعال بیشتر از روش‌های دیگر تمرینی باشد. در چنین شرایطی، بدن برای ادامهٔ کار به اکسیژن بیشتری نیاز دارد. در طی فعالیت و حتی پس از آن، این کمبود تا مدتی ادامه خواهد یافت که احتمال دارد متعاقب آن، کمبود اکسیژن، سبب تحریک سلول‌های اپیتلیال توبول

وزن بدن در دقیقه بوده است، از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده شد(P=۰/۰۱۰ و T=۲/۲۹۳).

جدول ۳. اطلاعات مربوط به مقایسه عوامل هورمونی، هماتولوژیک و VO_2max دو گروه

ردیف	عوامل	میانگین		مقدار T	مقدار P
		گروه تناوبی	گروه تداومی		
۱	EPO (mu/ml)	۱/۱۸	۰/۲۹	۰/۸۱۱	۰/۴۲۳
۲	RBC (mil/ul)	۰/۱۶	۰/۰۵	۰/۵۸۸	۰/۵۶۳
۳	M.C.V (fl)	۰/۱۳	۰/۰۵	۰/۲۹۹	۰/۸۴۶
۴	VO2max(ml.kg.n)	۷/۹	۲/۸۵	۲/۲۹۳	۰/۰۱۰

بحث و نتیجه‌گیری

آنچه به عنوان نتیجهٔ پژوهش مطرح است، در بحث یافته‌های پژوهش ارائه شد. لیکن مقایسهٔ نتایج به‌دست آمده با یافته‌های سایر پژوهشگران، به نوبه خود قابل بررسی و تعمق است. اکثر پژوهش‌های انجام شده در زمینهٔ میزان ترشح هورمون اریتروپویتین حاکی از آن است که فعالیت‌های ورزشی، افزایشی را در میزان این هورمون ایجاد کرده‌اند، اما در اغلب آن‌ها این افزایش از نظر آماری معنی‌دار نبوده است (۸،۶،۱۰). این یافته‌ها با نتایج حاصل از پژوهش حاضر همسویی دارد. هر چند بعضی از پژوهش‌ها نیز افزایش معنی‌داری را در این هورمون گزارش کرده‌اند که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت ندارد(۱۳،۱۵). باید در نظر داشت که هورمون EPO موقعی ترشح می‌شود که بدن دچار هیپوکسی شود. در این حالت زمان را باید مورد توجه قرار داد. زیرا تا زمانی که کمبود اکسیژن وجود داشته باشد، این عمل ادامه می‌یابد، اما وقتی که اکسیژن کافی به بافت برسد، عامل مذکور قطع خواهد شد(۱۳). از سوی دیگر، عامل ارتفاع نیز می‌تواند بر ترشح هورمون EPO مؤثر باشد، چرا که در سطح دریا به دلیل شباع هوا از اکسیژن کافی، بدن با کمبود اکسیژن مواجه نمی‌شود، اما در ارتفاعات به دلیل کمبود تراکم اکسیژن و پایین بودن فشار سهمی آن (pO_2)، هیپوکسی بافتی به سهولت ایجاد می‌شود(۸،۱۱،۱۵). عامل دیگری که می‌تواند بر غلظت هورمون EPO مؤثر باشد، زمان اندازه‌گیری و نمونه‌برداری در مراحل مختلف است، به‌طوری که در یکی از پژوهش‌ها بعد از ۵ مرحله نمونه‌برداری یعنی بلافاصله بعد از پایان تمرین، ۴، ۱۲، ۲۴ ساعت

4. Klausen, T,L. Breum, N.Fogh Andersen, P. Bennett and E. Hippe (1994) "The effect of Short and Long Duration on Serum Erythropoietin Concentration". *Eur. J. Appl. Physiol.* 1993. Porter.D.L.and M.A. "Goldberg physiology of Erythropoietin Production semmal Hematol". 31 PP: 112-121.
5. Conversion, V.A (1991) Blood Volume: "Its adaption to Endurance Training". *Med. Sport Exerc.*, 23 pp: 1338-1348.
6. Http://google yahoo.comteach. Biosci. Arizona. Edu/462 a H2000/rediag/workshop (3/18/2001)/Back ground .htm,
7. Ricci, G.M. Masotti, E. Depalivitalt, M. Vedovato, and G (1998) "Zanotti Effects of Exercise on Hematologist Parameters, Contents.and Serum Erythropoietin in long Distance Runners During Basal Training". *Acta Hematol.* 80, PP. 95-98.
8. Ricci, G.M. Massimo, E. Depaoli Vitali, M. Vedovato, and G. Zanotti (1990). "Effects of a mixed physical Activity (biathlon) on Hematologic parameters, Red Cell 2,3 DPG and Creatine Serum Erythropoietin, Urinary Enzymes and Microalbumin". *Eur. J. Hematol.* 45PP: 178-179.
9. Schwandt, H.J.B. Heyduck, H.C. Gunga,and Rocker (1991) Influence of prolonged physical exercise on the erythropoietin concentration in blood. *Eur. j. Appl.* 63:463-466.
10. Epstein, F.H, Y. "Agmon, and M- Berzis Physiology of renal hypoxia". *Ann. N.Y. Acad.* Sci-718, PP: 72-81.
11. Reid Alan, parisotoo, Robin. (3/18/2001) Epo 2000, "Back ground and Technical Information". Http://www.ausport.gov.au/epoback.htm..
12. Schmidt.W., K.U. Echadt, A. Hilgendorff, S. Strauch, and C. Bauer (1991) "Effects of Maximal and Submaximal Exercise under Normoxic and hypoxic Conditinos on serum Erythropoietin Levels". *In. J. Sport Med.*, 12P. 461.
13. Bodry, P.F, R.R Pate, and G.S. McMillan (1999) Effects of Acute Exercise on Plasma Erythropoietin Levels in Trained Runners. *Med. Sci. Sports Exerc.* Vol.31, No 4, pp 543-546.
14. Bodry, P.E, Pate R.R. WU, Q.F, Bodry G.M (1996) The effect of exercise in Intensity on Erythropoietin Levels Following Acute Exercise in Trained Runners Medicine and science in exercise and sport, 28(5), *Supplement Abstract* 496.
15. Dipaoli Vitali, E: Guglielmini, c;Casoni; Vedorato, M;Gill, Fannelli, A; SalvetorelliG; Coni, F (1994) (Sirc 224952 Serum-EPO Beiskilanglaufem) *Int. J. Sport Med.* Stuttgart, 9(April 1988), 2s. 99,101.
16. Gareau R., C. Carun ,and G.R. Brisson (1991) Exercise Duration and Serum Erythropoietin LEVEL". *Horm. Metab. res.* 23 PP: 355.