



## تأثیرات شدت و مدت تمرین روی میزان تعریق و غلظت الکترولیت های پلاسما و ادرار در مردان ورزشکار

جعفر دوستی\* (کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش)

دکتر لطفعلی بلبلی (استادیار دانشگاه محقق اردبیلی)

دکتر عباس نقی زاده (استادیار دانشگاه علوم پزشکی اردبیل)

آیدین ولی زاده (عضو هیئت علمی دانشگاه محقق اردبیلی)

\*Email: [jafar\\_dousti@yahoo.com](mailto:jafar_dousti@yahoo.com)

### مقدمه :

مایعات موجود در بدن تقریباً در یک وضعیت تعادل قرار داشته و عدم تعادل، در اثر مصرف و یا دفع مایعات به حالت تعادل بر می گردد. همچنین الکترولیت ها، مواد معدنی سدیم، پتاسیم و کلر...، در بدن به شکل عناصر باردار الکتریکی محلول هستند که وظایف اصلی آنها تعدیل تبادل مایعات در درون بخشهای مختلف بدن و نقش آنها در ایجاد شبیهی الکتریکی مناسب در سراسر غشاهای یاخته ای بوده و همچنین در حفظ نفوذ پذیری غشاء و کنترل تعادل اسید و باز مایعات بدن بویژه خون حائز اهمیت هستند. طی فعالیت بدنی، ورزشکار برای تنظیم حرارت، گرمای درونی بدن را به صورت تعریق از طریق پوست دفع می کند و بدنبال تعریق زیاد بر عمل گردش خون فشار وارد شده، دفع آب بدون جایگزینی مایعات منجر به افزایش نامتناسب تواتر قلبی و فشار بیش از حد به سیستم قلبی-عروقی می شود. فعالیت بدنی، تعادل عادی الکترولیت های داخل و خارج سلول را تغییر می دهد و این اختلال موجب اختلال در سایر سیستمهای بدن همچون گردش خون، تنظیمات دمایی و افت در اجرا می شود. بدلیل هیپوتونیک بودن عرق، با افزایش در میزان دفع آب و کاهش حجم پلاسما، افزایشی در غلظت سدیم و پتاسیم پلاسما انتظار می رود که در تحقیقات هیو بالتر و همکاران (۲۰۰۷)، کاهش معنا داری در وزن بدن مشاهده شد و تغییرات وزن بدن ارتباط معکوسی با تغییرات سدیم سرم نشان می دهد. اما با کم شدن ۵٪ از وزن بدن، غلظت سدیم سرم حفظ شد. در تحقیقی مشابه گوداک و همکاران (۲۰۰۵)، درجه تعریق و آب مورد نیاز بازیکنان فوتبال آمریکائی و دوندگان را بررسی و مقایسه کردند. نتایج میزان کل تعریق بیشتری را در فوتبالیست ها مرتبط با نوع فعالیت، نسبت به دوندگان نشان داد. در تحقیق هیوتد (۲۰۰۵) نیز از دست دادن ۳ کیلوگرم از وزن بدن هیچ تغییری در سدیم سرم ایجاد نکرد. شروود و همکاران (۲۰۰۲)، در بررسی ارتباط بین تغییرات وزن بدن و سدیم سرم طی تمرین و بعد از تمرین در رشته سه گانه، درصد تغییرات وزن بدن به طور خطی با غلظت سدیم سرم بعد از تمرین ارتباط داشت. با توجه به تاثیرات و تغییراتی که در نتیجه دفع آب بدن در میزان الکترولیت های بدن رخ می دهد و زمان ریکاوری بعد از تمرین به میزان آب و الکترولیت های دفع شده در طی تمرین بستگی دارد، اهمیت شناخت از میزان شدت فعالیت را بیشتر آشکار می کند. همچنین با وجود تفاوت های فردی بین افراد در شدت و مدت معینی از فعالیت، باید برنامه ای مناسب برای هر ورزشکار جهت تمرین و مسابقه با جاگزینی مناسب مواد دفع شده طراحی کرد. تحقیق حاضر با هدف تعیین میزان تعریق و غلظت الکترولیت های پلاسما و



ادرار، با توجه به شدت و مدت تمرین به اهمیت مصرف آب و الکترولیت ها قبل از تمرین و بازسازی سریع بعد از تمرین تاکید دارد.

