

تأثیر تمرینات مقاومتی با باند کششی بر تغییرات اسید اوریک، بیلی روبین و پروتئین واکنش پذیر C در مردان تمرین نکرده

چکیده

زمینه: تمرینات مقاومتی الاستیک یکی از رایجترین برنامه تمرینی برای بهبود قدرت است. هدف تحقیق حاضر بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی با باند کششی بر تغییرات پروتئین واکنش پذیر سی، اسید اوریک پلاسما و بیلی روبین بود.

روش‌ها: به همین منظور تعداد ۲۰ آزمودنی مرد تمرین نکرده به طور داوطلبانه در تحقیق حاضر شرکت و به طور تصادفی در دو گروه تمرینات مقاومتی الاستیک ($n=10$) و گروه کنترل ($n=10$) قرار داده شدند. تمرینات مقاومتی با باند کششی به مدت هشت هفته به صورت سه جلسه در هفته و یک روز در میان انجام شد. نمونه گیری از خون قبل از تمرینات مقاومتی با باند کششی صورت گرفت و بعد از ۷۲ ساعت فاصله نسبت به آخرین جلسه تمرینات تکرار شد و مقدار غلظت اسید اوریک، بیلی روبین و پروتئین واکنش پذیر سی اندازه گیری شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد تمرین مقاومتی با باند کششی بر تغییرات غلظت پروتئین واکنش پذیر سی و بیلی روبین معنی دار نبود ($p>0.05$). همچنین اثر زمان در تمرین در بیلی روبین و پروتئین واکنش پذیر سی معنی دار نبود ($p>0.05$). با وجود این اثر زمان یا تمرینات مقاومتی در اسید اوریک ($p=0.044$) و همچنین اثر زمان در تمرین ($p=0.026$) معنی دار بود و تمرین مقاومتی با باند کششی موجب افزایش معنی دار اسید اوریک شده بود.

نتیجه گیری: در نهایت می توان گفت هر چند تمرینات مقاومتی با باند کششی موجب بهبود قدرت عضلانی گردید با وجود این اینگونه از تمرینات نمی توانند موجب کاهش التهاب سیستمیک گردند.

کلید واژه: تمرین الاستیک، التهاب، بیماری قلبی

کانیاو کریمی^۱، کمال عزیزیگی^{۱*}،
نورالدین بختیاری^۲

۱- گروه تربیت بدنی، واحد سنندج، دانشگاه آزاد

اسلامی، سنندج، ایران

۲- گروه زیست شناسی، واحد سنندج، دانشگاه آزاد

اسلامی، سنندج، ایران

* **عهده دار مکاتبات:** ایران، سنندج، خیابان پاسداران،
دانشگاه آزاد اسلامی، گروه تربیت بدنی

Email: kazizbeigi@gmail.com

مقدمه:

با افزایش شهرنشینی، تغییرات شیوه زندگی و رژیم‌های غذایی و کاهش سطح فعالیت‌های بدنی، شیوع فراگیر بیماریهای قلبی-عروقی به موضوع اصلی سلامت در سراسر جهان در آمده است^۱. امروزه همه گیر شدن جهانی بیماریهای قلبی-عروقی به عنوان یک چالش بزرگ اجتماعی در حوزه‌های مختلف بویژه در بخش سلامت عمومی و هزینه‌های مربوطه به شمار می‌رود^۲. از نظر بیوشیمیایی خطر ابتلا به بیماریهای قلبی-عروقی و وجود

التهاب خفیف، باعث تغییر در سطوح چندین عامل موجود در گردش خون از قبیل افزایش در سطوح پلاسمایی پروتئین واکنش-پذیر C (C-reactive protein, CRP) می‌شود^۳. گزارش شده است افزایش سطوح CRP بیانگر نقش التهاب در پاتوژنز عوامل خطر مختلف از قبیل بیماری قلبی-عروقی است^۴. از طرفی دیگر اخیرا به نقش اسید اوریک و بیلی روبین در بروز بیماریهای قلبی-عروقی اشاره شده است. به طوری که ارتباط میان اسیداوریک سرمی و طیف وسیعی از بیماریهای قلبی-عروقی مانند پرفشاری خون و بیماریهای شریان کرونر گزارش

دادند^{۵،۶}. در هر حال از روش‌های مختلفی برای کاهش عوامل خطرزای قلبی-عروقی و التهاب مانند استفاده از داروها و مکمل‌های غذایی و گیاهی استفاده می‌شود^۷، اما اخیراً محققان اثرات انواع پروتکل‌های تمرینات ورزشی را برای کاهش التهاب و شاخص‌های التهابی و خطرزای قلبی-عروقی مورد بررسی قرار داده‌اند و گاهی به نتایج امیدوارکننده‌ای دست یافته‌اند^{۸،۹}. یکی از مهمترین پروتکل‌های اصلی طراحی تمرینات ورزشی تمرینات مقاومتی می‌باشد. امروزه طراحی برنامه‌های تمرین مقاومتی پیشرفت چشمگیری داشته است بطوریکه افراد به منظور افزایش توان، سرعت و استقامت، افزایش قدرت عضلانی و همچنین در امور توانبخشی و جلوگیری از صدمات و کمک به حفظ عملکرد عضلانی در سن کهولت، از تمرینات مقاومتی استفاده می‌کنند^{۱۰}. با وجود این تمرینات مقاومتی سنتی و رایج با استفاده از دستگاه‌های حجیم و گران قیمت انجام می‌شود، هرچند دسترسی به این دستگاه‌ها نیازمند امکانات و منابع مالی می‌باشد و بعضی از شرکت‌های سازنده با نوآوری آنها را ارزانتر، کوچک‌تر و قابل حمل‌تر کرده و تسهیلات بیشتری جهت استفاده از این دستگاه‌ها مهیا نموده‌اند، اما اغلب برنامه‌های جامعی برای دسترسی به این ماشین‌ها وجود ندارد^{۱۱} و از طرفی دیگر عنوان شده است که هزینه ارسال ماشین‌ها برای تمرینات مقاومتی خانگی بسیار زیاد بوده و به همین سبب استفاده از این ماشین‌ها به دلیل پرهزینه بودن خیلی کم شده است. امروزه به دلیل ضرورت جایگزین کردن تمرینات مقاومتی سنتی با دیگر روش‌های تمرینی کم هزینه‌تر، نوع دیگری از تمرینات به نام تمرینات مقاومتی الاستیک معرفی شده است، به طوریکه دستگاه‌های مقاومتی الاستیکی و باندهای الاستیکی نسبت به ماشین‌های مقاومتی سنتی به طور روزافزونی افزایش یافته است^{۱۱}. اخیراً Oesen et al به جنبه‌های مثبت تمرینات مقاومتی با باند کششی بر سلامتی اشاره کردند و گزارش دادند که شش ماه تمرینات مقاومتی با باند کششی با شدت پایین علاوه بر اینکه بی‌خطر بوده است بلکه دارای مزایای مهمی در جهت بهبود عملکرد افراد سالمند داشته است^{۱۲} در حالیکه در همین راستا Gadrani et al گزارش دادند که فعالیت

مقاومتی با باند الاستیک در تکواندوکاران آسیب عضلانی و التهاب را افزایش داده هر چند با دیگر روش‌های تمرینات ورزشی تفاوت قابل ملاحظه‌ای نداشته است^{۱۳}. در هر حال محققان در مطالعه مذکور اثرات حاد (پاسخ متغیرهای التهابی) تمرینات الاستیک را بر عوامل التهاب سیستمیک مورد بررسی قرار داده‌اند با وجود این سازگاری برخی عوامل التهاب مانند پروتئین واکنش‌پذیر سی، اسید اوریک و بیلی‌روبین نسبت به تمرینات مقاومتی الاستیک و تمرین با باند کششی مورد بررسی قرار نگرفته است. از این رو هدف از انجام تحقیق حاضر در مورد نقش تمرین مقاومتی با باند کششی به عنوان یک روش تمرین مقاومتی جدید و کم هزینه بر تغییرات احتمالی پروتئین واکنش‌پذیر سی، اسید اوریک و بیلی‌روبین و تغییرات قدرت عضلانی بود و به این پرسش پاسخ خواهیم داد که آیا تمرین مقاومتی با باند کششی بر پروتئین واکنش‌پذیر سی، اسید اوریک و بیلی‌روبین می‌تواند تاثیر داشته باشد و غلظت این متغیرها را کاهش دهد یا خیر؟

مواد و روش‌ها:

پژوهش حاضر تجربی با طرح-پیش آزمون-پس آزمون بوده که در سال ۱۳۹۵ بر روی دانشجویان مرد دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج در سال تحصیلی ۹۵-۹۶ انجام شد. ابتدا از طریق فراخوان طی اطلاعیه‌ای (حاوی اطلاعات مختصر و مفید درباره تحقیق و طول مدت آن) در دانشکده‌ها و خوابگاه‌های دانشجویی دانشگاه آزاد اسلامی از دانشجویان مرد علاقمند به شرکت در پژوهش دعوت به عمل آمد. سپس از بین دانشجویان مراجعه‌کننده که سابقه تمرین مقاومتی را نداشتند با توجه به پیشینه پژوهش‌های قبلی، تعداد ۲۰ نفر به شکل نمونه‌گیری هدفمند در دسترس انتخاب شدند. لازم به ذکر است با توجه به ماهیت پژوهش و نتایج مطالعات قبلی، سطح معنی‌داری ۰/۰۵ برای پژوهش حاضر در نظر گرفته شد. از این رو تعداد آزمودنی‌ها در هر گروه با استفاده از فرمول ذیل شش نفر تعیین گردید که برای افزایش اعتبار و روایی از دو گروه ۱۰ نفری استفاده شد.

در شروع کار اطلاعات و آگاهی‌های لازم درباره چگونگی

انجام پژوهش و مراحل آن در اختیار آزمودنی‌ها قرار گرفت. از تمام آزمودنی‌ها خواسته شد تا فرم مربوط به اطلاعات فردی و سلامتی و رضایت‌نامه کتبی مبنی بر شرکت در کلیه مراحل آزمون را تکمیل و امضاء کنند. سپس به وسیله پرسشنامه، سوابق بیماری آزمودنی‌ها اعم از قلبی-عروقی، ریوی، آلرژی، فشار خون، دیابت و غیره بررسی شد و آزمودنی‌هایی که سابقه بیماری خاصی داشتند، از پژوهش حذف شدند. همچنین لازم بود آزمودنی‌ها عادت به مصرف دخانیات و مشروبات الکلی نداشته و از مکمل‌های ویتامینی استفاده نکنند. به آزمودنی‌ها توصیه شد در طول دوره تحقیق از مصرف داروهای ضد التهاب غیراستروئیدی رایج (خانوده مسکن‌های آسپیرینی) بپرهیزند. بعد از تعیین آزمودنی‌ها، شرکت‌کنندگان در قالب دو گروه ۱۰ نفری به طور تصادفی در گروه‌های کنترل ($n=10$) و تمرینات مقاومتی با باند کششی ($n=10$) قرار داده شدند.

اندازه‌گیری متغیرهای فیزیولوژیکی و عملکردی و آموزش تمرینات مقاومتی با باند کششی قد و وزن آزمودنی‌ها (Seca، مدل ۲۲۰، آلمان) و نیز درصد چربی بدن به روش تخمینی از طریق چین پوستی با استفاده از کالپر (Lafayette 01127 آمریکا) و با استفاده از معادله تخمین چربی بدن جکسون و پولاک برآورد شد^{۱۴}. پس از اندازه‌گیری قد و وزن آزمودنی‌ها شاخص توده بدنی آنها محاسبه گردید. سپس آزمودنی‌های گروه مقاومتی با باند کششی در یک جلسه تحت آموزش نحوه اجرای صحیح برنامه تمرینات و نکات ایمنی قرار گرفتند و تمامی حرکات مورد استفاده در تمرینات مقاومتی با باند کششی و همچنین تمرین مقاومتی با وزنه آموزش داده شد. تغییرات قدرت اندام فوقانی و تحتانی با استفاده از وزنه تنها برای ارزیابی تغییرات قدرت مورد استفاده قرار گرفت چرا که لازم بود میزان تغییرات قدرت بعد از دوره تمرینات مقاومتی با باند کششی قبل و بعد از دوره تمرینات مورد بررسی قرار گیرد. برای این منظور ابتدا حرکات اسکوات و پرس سینه توسط محقق انجام و توضیحات کافی در مورد آن ارائه گردید. سپس آزمودنی‌ها به نوبت بدون وزنه و بار اضافی حرکات را اجرا می‌کردند. در طول اجرای حرکات توسط آزمودنی‌ها نکات و بازخورد لازم در

مورد نحوه انجام حرکات به آزمودنی‌ها داده می‌شد. به این شکل آزمودنی‌ها با برآورد اولیه از قدرت بیشینه خود وزنه‌ای را انتخاب کرده و حرکت را تا حد واماندگی (تعداد حرکت باید کمتر از ۱۰ تکرار باشد) اجرا کردند. سپس با قرار دادن مقدار وزنه و تعداد تکرارها در فرمول معادله تخمینی یک تکرار بیشینه به روش برزیکی قدرت بیشینه برآوردی محاسبه شد^{۱۵}. ویژگیهای توصیفی و عملکردی آزمودنی‌ها در جدول ۲. ارائه شده است.

تمرینات مقاومتی باند کششی به صورت سه روز متناوب در هفته به مدت هشت هفته در ساعتهای ۱۸-۱۵ انجام گردید. تمرین مقاومتی باند کششی از هشت حرکت شبیه‌سازی شده اسکوات، پرس سینه، سیم کشی با قرقه، جلو بازو، پشت بازو، جلو پا با قرقه و پشت پا خوابیده با قرقه و تمرین شکم (درازو نشست) تشکیل می‌شد. لازم به ذکر است چون در تمرینات با باند کششی نمی‌توان یک تکرار بیشینه را محاسبه کرد محققین کنترل شدت تمرین را از طریق تعداد تکرار بیشینه کنترل کردند تا اصل اضافه بار رعایت گردد. جزئیات تمرینات مقاومتی با باند کششی در جدول ۱ ارائه شده است.

نمونه‌گیری و آماده سازی نمونه‌های خونی و آنالیزهای بیوشیمیایی نمونه‌گیری خون در ساعات اولیه صبح (۹-۱۰ صبح) در حالت ناشتا انجام شد. برای این کار از آزمودنی‌ها خواسته شد در روز مقرر از ساعت ۹-۱۰ صبح به آزمایشگاه هماتولوژی در وضعیت ناشتا مراجعه نمایند. نمونه‌گیری از ورید بازویی دست راست و در حالت نشست به مقدار ۵ سی‌سی بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی انجام شد. نمونه‌گیری قبل از شروع برنامه تمرینات و با فاصله ۷۲ ساعت نسبت به آخرین جلسه تمرینات مجدداً بر همین منوال تکرار شد. برای اندازه‌گیری اسید اوریک و نیز بیلی‌روبین از کیت‌های شرکت پارس آزمون (ایران) استفاده گردید. همچنین پروتئین و اکشن‌پذیر سی (CRP) نیز با استفاده از کیت تخصصی (بندرم، اتریش) سنجش شد.

تمامی داده‌ها به صورت (میانگین $\pm$ انحراف استاندارد از میانگین) بیان شدند. ابتدا از آزمون آماری کلموگروف-اسمیرنوف جهت تعیین نرمال بودن توزیع داده استفاده شد. بعد

افزایش یافت ($p > 0/05$). در هر حال در مقایسه بین گروهی و در تعامل زمان در گروه تفاوت معنی‌داری در حرکت پرس سینه ($p = 0/006$) و اسکوات ($p = 0/001$) بین گروه مقاومتی با باند کششی و کنترل مشاهده شد و تغییرات قدرت در گروه تمرینات باند کششی در مقایسه با گروه کنترل معنی‌دار بود. همچنین متغیرهای بیوشیمایی مورد مطالعه یعنی اسید اوریک، بیلی‌روبین و پروتئین واکنش پذیر C قبل از شروع برنامه تمرینات باند کششی بین دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($p > 0/05$).

همچنین نتایج نشان داد که بیلی‌روبین و پروتئین واکنش پذیر سی تحت تاثیر زمان یا تمرین مقاومتی باند کششی قرار نگرفتند ($p > 0/05$). همچنین تغییرات این دو متغیر در تعامل زمان در گروه نیز معنی‌داری نبود ($p > 0/05$). با وجود این تغییرات اسید اوریک در تعامل زمان در گروه معنی‌دار بود ($p = 0/026$) به طوری که مشاهده شد در گروه مقاومتی باند کششی در مقایسه با گروه کنترل میزان غلظت اسید اوریک به طور معنی‌داری افزایش یافته بود جدول ۳.

از مشخص شدن نرمال بودن توزیع داده‌ها برای آزمون فرضیات از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر (Repeated measure) (دو گروه تمرین مقاومتی با باند کششی و کنترل با پیش آزمون- پس آزمون) استفاده شد. سطح معنی‌داری ($P < 0/05$) در نظر گرفته شد. تمام تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۱۹ انجام شد.

نتایج:

نتایج نشان داد که آزمودنی‌های دو گروه از نظر درصد چربی بدن و همچنین قدرت اندام فوقانی و تحتانی قبل از شروع برنامه تمرینات مقاومتی با باند کششی اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند ($p > 0/05$). مشاهده شد در گروه تمرینات مقاومتی باند کششی قدرت در حرکت پرس سینه از میزان ۲۴/۳ کیلوگرم قبل از تمرینات به اندازه ۳۹/۵٪ به طور معنی‌داری افزایش یافت و به مقدار ۳۳/۹ کیلوگرم افزایش یافت ($p = 0/005$). همچنین در حرکت اسکوات میانگین یک تکرار بیشینه از ۴۲/۲ کیلوگرم به اندازه ۳۳/۲٪ به طور معنی‌داری افزایش یافت ($p = 0/003$) و به مقدار ۵۴/۹ کیلوگرم رسید در حالیکه مقادیر پیش آزمون پرس سینه و حرکت اسکوات به ترتیب ۲۳/۲ و ۴۲/۴ کیلوگرم بود که به ترتیب به طور غیر معنی‌داری به مقادیر ۲۴/۱ و ۴۳/۱

جدول ۱. برنامه تمرینات مقاومتی با باند کششی

هفته	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
تکرار	۱۶	۱۶	۱۴	۱۴	۱۲	۱۲	۱۰	۱۰
ست	۳	۳	۳	۳	۳	۴	۴	۴
فاصله استراحتی (ثانیه)	۶۰	۶۰	۸۰	۸۰	۹۰	۹۰	۹۰	۹۰

جدول ۲. متغیرهای توصیفی، فیزیولوژیکی و عملکردی آزمودنیها قبل از تمرین و بعد از تمرین (میانگین $\pm$ انحراف استاندارد از میانگین)

متغیر	مقاومتی با باند کششی	کنترل
سن (سال)	۲۰/۵ $\pm$ ۰/۵۹	۲۱/۵ $\pm$ ۰/۷
وزن (کیلو گرم) قبل از تمرین	۷۰/۵ $\pm$ ۱/۱۱	۷۳/۸۴ $\pm$ ