

## اثر قند خوراکی بر سطح AGRP لنفوسیت خون محیطی و گلوکز پلاسما پس از یک جلسه فعالیت دایره‌ای ویژه مبتنی بر فنون کشتی در کشتی‌گیران آزادکار جوان

محمد قاسمی<sup>۱</sup>

دکتر عباس قنبری نیایی<sup>۲</sup>

دکترشاد مهر میردار<sup>۳</sup>

دکتر امیررشید لمیر<sup>۴</sup>

مسلم حجتی<sup>۵</sup>

### چکیده

**مقدمه:** پروتئین وابسته به آگوتی (AgRP) یک پپتید اشتهاآور است که از هیپوتالاموس و بافت‌های دیگر ترشح می‌شود. این پپتید تأثیر قوی بر رفتار دریافت غذا و هموستاز انرژی دارد. گزارش شده است که در شرایط منفی تعادل انرژی ممکن است لنفوسیت، AgRP را ترشح کند و با بازسازی انرژی سلولی متوقف شود. هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر قند خوراکی بر AgRP لنفوسیت خون محیطی و غلظت گلوکز پلاسما پس از یک جلسه فعالیت دایره‌ای مبتنی بر فنون کشتی در کشتی‌گیران جوان بود.

**روش‌شناسی:** ۱۶ کشتی‌گیر آزادکار (وزن  $74/81 \pm 3/25$  کیلوگرم، سن  $22/12 \pm 0/22$  سال و شاخص توده بدنی  $25/72 \pm 0/56$  کیلوگرم بر متر مربع) به طور تصادفی به گروه‌های آب و قند تقسیم شدند. نمونه‌گیری خون قبل، بلافاصله بعد و ۹۰ دقیقه پس از فعالیت گرفته شد. از آزمودنی‌ها خواسته شد پروتکل فعالیت مقاومتی دایره‌ای مبتنی بر فنون کشتی (WBTCE) (۲ ست، ۶ ایستگاه، ۲۰ ثانیه فعالیت در هر ایستگاه بدون وقفه، ۳ تکرار در هر ست با فاصله ۳۰ ثانیه استراحت بین تکرارها و ۲ دقیقه استراحت بین ست‌ها) را انجام دهند. بلافاصله بعد از نمونه‌گیری دوم خون، مایعات قندی (۱ گرم قند به ازای هر کیلوگرم وزن بدن، به ازای هر گرم قند ۳ میلی لیتر آب) و آب (با حجم برابر) داده شد. داده‌ها با استفاده از روش آماری آنالیز واریانس (اندازه‌گیری مکرر) و آزمون تعقیبی بونفرونی آنالیز شد. تفاوت معنی‌دار در سطح  $p < 0/05$  پذیرفته شد.

**یافته‌ها:** سطوح AGRP لنفوسیت بلافاصله بعد از فعالیت در هر ۲ گروه آب و قند افزایش معنی‌داری داشت. به هر حال، سطح AGRP در گروه قندی کاهش معنی‌داری داشت؛ اما در گروه آب به طور معنی‌داری در دوره ۹۰ دقیقه بعد از فعالیت در سطح بالایی

۱. کارشناس ارشد تربیت بدنی. مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات آیت ... آملی (نویسنده مسئول) ghasemi.ayat.amoli@gmail.com

۲. استاد دانشگاه مازندران

۳. دانشیار دانشگاه مازندران

۴. استادیار دانشگاه فردوسی مشهد

۵. کارشناس ارشد تربیت بدنی دانشگاه مازندران

باقی ماند. سطح گلوکز پلاسما بلافاصله بعد از فعالیت در هر ۲ گروه آب و قند افزایش معنی‌داری داشت. سطح گلوکز پلاسما فقط در گروه آب در دوره ۹۰ دقیقه بعد از فعالیت کاهش معنی‌داری داشت، درحالی که در گروه قند در دوره ۹۰ دقیقه بعد از فعالیت در سطح بالاتری ماند. به هر حال تفاوت معنی‌داری بین گروه آب و قند پیدا نشد.

نتیجه‌گیری: یافته‌های تحقیق حاضر نشان می‌دهد که قند خوراکی غلظت AgRP افزایش یافته ناشی از WBTC در لنفوسیت را کاهش می‌دهد. داده‌ها همچنین نشان می‌دهد که پروتکل WBTC قادر است مقادیر شاخص‌های انرژی (گلوکز و AgRP) را در پلاسما و لنفوسیت تغییر دهد. کاهش AgRP لنفوسیت ممکن است به افزایش گلوکز پلاسما مربوط باشد و همچنین احتمال دارد بهبود وضعیت انرژی سلولی ناشی از مصرف گلوکز را روشن کند. با توجه به این نتایج، احتمال دارد نقش لنفوسیت به عنوان یک منبع محیطی کوچکی از ترشح AgRP به داخل گردش خون توصیف شود.