## روش شناسی

روش تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی بوده و پیش آزمون و پس آزمون به صورت تک گروهی انجام شده است. جامعه آماری این تحقیق را کلیه دانشجویان پسر ورزشکار دانشگاه محقق اردبیلی حاضر در تیم های ورزشی دانشگاه تشکیل می دادند که حداقل ۲ سال سابقه فعالیت منظم ورزشی داشتند. ( $N=250$ ). از بین دانشجویان مرد ورزشکار، ۱۵ جوان سالم به صورت تصادفی ساده انتخاب و به عنوان نمونه آماری در این پژوهش شرکت کردند. هر آزمودنی بعد از یک دوره گرم کردن و ریکاوری، ابتدا برنامه تمرینی دوی روی نوارگردان با میانگین شدت  $65\% \text{VO}_{2\text{max}}$  (در مدت ۹۰ دقیقه) و به فاصله یک هفته بدون انجام فعالیت بدنی سنگین دومین برنامه تمرینی دو با میانگین شدت  $80\% \text{VO}_{2\text{max}}$  (در مدت ۳۰ دقیقه) را بر روی نوارگردان به اجرا گذاشتند. تغییرات وزن بدن کنترل و نمونه های خون و ادرار قبل و بعد از اجرا جمع آوری شده و برای تعیین غلظت سدیم و پتاسیم تجزیه و تحلیل شدند. برای محاسبه میانگین و انحراف استاندارد از روش های آمار توصیفی و برای مقایسه میانگین ها از آمار استنباطی (آزمون  $t$  همبسته و  $t$  مستقل) با بکارگیری از نرم افزار SPSS 15 در سطح معنی داری ( $P \leq 0.05$ ) استفاده شد.

## نتایج

نتایج تجزیه و تحلیل اطلاعات بدست آمده از پژوهش حاضر نشان می دهد، تفاوت معنی داری بین میانگین وزن بعد از تمرین و میزان تغییرات وزن بدن بین دو شدت تمرینی وجود دارد. تفاوت معنی داری در سدیم و پتاسیم پلازما در پیش آزمون و پس آزمون و تغییرات آن بین دو شدت  $65\% \text{VO}_{2\text{max}}$  و  $80\% \text{VO}_{2\text{max}}$  وجود نداشت. تفاوت معنی داری در مقادیر سدیم و پتاسیم ادرار در پیش آزمون و پس آزمون و تغییرات بین دو شدت  $65\% \text{VO}_{2\text{max}}$  و  $80\% \text{VO}_{2\text{max}}$  وجود داشت.

جدول (۱): نتایج آزمون  $t$  مستقل برای مقایسه میزان تغییرات بین شدت های  $65\% \text{VO}_{2\text{max}}$  و  $80\% \text{VO}_{2\text{max}}$

متغیرها	میانگین	انحراف استاندارد	$t$	معنی داری
تغییرات وزن بدن در شدت $65\% \text{VO}_{2\text{max}}$	۱/۳۸	۰/۳۰	۵/۲۳۷	۰/۰۰۰
تغییرات وزن بدن در شدت $80\% \text{VO}_{2\text{max}}$	۰/۹۲	۰/۱۳		
تغییرات غلظت سدیم سرم در شدت $65\% \text{VO}_{2\text{max}}$	-۰/۸۰	۲/۳۹	-۰/۳۹۵	۰/۶۹۶
تغییرات غلظت سدیم سرم در شدت $80\% \text{VO}_{2\text{max}}$	-۰/۴۷	۲/۱۰		
تغییرات غلظت پتاسیم سرم در شدت $65\% \text{VO}_{2\text{max}}$	-۰/۰۷	۰/۱۹	-۱/۹۵۶	۰/۰۶۰
تغییرات غلظت پتاسیم سرم در شدت $80\% \text{VO}_{2\text{max}}$	-۰/۰۶	۰/۱۸		
تغییرات غلظت سدیم ادرار در شدت $65\% \text{VO}_{2\text{max}}$	-۲/۷۳	۴/۴۵	۴/۱۵۰	۰/۰۰۰
تغییرات غلظت سدیم ادرار در شدت $80\% \text{VO}_{2\text{max}}$	-۹/۳۵	۹/۸۷		
تغییرات غلظت پتاسیم ادرار در شدت $65\% \text{VO}_{2\text{max}}$	-۱۲/۳۷	۷/۸۶	-۲/۴۴۰	۰/۰۲۱
تغییرات غلظت پتاسیم ادرار در شدت $80\% \text{VO}_{2\text{max}}$	-۶/۶۲	۴/۶۳		



## بحث و نتیجه گیری:

نتایج تجزیه و تحلیل اطلاعات بدست آمده از پژوهش حاضر نشان می دهد، تفاوت معنی داری بین میانگین وزن بعد از تمرین و میزان تغییرات وزن بدن بین دو شدت تمرینی وجود دارد. یافته های شروود و همکاران (۲۰۰۲)، هیوباتلر و همکاران (۲۰۰۷) که در طی فعالیت سه گانه تغییرات وزن را بررسی کردند، وزن بدن به طور معنی داری کاهش داشت و تغییرات در وزن بدن با کل زمان اجرا ارتباط داشت. در تحقیق حاضر نیز جدا از درجه تعریق، کل میزان آب دفع شده در ارتباط با زمان اجرا در شدت  $VO_{2max}$  ۶۵٪ بیشتر است. شیرف و همکاران (۲۰۰۵) در تحقیقی روی فوتبالیستها به این نتیجه رسیدند که در شرایط محیطی یکسان در شدتی معین از تمرین اختلاف در میزان تعریق وجود دارد که درجه فعالیت بالا در افراد می تواند عامل میزان تعریق باشد. همچنین تفاوت های فردی در میزان تعریق وجود دارد که احتمالا می تواند به ویژگی های شخصی افراد بستگی داشته باشد. با این وجود، هر چند تغییر وزن یا از دست دادن آب بدن طی فعالیت های طولانی و شدید می تواند معنی دار باشد، اما مقادیر کمتر از ۲٪ از وزن بدن، معمول بوده و تاثیر قابل توجهی در اجرا ندارد. تفاوت معنی داری در سدیم و پتاسیم پلاسما در پیش آزمون و پس آزمون و تغییرات آن بین دو شدت  $VO_{2max}$  ۶۵٪ و  $VO_{2max}$  ۸۰٪ وجود نداشت. یافته های شروود و همکاران (۲۰۰۲) و هیوباتلر و همکاران (۲۰۰۷) از یک مسابقه سه گانه غلظت سدیم سرم در پایان رقابت با وجود از دست دادن ۵٪ از وزن بدن حفظ شد که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد. همچنین تفاوت معنی داری در مقادیر سدیم و پتاسیم ادرار در پیش آزمون و پس آزمون و تغییرات بین دو شدت  $VO_{2max}$  ۶۵٪ و  $VO_{2max}$  ۸۰٪ وجود داشت. تحقیقات گوداک و همکاران (۲۰۰۵)، که حالت آب بدن را در فوتبالیست های دانشگاهی را بررسی کردند. نشان می دهد افزایش غلظت پتاسیم پلاسما یکی از مهمترین مکانیسم های افزایش دفع پتاسیم و تنظیم غلظت یون پتاسیم مایع خارج سلولی است. در تحقیق حاضر تغییر معنی داری در میزان الکترولیت های پلاسما، در هیچکدام از فعالیتها مشاهده نشد. اما میزان دفع ادراری آنها افزایش داشته است. با توجه به اهمیت آب و الکترولیت ها طی فعالیت و تحقیقات انجام شده که اختلاف در حالت های آب بدن، کم سدیمی و پر سدیمی بین افراد را نشان می دهد. بنابراین شناخت ورزشکار از وضعیت بدنی خود برای انتخاب شیوه تمرینی مناسب، از اهمیت برخوردار می باشد.

منابع:

- 1- [Godek, SF.](#), [Bartolozzi, AR.](#), [Godek, JJ.](#), 2005. Sweat rate and fluid turnover in American football players compared with runners in a hot and humid environment. [Br J Sports Med.](#) Apr;39(4):205-11; discussion 205-11
- 2- [Hew,Butler T.](#), [Collins, M.](#), [Bosch, A.](#), [Sharwood, K.](#), [Wilson, G.](#), [Armstrong, M.](#), [Jennings, C.](#), [Swart, J.](#), [Noakes, T.](#), 2007. Maintenance of plasma volume and serum sodium concentration despite body weight loss in ironman triathletes. [Clin J Sport Med.](#) Mar;17(2):116-22
- 3- [Maughan, RJ.](#), [Merson, SJ.](#), [Broad, NP.](#), [Shirreffs, SM.](#), 2004. Fluid and electrolyte intake and loss in elite soccer players during training: [Int J Sport Nutr Exerc Metab.](#) Jun;14(3):333-46.
- 4- [Sharwood, K.](#), [Collins, M.](#), [Goedecke, J.](#), [Wilson, G.](#), [Noakes, T.](#), 2002. Weight changes, sodium levels, and performance in the South African Ironman Triathlon. [Clin J Sport Med.](#) Nov;12(6):391-9.



*Effects of exercise intensity and duration on sweat volume and plasma electrolytes concentration and urine in male athletes.*

*Dousti, J. (MS.c)*

*Bolboli, L. (Ph.D)*

*Nagi zadeh, A. (Ph.D)*

*Vali zadeh, A. (MS.c)*

*Abstract*

The purpose of this study was to Comparison of effects of exercise performance in different duration and intensity on sweat volume and plasma electrolytes concentration and urine in male athletes. For this purpose fifteen male athlete college students randomly selected to participate in the present study and performed subjects run on a treadmill at mean 65% of maximal oxygen uptake for 90 min and in the other trial, subjects run “as far as possible” at mean 80%  $vo_{2max}$  for 30 min. blood and urine samples were obtained to assesses serum sodium and potassium concentrations and urine before and after practices. Significant body weight loss occurred, regardless of exercise time completed was in trial 65%  $vo_{2max}$ . The sweat rate, regardless of exercise intensity was significantly greater in trial 80%  $vo_{2max}$ . In both trial, Serum sodium and potassium concentration were maintained, despite significant body weight loss during of exercise.

**Keywords:** sweat volume, electrolytes, plasma, urine.