

اثر چهار هفته تمرین مقاومتی با انسداد عروق و مکمل گیری کراتین بر میزان پلاسمایی اسفنگوزین مونو فسفات و میوستاتین در آتش نشانان جوان تمرین کرده غرب تهران

فریدون خاوریان^۱، یاسر کاظم زاده^۲، ساناز میرزاییان^۲

۱- دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی اسلامشهر، ایران

۲- دکتری فیزیولوژی ورزش، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلامشهر

Sokoot39@gmail.com

مقدمه

بسیاری از محققین، شیوه های مختلف تمرین با وزنه را با یکدیگر مقایسه کرده اند و با توجه به شرایط ساختاری و فیزیولوژیکی آزمودنی ها، یک نوع شیوه تمرینی را برای یک گروه خاص نسبت به شیوهی دیگر توصیه می کنند. از جمله شیوه های تمرین مقاومتی نوین، می توان به تمرینات مقاومتی BFR یا محدود کردن جریان خون اشاره کرد (۱). محدود کردن جریان خون BFR همراه با مدل های مختلف فعالیت های ورزشی (تمرین مقاومتی، راه رفتن، دوچرخه سواری و ...)، شیوه جدیدی است که اخیراً از آن استفاده می شود (۱). شواهد زیادی فواید استفاده از این شیوه را نسبت به تمرین مقاومتی سنتی نشان داده اند (۱). مطالعه کارابولت (Karabulut 2007)، نشان داد، تمرینات مقاومتی با شدت کم و محدودیت جریان خون در مقایسه با تمرینات مقاومتی سنتی در مدت کوتاهی می تواند تاثیرات مطلوبی بر قدرت و توده عضلانی داشته باشد (۱). نشان داده شده در پی تمرینات کم شدت مقاومتی همراه با BFR بیشترین کاهش در اکسیژن رسانی عضله در مقایسه با تمرینات مقاومتی سنتی با شدت بالاتر ایجاد می کند که می تواند پاسخ های فیزیولوژی قویتری را ایجاد کند (۱). هاپوکسی، افزایش گونه های اکسیژنی، تجمع مواد متابولیکی و استرس های متابولیکی (مانند کاهش ATP تخلیه فسفوکراتین، افزایش تجمع Pi و تجمع لاکتات)، محرک های کلیدی سازگاری های فیزیولوژیکی می باشند که متعاقب این نوع تمرینات ایجاد می شود و سبب افزایش هورمون رشد، رهایش گنادوتروپین و کاهش فاکتورهای پروتئولیزی می شود (۱). میوستاتین عضوی از خانواده TGF- β : Transforming Growth Factor Beta می باشد که به صورت یک تنظیم کننده منفی توده عضلانی عمل می کند (۲). همچنین لورنتینا (Laurentina 2012) و همکاران، نشان دادند ۸ هفته تمرینات مقاومتی باز کردن زانو در یک شدت کم همراه با BFR سبب هایپرتروفی و کاهش معنی داری در بیان میوستاتین شده است (۲). اسفنگولیپیدها علاوه بر نقش ساختاری، در تنظیم، تکثیر، تمایز، هایپرتروفی، مقابله با مرگ برنامه ریزی شده سلولی و فعال سازی سلول های ماهواره ای نقش دارند (۳). تحقیقات اخیر تأیید کرده اند S1P باعث تحریک و تکثیر سلول های ماهواره ای درموش ها شده است (۳). نتایج نشان می دهد سازو کارهای تمرینات مقاومتی می تواند موجب افزایش فعالیت پلاکت ها و تولید S1P شود و مقدمات هایپرتروفی عضلانی را فراهم کند (۳). کراتین ترکیبی است که به طور طبیعی در بدن برای ذخیره شدن انرژی ساخته می شود (۷). این ترکیب بیشتر در کبد و از سه اسید آمینه متیونین، آرژنین و گلیسین ساخته می شود، سپس از راه جریان خون از کبد به سلول های عضلانی منتقل می شود تا در آنجا برای ساختن فسفوکراتین (PC)، با فسفات ترکیب شود (۴). با وجود مطالعاتی که در زمینه تمرینات مقاومتی همراه با محدودیت جریان خون انجام شده است و با وجود اهمیت تغذیه ای در سوخت و ساز و سنتز پروتئین در تمرینات مقاومتی، هیچ کدام از مطالعات، تاثیر همزمان این شیوه تمرینی (BFR)، و مکمل گیری کراتین را به عنوان یک عامل تغذیه ای موثر در هایپرتروفی مورد بررسی قرار نداده اند. بدین منظور این سؤال در پژوهش حاضر مطرح می گردد که:

آیا بین ۴ هفته تمرین مقاومتی با محدودیت جریان خون، همراه و بدون مکمل گیری کراتین بر فاکتورهای اسفنگوزین مونو فسفات و میوستاتین پلاسمایی، در مردان آتش نشان جوان تمرین کرده، تفاوتی وجود دارد؟ این پژوهش اولین پژوهشی است که از تمرین مقاومتی BFR، همراه با مکمل گیری کراتین استفاده کرد، تا اثربخشی آن را در عوامل درگیر در هایپرتروفی عضلانی از جمله، اسفنگوزین مونو فسفات و میوستاتین را در مردان آتش نشان جوان تمرین کرده نشان دهد.

روش شناسی تحقیق

پژوهش حاضر از نوع کاربردی به روش نیمه تجربی پیش آزمون، پس آزمون و گروه کنترل بود. در تحقیق حاضر ۲۴ مرد جوان سالم از کارکنان سازمان آتش نشانی غرب تهران، با میانگین سنی $24/79 \pm 2/38$ سال، میانگین وزن $75/02 \pm 2/40$ کیلوگرم و میانگین قد $178/66 \pm 3/33$ سانتی متر به طور تصادفی به ۳ گروه تمرین با محدودیت جریان خون ($BFR=8$)، تمرین با محدودیت جریان خون همراه با مکمل گیری کراتین ($BFR-CR=8$)، و گروه کنترل ($C=8$)، تقسیم شدند، که بنابر وضعیت شغلی خود افرادی فعال بوده و در برنامه های تمرینی خود نیز در هفته ۲ جلسه تمرین مقاومتی انجام می دادند. از آزمودنی ها خواسته شد یک روز قبل از آغاز اجرای برنامه تمرینی به منظور ارزیابی و اندازه گیری های اولیه و پیش از آزمون، در مجموعه ورزشی محل اجرای تمرین، حضور یابند. اندازه گیری شاخص های آنتروپومتری نظیر: قد، وزن، توده بدنی از آزمودنی ها گرفته شد. جهت تعیین شدت تمرین یک تکرار بیشینه ($1RM$)، هر آزمودنی توسط دستگاه های مربوطه و طبق فرمول زیر محاسبه گردید:

{(تعداد تکرار $\times 0/33$) + ۱} \times میزان وزنه به کیلوگرم = یک تکرار بیشینه (۵). شاخص های آنتروپومتری مجدداً پس از پایان ۴ هفته تمرین، اندازه گیری و ثبت شد. گروه کنترل در این دوره هیچ فعالیتی انجام نداد. حرکات منتخب برای اجرای تمرینات مقاومتی در دو گروه تمرین شامل: جلو پا، پرس پا و هاگ پا بود که به ترتیب ذکر شده و با شدت ۲۰٪ یک تکرار بیشینه، در ۴ ست ۲۰ تکراری، به مدت ۴ هفته هر هفته ۳ جلسه اجرا شد. در تمرین مقاومتی با محدودیت جریان خون از کاف محدود کننده با عرض ۱۰ سانتی متر و طول ۶۵ سانتی متر جهت محدودیت جریان خون که در بالاترین قسمت ران پا (پروگزیمال ران پا) بسته می شد استفاده شد. استراحت بین هر ست ۱ دقیقه و استراحت بین هر حرکت ۲ دقیقه بود. در زمان استراحت، فشار کاف به صفر می رسید تا جریان خون برقرار شود. در روز اول تمرین به جهت ایجاد سازگاری و اعمال اضافه بار در طول ۴ هفته، فشار کاف محدود کننده جریان خون ۱۰۰ میلی متر جیوه در نظر گرفته شد، که به تدریج در دو جلسه آخر به ۲۴۰ میلی متر جیوه رسید. گروه تمرین مقاومتی با محدودیت جریان خون همراه با مکمل کراتین در ۵ روز اول دوره بارگیری کراتین داشتند (شامل ۴ وعده ۵ گرمی مجموعاً ۲۰ گرم کراتین بود که در آب حل و در ۴ وعده مصرف می شد). و پس از آن در هر جلسه تمرین نیم ساعت قبل از شروع تمرینات و بلافاصله پس از پایان آن کراتین مصرف کردند (۴). اولین مرحله خونگیری نیم ساعت قبل از اولین جلسه تمرین و دومین مرحله ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین بود که از ورید دست چپ آزمودنی ها (سیاهرگ آنتی کیوبیتال)، انجام شد. با توجه به توزیع نرمال داده ها بر اساس نتایج آزمون کلموگروف- اسمیرنوف، از آمار پارامتریک برای بررسی داده ها استفاده شد. از آزمون تحلیل واریانس برای مقایسه ی متغیرهای پژوهش در سه گروه و در صورت معنی داری از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده گردید و کلیه محاسبات آماری مربوط به هریک از فرضیه ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS16 و (سطح معنی داری برای آزمون ها $p \leq 0/05$) در نظر گرفته شد.

یافته های تحقیق

نتایج تحلیل واریانس نشان داد تغییرات سطح سرمی اسفنگوزین مونو فسفات پلاسمایی در مردان آتش نشان جوان تمرین کرده در پاسخ به ۴ هفته تمرین مقاومتی با محدودیت جریان خون و تمرین مقاومتی با محدودیت جریان خون همراه با مکمل گیری کراتین، در مقایسه با گروه کنترل، افزایش و تفاوت معنی داری داشته است ($P=0/0001$). همچنین با توجه به نتایج بدست آمده از آزمون تعقیبی بونفرونی، میزان تغییرات فاکتور اسفنگوزین مونو فسفات پلاسمایی بین دو گروه تمرین ($P=0/004$) و بین گروه کنترل و دو گروه تمرین ($P=0/0001$)، تفاوت معنی داری داشته است. تغییرات سطح سرمی میوستاتین در پاسخ به ۴ هفته تمرین مقاومتی با محدودیت جریان خون و تمرین مقاومتی با محدودیت جریان خون همراه با مکمل گیری کراتین، در مقایسه با گروه کنترل، کاهش و تفاوت معنی داری داشته است ($P=0/0001$). با توجه به نتایج بدست آمده از آزمون تعقیبی بونفرونی، میزان تغییرات فاکتور میوستاتین بین دو گروه تمرین ($P=0/002$)، کاهش و تفاوت معنی داری نداشته، ولی بین گروه کنترل و دو گروه تمرین ($P=0/0001$)، تفاوت معنی داری مشاهده شد.

بحث و نتیجه گیری

با توجه به یافته های تحقیق مشخص شد که میزان اسفنگوزین مونو فسفات در طی ۴ هفته تمرین در آتش نشانان مرد جوان تمرین کرده در دو گروه تمرین نسبت به گروه کنترل افزایش معنی داری داشته ($P=0/0001$)، و میزان میوستاتین نیز در دو گروه تمرین نسبت به گروه کنترل کاهش معنی داری داشته ($P=0/0001$)، ولی بین دو گروه تمرین تفاوت معنی داری مشاهده نشد ($P=0/002$). این یافته با نتایج تحقیقات یاسودا (Yasoda 2011) و همکاران (۶)، همخوانی دارد، و با نتایج تحقیق کلی (Kelly 2007) و همکاران (۷)، مغایرت دارد. مکانیسم دقیق درگیر در سازگاری قدرت و هایپرتروفی عضلانی، پس از تمرین مقاومتی BFR بطور کامل شناخته نشده است. از دیگر مکانیسم های افزایش قدرت در نتیجه تمرینات مقاومتی با انسداد عروق، فعالیت EMG است (۸). به طوری که تحقیقات نشان می دهند افزایش فعالیت الکتریکی عضله در تمرینات قدرتی با انسداد عروق (با شدت کم)، برابر تمرینات مقاومتی بدون انسداد عروق (با شدت بالا) می باشد، و این موضوع به علت فراخوانی واحدهای حرکتی غیرفعال رخ می دهد (۸). ثابت شده، تمرینات مقاومتی سستی باعث افزایش در S1P و کاهش در میوستاتین می شود (۲،۳). در مورد تمرینات BFR نیز احتمالاً یکی از مکانیسم های افزایش حجم و قدرت به خاطر افزایش S1P و کاهش میوستاتین سرمی در دو گروه تمرین می باشد. از آنجا که ثابت شده این تمرینات باعث ترشح بیشتر هورمون های آنابولیک از جمله هورمون رشد، شبه انسولین و تستوسترون می شود (۹)، و S1P و میوستاتین بر اثر افزایش این عوامل آنابولیک به ترتیب افزایش و کاهش می یابند (۹)، می توان نتیجه گرفت، افزایش هورمون های آنابولیکی منجر به فعال سازی فاکتور های سیگنالی مثبت و اثر گذار بر سلول های ماهواره ای و رشد عضلات و کاهش فاکتورهای سیگنالی منفی و متابولیسم عضله می شوند. در مورد اثر کراتین بر میوستاتین مطالعاتی انجام شده و ثابت شده است که مکمل کراتین به همراه تمرین مقاومتی باعث کاهش بیشتری در میوستاتین در مقایسه با گروه تمرین بدون مصرف کراتین شده است (۱۰). در پژوهش ما کراتین باعث کاهش بیشتر میوستاتین نسبت به گروه تمرین بدون مکمل کراتین شده است، اما تفاوت معنی داری بین دو گروه تمرین مشاهده نشد. احتمالاً دلیل این غیر معنی دار بودن به مدت زمان مصرف کراتین در این دو پژوهش بر می گردد. در پژوهش صارمی (۲۰۰۸)، نمونه ها به مدت هشت هفته از مکمل کراتین استفاده کرده اند که این مدت، ۲ برابر بیشتر از زمان پژوهش ما بود (۱۰). نتایج این تحقیق نشان می دهد که مکمل گیری کراتین می تواند در اینگونه تمرینات باعث افزایش معنی داری در اسفنگوزین مونو فسفات، شاخص قدرت و هایپرتروفی عضلانی شده و از سوی دیگر باعث کاهش معنی داری در فاکتور منفی رشد یعنی میوستاتین گردد. از این رو می توان جهت بهره مندی و اثرات بیشتر اینگونه تمرینات، از مکمل گیری کراتین استفاده نمود، و از آنجا که تمرین مقاومتی با محدودیت جریان خون با

شدت پایین ۳۰٪ تا ۲۰ 1RM انجام می شود، و بازدهی اینگونه تمرینات نیز با تمرینات مقاومتی سنتی که با شدت ۸۵٪ تا ۶۷ 1RM برابری می کند، می تواند جایگزین مناسبی برای تمرینات مقاومتی سنتی بحساب آید. چرا که بعلت پایین بودن شدت اینگونه تمرینات، ورزشکاران از آسیب دیدگی های احتمالی محفوظ مانده و آنها را برای رسیدن به اهداف شان یاری می دهد.

References

- 1-Karabulut M, Abe T, Sato Y, Bemben M. (2007). "Overview of neuromuscular adaptations of skeletal muscle to KAATSU Training". *Int J Kaatsu training Res*; 3: PP: 1-9
- 2-Laurenttina ,CG,Ugrinowitsch, C, Roschel, H, Aoki, MS, Soares, AG, Neves, M. Strength training with blood flow restriction diminishes myostatin gene expression. *Med Sci Sport Exerc* 44(3): 406-412, 2012.
- 3-Serena Calise , Sabrina Blescia , Francesca Cencetti , Caterina Bernacchioni ,Chiara Donati , Paola Bruni .2012. Sphingosine 1-phosphate stimulates proliferation and migration of satellite cells Role of S1P receptors.*Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Cell Research*".1823.PP:439-450.(2011)
- 4-Havenetidis, K. Boone, T. (2005). "Assessment of ergogenic properties of creatin using an intermittent exercise protocol". *Journal of exercise physiology*. 8(1): PP: 26-33
- 5-Coffey VG and Hawley JA. The molecular bases of training adaptation. *Sports Med* 2007; 37 (9): 737-763.
- 6-Yasuda T, Ozaki H, Sakamaki M, Fujita S, Ogasawara R, Sugaya M, et al. Increases in thigh muscle volume and strength by walking training with leg blood flow reduction in older participantes. *J Gerontol Abiol Sci Med Sci*. 2011;66A(3):257-63
- 7-Kelly SB, Brown LE, Coburn JW, Zinder SM, Gardner LM, and Nguyen D. (2007). The effect of single versus multiple sets on strength. *J Strength Cond Res*, 21:1003-6.
- 8-McBride JM, Blaak JB, and McBride TT. (2003). Effects of resistance exercise volume and complexity on EMG, strength, and regional body composition. *Eur J Physiol*, 90:629-632.
- 9-Takarada Y, Nakamura Y, Aruga S, Onda T, Miyazaki S, Ishii N. (2000). "Rapid increase in plasma growth hormone after low-intensity resistance exercise with vascular occlusion". *J Appl Physiol*; 88: PP: 61–65.
- 10-Saremi A. Effect of resistance training and creatine supplementation on serum levels of myostatin and GASP-1 [Thesis]. Tehran, Iran:Tarbiat Modarres University; 2008. [In Persian]