**واژه‌های کلیدی:** قند خوراکی، AgRP، لنفوسیت خون محیطی، فعالیت دایره ای ویژه کشتی.

## The Effects of Post Wrestling-Based Techniques Circuit Exercise (WBTCE) Glucose Feeding on Peripheral Blood Lymphocyte AgRP and Plasma Glucose in Young Male Free-Style Wrestlers

Ghasemi. M(MSc)

Ghanbari Niaki .A(Ph.D)

Mirdar.sh (Ph.D)

Rashidlamir. A (Ph.D)

Hojati. M(MSc)

### Abstract

**Background & Purpose:** Agouti-related protein (AgRP) is an orexigenic peptide released from hypothalamus and other tissues. It has a strong impact on food intake behavior and energy homeostasis. It has been reported that lymphocyte might release AgRP during a negative energy balance circumstance and suppressed by cellular energy restoration. The purpose of the current study was to determine the effect of post wrestling–base techniques circuit exercise (WBTCE) glucose feeding on peripheral blood lymphocyte AgRP and plasma glucose concentrations in young male free-style wrestlers.

**Methodology:** Sixteen young male free-style wrestlers (weight=75/45±12/92kg, age=22/29±0/90years, BMI=26/23±2/64 kg/m<sup>2</sup>, mean ± SD) were randomly assigned into glucose and water groups. Blood samples were obtained before , immediately, and 90 minutes of the post exercise recovery period. Subjects were asked to accomplish a WTBCE protocol (2 sets , 6 stations, 20s at each station without stop with 30 s rest between subsets,and, 2minutes rest intersets). Glucose (1g/kg of body weight, 1W/3V) and water (equal volumes) solutions were given immediately after the second blood sampling. Data was analyzed using an ANOVA (a repeated measure) and bonferroni correction test. A significant diference was accepted at p<0/05 level.

**Results:** The results show that lymphocyte AgRP concentrations increased significantly (P<0.001) in both water and glucose groups immediately after exercise. However, the levels of AgRP decreased significantly (P<0.001) in glucose group, but still significantly

higher in water group at the end of 90minutes post exercise period. A significant difference ( $P<0.001$ ) was found between glucose and water groups. Plasma glucose concentrations were significantly ( $P<0.001$ ) in both water and glucose groups immediately after exercise. The levels of plasma glucose decreased significantly ( $P<0.001$ ) only in water group, while still higher in glucose group at the end of 90 minutes post exercise period. A significant difference ( $P<0.01$ ) was not found between glucose and water groups.

**Conclusion:** The findings of the current study indicate that glucose feeding reduced WBTCE-induced elevated AgRP concentrations in lymphocyte. Data also shows that WBTCE protocol was able to bring a change in energy marker (glucose and AgRP) in plasma and lymphocytes. A reduction in lymphocyte AgRP might be due to a higher plasma glucose concentration and might be explained by a glucose-induced improvement of the cellular energy status. In general, the role of lymphocyte as a minor peripheral source of AgRP release into circulation might be considered.

**Key words:** Glucose feeding, AgRP, Peripheral blood lymphocyte, WBTCE.

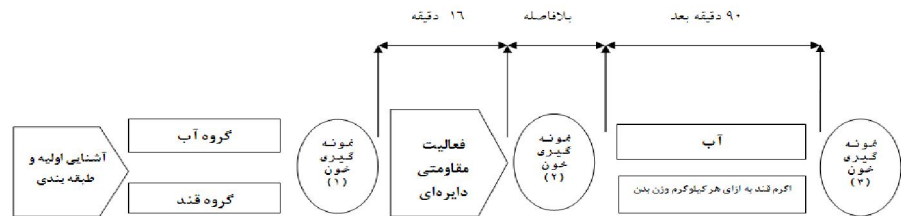
تمرین، استراحت، انگیزه، شرایط روحی و روانی، تنظیم وزن، دریافت و هزینه انرژی در موفقیت و بهبود اجرای ورزشکاران در مسابقات، نقش تعیین کننده‌ای دارند. بدون تردید یکی از این عوامل که سهم زیاد و عمده‌ای در افزایش شانس موفقیت ورزشکاران به ویژه در رشته‌های وزنی نظیر کشتی، جودو، وزنه برداری و... دارد حفظ و نگهداری وزن ایده‌آل می‌باشد که به اجرای بهتر و کسب نتیجه مطلوب‌تر منتهی می‌شود. امروزه موضوع تنظیم وزن و انرژی از مباحث مهم و مورد علاقه بسیاری از پژوهشگران، مربیان و ورزشکاران می‌باشد (۲۰، ۲۴). تنظیم وزن به عوامل دریافت و هزینه انرژی مربوط می‌شود، بدون شک عدم تعادل مابین این عوامل کاهش یا اضافه وزن را به دنبال دارد (۵، ۸، ۲۳). دریافت و هزینه انرژی به عوامل مختلفی بستگی دارند، میزان متابولیسم و فعالیت بدنی از جمله عوامل مؤثر در تعیین هزینه انرژی مصرفی هستند (۱۹). همچنین باید توجه داشت که عوامل مختلف مرکزی و محیطی بر هریک از این متغیرها تأثیرگذار هستند. مطالعات گوناگون نشان می‌دهد که مرکز اصلی غذا خوردن و تعادل انرژی در هیپوتالاموس می‌باشد که در آنجا عمل تنظیمی خود را به وسیله نروپپتاید‌ها مانند AGRP، NPY، POMC، CRH و... انجام می‌دهند (۱۶). یکی از این نروپپتاید‌های اشتهاآور که موجب افزایش چربی بدن می‌شود، پروتئین وابسته به آگوتی یا AgRP است. پروتئین وابسته به آگوتی (AgRP) یک پپتید اشتهاآور مؤثر بر تنظیم و تعادل انرژی است که به طور عمده در هسته‌های کمانی هیپوتالاموس بیان می‌شود (۱۴، ۱۵، ۱۸، ۲۱)؛ اما در گزارش‌ها آمده است که این پپتید در بافت‌های غیر هیپوتالاموسی مانند سلول‌های سفید خون از جمله لنفوسیت‌ها نیز بیان می‌شود (۲۴). از طرفی تمرینات ورزشی بر سلول‌های خونی از جمله لنفوسیت‌ها اثرگذار هستند (۱۲). غلظت لنفوسیت‌ها طی تمرین ورزشی افزایش یافته ولی پس از دوره طولانی مدت کار و فعالیت بدنی به کمتر از سطوح پایه می‌رسد (۹). همچنین نشان داده شده که تعدادی از هورمون‌ها مانند ACTH، تیروتروپین، GH می‌تواند از لنفوسیت‌ها ترشح شود (۶).

در تحقیقاتی که تاکنون انجام شده است بیشتر مقادیر پلاسمایی AGRP مورد بررسی قرار گرفته است و میزان این پپتید در لنفوسیت کمتر مورد توجه قرار گرفته است. قنبری نیایی (۲۰۰۷) سطح AgRP پلاسما را در پاسخ به یک جلسه فعالیت مقاومتی دایره‌ای در مردان دانشگاهی مورد بررسی قرار داد. نتایج افزایشی را در سطح AgRP پلاسما بلافاصله پس از فعالیت مقاومتی دایره‌ای با شدت ۳۵ درصد IRM نشان داد (۱۰). همچنین قنبری نیایی و شریفی ریگی (۱۳۸۸) پاسخ AgRP سرمی را نسبت به یک جلسه فعالیت مقاومتی دایره‌ای با شدت‌های ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد IRM بررسی کردند که در نهایت فقط کاهش معنی‌دار در گروه ۶۰ درصد IRM را مشاهده کردند (۳). از طرف دیگر تحقیقاتی که در آن مقدار این پپتید در لنفوسیت مورد بررسی قرار گرفته باشد، نادر است. (۲۴ و ۲) تمرین و فعالیت بدنی به عنوان یکی از عوامل مؤثر در تحلیل منابع انرژی سلولی از جمله گلوکز و گلیکوژن است که می‌تواند تغییراتی را در پپتیدهای مؤثر بر تنظیم و تعادل انرژی به وجود آورد. همچنین اظهار شده است که بازسازی و ریکاوری آبی ذخایر انرژی از جمله گلوکز

و گلیکوژن نیز می‌تواند بر سطوح این پپتیدها اثرگذار باشد. در صورت عدم بازسازی مناسب و به موقع با مشکل تغییرات در پپتیدهای مؤثر بر تنظیم انرژی مواجه خواهد شد. عدم تعادل بین پپتیدهای مهارگر و تحریک‌کننده دریافت غذا مانند لپتین، POMC، CART، NPY، گرلین و AgRP به عنوان عوامل دخیل در روند سازگاری می‌تواند به افزایش درصد چربی بدن، چاقی و غلبه روند اشتهاآوری بر ضد اشتهاپی شود. اتخاذ راهکار صحیح و آنی مقابله با این عدم تعادل می‌تواند از اختلالات سوخت و سازی و تعادل و تنظیم انرژی (افزایش وزن یا کاهش غیر منطقی، اتلاف انرژی) جلوگیری نماید. کشتی به عنوان یک فعالیت ورزشی متکی بر دستگاه بی‌هوازی و هوازی جهت تامین انرژی از یک سو و تن در دادن به کاهش وزن‌های مکرر برای رسیدن به سر وزن که بنا به گزارش‌ها با تخلیه منابع انرژی از جمله گلیکوژن همراه است، منجر به چه تغییراتی در پپتیدهای مؤثر بر تنظیم و تعادل انرژی می‌شود. سوال بعدی این است که آیا تخلیه گلیکوژن عضلات در کشتی‌گیرانی که با کاهش وزن مکرر مواجه هستند، می‌تواند موجب تحریک و ترشح پپتیدهای درگیر در تنظیم و تعادل انرژی از جمله AgRP به عنوان قوی‌ترین هورمون پپتیدی مؤثر بر دریافت غذا، افزایش چربی بافتی و افزایش وزن گردد. سوال بعدی این است که در صورت بروز چنین حالتی، مصرف مقادیر مختلف قند خوراکی می‌تواند اثری بر این پپتید داشته باشد، با نظر به این که بازسازی ذخایر گلیکوژنی بلافاصله بعد از تمرین توصیه شده است. به علاوه بر این، محقق به پژوهشی در زمینه اثر قند همراه با یک جلسه فعالیت دایره‌های مبتنی بر فنون کشتی بر روی AgRP دست نیافته است. از آنجایی که بررسی بر روی بافت‌های انسانی از دشواری‌های زیادی برخوردار است و پژوهش‌های انجام شده بر روی مدل‌های حیوانی نمی‌تواند کاملاً بیانگر تغییرات نمونه‌های انسانی باشد، از این رو در مطالعه حاضر انجام پژوهش بر روی سلول‌های خونی به ویژه لنفوسیت‌ها که می‌توانند به فعالیت‌های ورزشی پاسخ مناسبی بدهند، مد نظر قرار گرفته است. با توجه به محدودیت پژوهش‌های انجام شده در زمینه هورمون‌های پپتیدی همانند AgRP خصوصاً فقدان تحقیقات صورت گرفته در زمینه تأثیر تمرینات ورزشی بر روی تغییرات AgRP در لنفوسیت و اهمیت این پپتیدها در تنظیم تعادل و هموستاز انرژی، پژوهش حاضر به دنبال پاسخ این سوال است که آیا قند خوراکی بر سطح AgRP لنفوسیت پس از فعالیت مقاومتی دایره‌های مبتنی بر فنون کشتی اثر دارد؟

### روش‌شناسی پژوهش

در پژوهش حاضر با توجه به این که آزمودنی‌های تحقیق انسان بودند، از این رو روش اجرای تحقیق از نوع نیمه‌تجربی است شکل ۱، مراحل طرح تحقیق و مراحل اجرای آن را نشان می‌دهد.



شکل ۱. طرح تجربی پژوهش

#### الف) آزمودنی‌ها

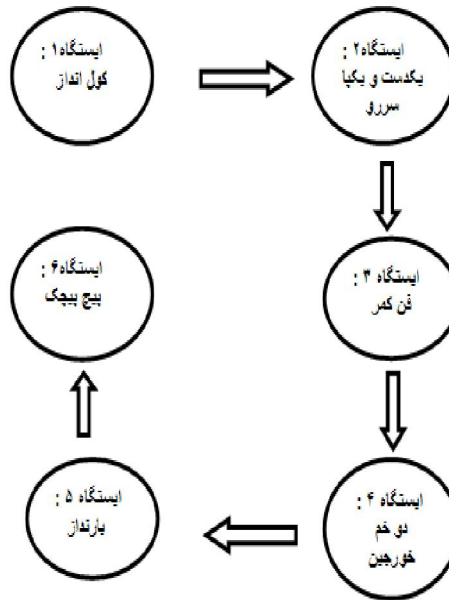
جامعه آماری پژوهش را کشتی‌گیرانی که حد اقل سابقه ۵ تا ۸ سال تمرین منظم کشتی داشتند و دارای حد اقل یک مقام در سطح استان بودند، تشکیل می‌دادند که از بین آن‌ها تعداد ۱۶ نفر به طور تصادفی که سابقه هیچ‌گونه بیماری، مصرف دارو و مکمل (حد اقل تا ۱۵ روز قبل از آزمون) نداشتند، انتخاب شدند. آزمودنی‌ها رضایت خود را مبنی بر شرکت آگاهانه و داوطلبانه در مراحل پژوهش و همراهی با محقق عنوان نمودند. آنگاه افراد در روز آزمون به طور تصادفی به دو گروه قند و آب تقسیم شدند. جدول ۲، مشخصات آزمودنی‌های پژوهش حاضر را نشان می‌دهد.

#### ب) نحوه جمع‌آوری اطلاعات

۳ هفته قبل از روز آزمایش از آزمودنی‌ها دعوت شد تا به منظور آشنایی با مراحل تحقیق در سالن کشتی حضور یابند. در این روز توصیه‌های لازم در خصوص مراحل آزمون به وسیله محقق به آنان ارائه شد. به علاوه به افراد توصیه شد تا از هرگونه مصرف الکل، دارو و مکمل‌های ورزشی حد اقل تا ۱۵ روز و همین‌طور انجام هرگونه تمرینی که منجر به کاهش وزن آنان می‌گردد حد اقل در مدت ۷۲ ساعت قبل از اولین خون‌گیری خودداری نمایند.

#### ج) نحوه اجرای فعالیت مقاومتی دایره‌ای

در پژوهش‌های گذشته فعالیت مقاومتی دایره‌ای مبتنی بر کار با وزنه بوده است. (۱، ۵، ۶) در این پژوهش فعالیت مقاومتی دایره‌ای مبتنی بر فنون کشتی و زمان‌بندی آن طراحی شد. این فعالیت شامل ۶ ایستگاه بود که در هر ایستگاه یکی از فنون زیبای کشتی اجرا شد و فاصله بین هر ایستگاه ۳ متر بود. زمان انجام فعالیت (هر تکرار) ۲ دقیقه در نظر گرفته شد که در هر ایستگاه ۲۰ ثانیه بطول می‌انجامید. کشتی‌گیران از ایستگاه اول شروع به اجرای فن نمودند و پس از گذشت ۲۰ ثانیه به ایستگاه دوم می‌رفتند. این روند تا پایان ایستگاه ۶ ادامه داشت و در پایان ایستگاه ۶ تکرار اول پایان می‌یافت. (شکل ۲) شدت فعالیت از طریق تعداد ضربان قلب شریان کاروتید که بلافاصله بعد از هر تکرار گرفته می‌شد، کنترل می‌شد. محاسبات نشان داد که شدت فعالیت بین ۹۰ تا ۹۵ درصد ضربان قلب بیشینه بوده است (۱۸۶-۱۹۸).



شکل ۲. طرح تجربی فعالیت مقاومتی دایره‌ای براساس فنون کشتی

کشتی‌گیر پس از ۳۰ ثانیه استراحت تکرار دوم را همانند تکرار اول انجام می‌داد. بعد از پایان تکرار دوم کشتی‌گیر ۳۰ ثانیه استراحت کرده و سپس تکرار سوم انجام می‌شد. بعد از پایان تکرار سوم ست اول به پایان می‌رسید و کشتی‌گیر ۲ دقیقه به استراحت می‌پرداخت. سپس ست دوم را همانند ست اول انجام می‌داد. در مجموع کشتی‌گیر ۱۲ دقیقه به فعالیت می‌پرداخت و ۱۰ دقیقه استراحت می‌کرد (۲۲ دقیقه). طرح تجربی پروتکل تمرینی به صورت زیر بود:

جدول ۱. زمانبندی فعالیت مقاومتی دایره‌ای

۲ دقیقه + ۲ دقیقه + ۲۰ ثانیه × ۶ × ۳ × ۲ = زمان کل انجام فعالیت ۱۶ دقیقه				
ست	تعداد ایستگاه	زمان هر ایستگاه	استراحت بین تکرار	زمان کل
۱	۶	۲۰ ثانیه	۳۰ ثانیه	۱۵۰ ثانیه
	۶	۲۰ ثانیه	۳۰ ثانیه	۱۵۰ ثانیه
	۶	۲۰ ثانیه	-	۱۲۰ ثانیه



۷ دقیقه	زمان کل هر ست یا دوره			
۲ دقیقه زمان استراحت بین ستها				
۱۵۰ ثانیه	۳۰ ثانیه	۲۰ ثانیه	۶	۲
۱۵۰ ثانیه	۳۰ ثانیه	۲۰ ثانیه	۶	
۱۲۰ ثانیه	-	۲۰ ثانیه	۶	
۷ دقیقه	زمان کل هر ست یا دوره			

(ج) محلول قندی

بعد از اتمام فعالیت مقاومتی دایره‌ای، هریک از گروه‌ها مایعات موردنظری را که مشخص شده مصرف می‌کردند. مایعات شامل آب و محلول قندی بودند. البته مایعات محتوی قند (دی گلوکز) به صورت ۱ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن و ۳ میلی‌لیتر آب به ازای هر گرم قند تهیه شده بود، مصرف می‌کردند. همچنین آزمودنی‌ها در گروه آب به اندازه هم‌حجم با گروه قند آب دریافت می‌کردند.

(د) نمونه‌های خونی و اندازه‌گیری AgRP

نمونه‌گیری خون به میزان ۱۰ سی سی از ورید بازویی در طی ۳ مرحله قبل، بلافاصله بعد از فعالیت و ۹۰ دقیقه بعد از فعالیت از کشتی‌گیران گرفته شد. لازم به ذکر است که آزمودنی‌ها به مدت ۱۲ ساعت ناشتا بودند. نمونه‌های خونی گرفته شده به دو قسمت تقسیم شدند. یک قسمت در لوله‌های آزمایشی با ماده ضد انعقاد EDTA جمع‌آوری و به آزمایشگاه انتقال داده شد و در آنجا جداسازی لنفوسیت به روش فایکولف انجام شد. AgRP لنفوسیت با استفاده از کیت تجاری (Immunoassay, R&D Human AgRP assay CV%: 3. 4, - Germany; intra Nordenstadt, Systems Inc, Wiesbaden (sensitivity: 0. 68 pg/mL).

همچنین گلوکز با استفاده از روش آنزیمی گلوکز پراسیداز (glucose oxidase and peroxidase, Man (Tehran, Iran Co. , اندازه‌گیری شد.

(و) روش‌های آماری تحلیل داده‌ها

داده‌ها به وسیله برنامه کامپیوتری SPSS۱۶، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و برای رسم نمودار از Origin8.1 استفاده شد. از آزمون کلموگروف اسمیرنف برای تعیین نحوه توزیع داده‌ها استفاده گردید. پس از حصول اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون t مستقل و آمار پارامتریک شامل آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی برای تعیین تغییرات هر یک از متغیرها در مراحل مختلف استفاده شد. مقدار معنی‌داری نیز در سطح  $p < 0.05$  تعیین شد.

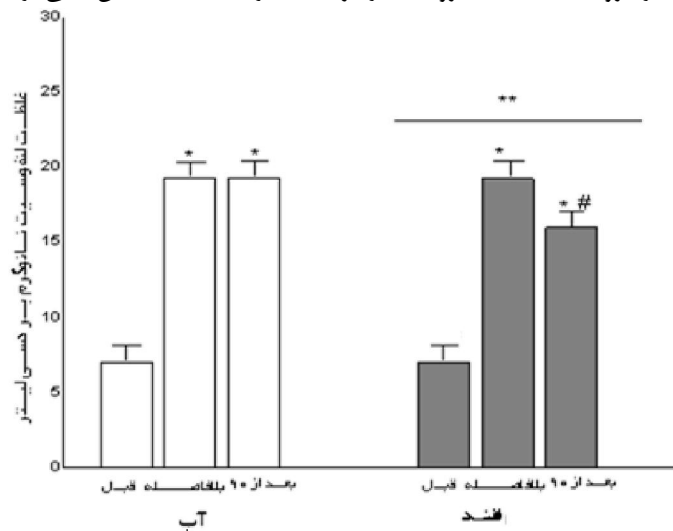
## یافته‌های تحقیق

ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است. با استفاده از آزمون t مستقل نشان داده شد که تفاوت معنی‌داری بین افراد از لحاظ سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی وجود ندارد (جدول ۲).

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار مربوط به ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها

متغیر	آب	قند	مقدار p
سن (سال)	۲۲ ± ۰/۲	۲۲/۲ ± ۰/۳	۰/۲۹۸
قد (سانتی متر)	۱۷۱ ± ۸/۷	۱۶۸/۸ ± ۹/۳	۰/۹۴۲
وزن (کیلوگرم)	۷۴/۸ ± ۴/۶	۷۴/۷ ± ۴/۹	۰/۸۹۴

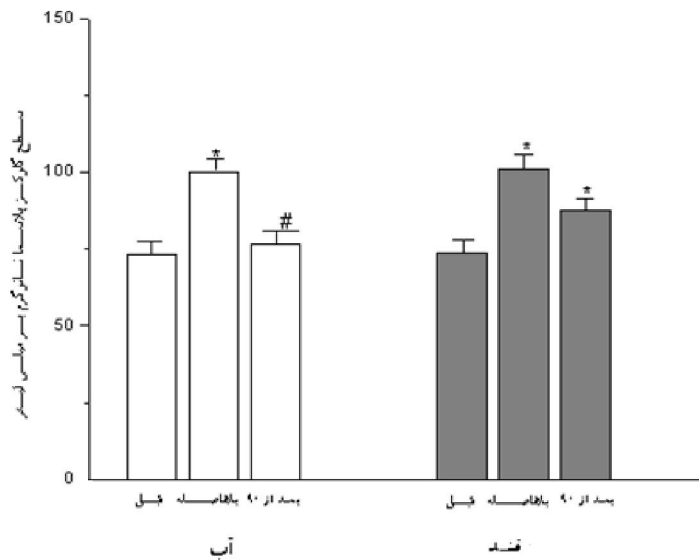
آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر نشان داد که سطح AgRP لنفوسیت در هر دو گروه پس از WBTCE افزایش معنی‌داری داشت ( $p < ۰/۰۰۱$ ). همان‌طور که در نمودار ۱ ملاحظه می‌کنید سطح AgRP لنفوسیت در گروه قند نسبت به گروه آب در مرحله بعد از ۹۰ دقیقه، کاهش معنی‌داری دارد.



نمودار ۱. مقایسه میانگین AgRP لنفوسیت گروه‌های قند و آب

\* تفاوت معنی‌دار با قبل از تمرین # تفاوت معنی‌دار با بلافاصله پس از تمرین \*\* تفاوت معنی‌دار با گروه آب

آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر نشان داد که سطح گلوکز پلاسما در هر دو گروه پس از WBTCE افزایش معنی‌داری دارد ( $p < 0.001$ ). همان‌طور که در نمودار ۲ ملاحظه می‌کنید اگر چه سطح گلوکز پلاسما در گروه قند نسبت به گروه آب در مرحله بعد از ۹۰ دقیقه بالاتر بود؛ ولی به سطح معنی‌داری نرسید.



نمودار ۲. مقایسه میانگین گلوکز پلاسما در گروه‌های قند و آب

# تفاوت معنی‌دار با بلافاصله بعد از تمرین

\* تفاوت معنی‌دار با قبل از تمرین

## بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مقادیر AgRP لنفوسیت بلافاصله بعد از فعالیت دایره‌های مبتنی بر فنون کشتی در هر دو گروه افزایش معنی‌داری داشت، در حالی که ۹۰ دقیقه بعد از فعالیت در گروهی که مایعات قندی مصرف کردند، کاهش معنی‌داری داشت. البته مطالعه مشابهی در این زمینه وجود ندارد (اثر قند بر AgRP در لنفوسیت) تا بتوان مقایسه‌های بین آن‌ها انجام شود. لوین و دنون - مینیل<sup>۱</sup> (۱۷) اثر فعالیت بدنی بر روی چرخ و محدودیت کالری را بر روی بیان نروپپتاید‌های هیپوتالاموس در موش‌ها مورد بررسی قرار دادند. نتایج افزایش قابل ملاحظه‌ای در بیان AgRP در گروه تمرینی در مقایسه با گروه کنترل بی‌تحرك و بدون محدودیت کالری نشان دادند. در مطالعاتی که حسینی کاخک و قنبری نیاکی (۱۳۸۶) اثر تمرین بر غلظت بافتی و پلاسمایی پروتئین وابسته به آگوتی (AgRP) در موش‌های نر صحرایی را مورد بررسی قرار دادند نتایج حاکی از افزایش معنی‌دار در بیان ژن AgRP در عضله راست رانی بود (۲). در تحقیقی که به

1. Levin & Dunn-Meynell

وسيلة رشید لمیر و همکاران (۱۳۸۷) تحت عنوان اثر ۶ هفته تمرینات کشتی و تمرینات دایره‌های مبتنی بر فنون کشتی، بر غلظت AgRP پلازما صورت گرفت، مشخص شد ۶ هفته تمرینات کشتی و تمرین دایره‌های مبتنی بر فنون کشتی بر سطح AgRP پلاسمایی اثر معنی‌داری داشت و هر سه پروتکل تمرین، موجب افزایش معنی‌داری AgRP پلاسمایی شد؛ ولی این مقدار در هر ۳ گروه مشابه بوده است. بنابراین اختلاف معنی‌داری در میزان افزایش AgRP در بین سه گروه وجود نداشته است (۱). قنبری نیایکی و همکاران (۲۰۰۷) افزایش معنی‌داری را در سطوح پلاسمایی مردان جوان دانشگاهی بلافاصله و ۳۰ دقیقه پس از یک جلسه فعالیت مقاومتی دایره‌های با شدت ۳۵٪ یک تکرار بیشینه گزارش کردند (۱۰). از طرفی در تحقیق دیگری اثر یک جلسه فعالیت دایره‌های با شدت ۶۰٪ یک تکرار بیشینه همراه با یک فعالیت کانستریک بر روی گرلین (یکی دیگر از پپتیدهای اشتهاآور) بررسی و کاهش در سطوح گرلین گزارش شد (۱۱، ۱۶). قنبری نیایکی و شریفی ریگی (۱۳۸۸) پاسخ AgRP سرمی را به یک جلسه فعالیت مقاومتی دایره‌های با شدت‌های ۴۰٪، ۶۰٪ و ۸۰٪ IRM را در مردان دانشگاهی بررسی کردند. نتایج حاکی از آن است که یک جلسه فعالیت مقاومتی دایره‌های توانست سطوح این پپتید اشتهاآور را در گروه ۶۰٪ تقلیل دهد که با نتایج این پژوهش هم‌سو نمی‌باشد (۳). لاریمی و قنبری نیایکی (۱۳۸۸) نیز عنوان کرده‌اند یک جلسه فعالیت دایره‌های مبتنی بر فنون کشتی بر سطح AgRP پلاسمایی اثر معنی‌داری ندارد (۴). در تحقیق حاضر سطح AgRP نفوسیت در هر دو گروه بلافاصله بعد از فعالیت افزایش معنی‌دار را نشان داد. یافته‌های تحقیق حاضر نشان می‌دهد که AgRP در نفوسیت وجود دارد و شدت فعالیت ۹۰ تا ۹۵ درصد ضربان قلب بیشینه بوده است که افزایش سطح AgRP را در نفوسیت موجب شده است. افزایش سطح AgRP نفوسیت بعد از فعالیت مقاومتی دایره‌های را احتمالاً می‌توان به تحلیل انرژی سلولی و تخلیه ذخایر انرژی ناشی از فعالیت دایره‌های نسبت داد. داده‌ها نشان می‌دهد که فعالیت WBCE قادر است شاخص‌های انرژی از جمله سطح AgRP نفوسیت و غلظت گلوکز پلازما را تحت تأثیر قرار دهد. در ۹۰ دقیقه بعد از فعالیت سطح AgRP نفوسیت در گروه آب‌تغییری نکرد؛ ولی در گروه قند کاهش معنی‌داری داشت. این یافته نشان می‌دهد که مصرف قند خوراکی بر روی سطح AgRP اثر داشته و موجب کاهش معنی‌دار سطح AgRP نفوسیت پس از فعالیت شده است. شاید بتوان کاهش AgRP نفوسیت را به افزایش سطح گلوکز پلاسمایی و متعاقب آن افزایش احتمالی انسولین ناشی از مصرف قند نسبت داد. از طرفی ژئوآسونگ و همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند که ممکن است که گلوکز از طریق اثر لپتین بر نرون‌های هیپوتالاموسی ترشح آن‌ها را کنترل می‌کند. در این تحقیق نشان داده شد با افزایش مقادیر گلوکز سطح لپتین افزایش یافته که با کاهش مقادیر AgRP همراه بوده است و در سطوح پایین‌تر گلوکز سطح هورمون لپتین کاهش می‌یابد که به نوبه خود افزایش در مقادیر AgRP را به دنبال دارد. نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که سطح AgRP نفوسیت در پاسخ به تعادل منفی انرژی سلولی بوجود آمده از فعالیت افزایش می‌یابد و قند خوراکی احتمالاً از طریق افزایش گلوکز موجب کاهش AgRP نفوسیت می‌شود. شاید بتوان این‌طور بیان کرد که نفوسیت‌ها در پاسخ به فعالیت

شدید که موجب تعادل منفی انرژی می‌شود به عنوان سلول‌های ترشحی کمک‌کننده و منبع کوچکی از ترشحات AgRP به داخل گردش خون می‌باشند و همچنین این یافته‌ها این مفهوم را در ذهن ایجاد می‌کند که شاید بتوان لنفوسیت را یکی از منابع مرتبط با تغییرات سطوح AgRP پلاسما دانست.

### منابع

۱. حسینی کاخک، ع. (۱۳۸۶). مطالعه اثر تمرین بر غلظت بافتی و پلاسمایی پروتئین وابسته به آگوتی (AgRP) در موش‌های نر صحرایی. رساله دکترای تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه تربیت مدرس.
۲. رشید لمیر، ا. (۱۳۸۷). اثر ۶ هفته تمرینات کشتی و تمرینات دایره‌ای مبتنی بر فنون کشتی، بر غلظت گرلین و پروتئین وابسته به آگوتی (AgRP) پلاسما و لنفوسیت کشتی‌گیران تمرین کرده. رساله دکترای تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه تربیت مدرس.
۳. شریفی ریگی، ع. (۱۳۸۸). اثر یک جلسه تمرینات مقاومتی دایره‌ای با شدت‌های مختلف بر AgRP سرم در دانشجویان پسر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه تربیت مدرس.
۴. لاریمی، ا. (۱۳۸۸). پاسخ AgRP، انسولین، هورمون رشد و گلوکز پلاسمایی به یک جلسه فعالیت دایره‌ای مبتنی بر فنون کشتی در کشتی‌گیران آزادکار جوان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه شمال.
5. Angelopoulos, N.; Goula, A.; Tolis, G. (2005). Current knowledge in The Neurophysiologic Modulation of Obesity. *Metabolism Clinical and Experimental* .Vol: 54: 1202-1217.
6. Blalok, JE. (1994). Shared Ligands and Receptors as Molecular Mechanism for Communication between Immune and Endocrine System. *Department of Physiology and Biophysics*. Vol: 741: 292-298.
7. Kraemer, R.; Durand, R.; Hollander, D.; Tryniecki, J.; Hebert, E.; Castracane, V. (2004). Ghrelin and other glucoregulatory hormone responses to eccentric and concentric muscle contractions. *Endocrine*. Vol: 24(1): 93-8.
8. Drazen, DL.; Wortman, MD.; Schwartz, MW.; Clegg, DJ.; van, G.; Woods, SC. (2003). Adrenalectomy Alters the Sensitivity of the Central Nervous System Melanocortin System. *Diabetes*. Vol: 52: 2928-34.
9. Fujitsuka, S.; Koike, Y.; Isozaki, A.; Nomura, Y. (2005). Effect of 12 Weeks Strenuous Physical Training on Hematological Changes. *Military Medicine*. Vol: 170: 590.
10. Ghanbari-Niaki, A.; Nabatchian, S.; Hedayati, M. (2007). Plasma agouti related protein (AGRP), growth hormone, insulin responses to a single circuit resistance exercise in male college students. *Peptides*. Vol: 28(5):1035-9.
11. Ghanbari-niaki, A. (2006). Ghrelin and Glucoregulatory Hormone Response to a Single Circuit Resistance Exercise in Male Collage Student. *Clinical Biochemistry*. Vol: 39: 966-970.

12. Gladkevich, A.; Kauffman, HF.; korf, J. (2004). Lymphocytes as a Neural Probe: Potential for Studying Psychiatric Disorders. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*. Vol: 28: 559-576.
13. Inui, A. (1999). Cancer Anorexia-Cachexia Syndrome: are Neuropeptides the Key?. *Cancer Research*. Vol: 59: 4493-4501.
14. Katsuki, A.; Sumida, Y.; Gabazza, E. (2001). Plasma Levels Agouti-Related Protein are Increase in Obese Men. *Endocrinology Metabolism*. Vol: 86: 1921-4.
15. Kraemer, R.; Durand, R.; Hollander, D.; Tryniecki, J.; Hebert, E.; Castracane, V. (2004). Ghrelin and other glucoregulatory hormone responses to eccentric and concentric muscle contractions. *Endocrine*. Vol: 24(1): 93-8.
16. Levin, BE.; Dunn-Meynell, A. (2004). Chronic exercise lowers the defended body weight gain and adiposity in diet-induced obese rats. *J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. Vol: 286(4): 771-8.
17. Li, JY.; Finniss, S.; Yang, YK.; Zeng, Q.; Qu, SY.; Barsh, G.; et al. (2000). Agouti-related protein-like immunoreactivity: Characterization of release from hypothalamic tissue and presence in serum. *Endocrinology*. Vol: 141: 1942-1950.
18. Rijke, C.; Hillebrand, J.; Verhagen, L. (2005). Hypothalamic Neuropeptide Expression Following Chronic Food Restriction in Sedentary and Wheel Running Rats. *Physiology Endocrinology Metabolism*. Vol: 35: 381-90.
19. Schwartz, MW. (2000). Brain Pathways Controlling Food Intake Body Weight. *Experimental Biology and Medicine*. Vol: 226: 978-981.
20. Shtutez, A.; Ollmann, MM.; Wilson, BD.; Yang, YK.; Kerns, JA.; Chen, Y.; et al. (2005). Antagonism Central Melanocortin Receptors in Vitro and in Vivo By Agouti-Related Protein. *Journal Applied Physiology*. Vol: 278: 235-240.
21. Williams, G.; Cai, XJ.; Elliott, JC.; Harrold, JA. (2004). Anabolic Neuropeptides. *Physiology and behavior*. Vol: 81: 211-222.
22. Woods, SC.; Seeley, RJ.; Porte, D.; Schwartz, MW. (1998). Signals That Regulated Food Intake and Energy Hemostasis. *European journal of Applied physiology*. Vol: 280: 137-140.
23. Wynne, J.; Finkelstein, EA.; Fiebelkorn, IC.; Wang, G. (2005). National Medical Spending Attributable to Overweight and Obesity. *British journal of sports Medicine*. Vol: 22: 221-28.
24. Ghanbari-niaki, A.; Saghebjo, M.; Rashid-lamir, A.; Fathi, R.; Kraemer, R. (2010). Acute Circuit-Resistance Exercise Increases Lymphocyte Agouti-Related Protein in Young Men. *Experimental Biology and Medicine*. Vol: 235(3): 326-34.
25. Xiaosong, M.; Lejla, Z.; Frances, M. (2008) Glucose regulates the effects of leptin on hypothalamic POMC neurons. *Department of Physiology*. Vol: 105: 9811-9816.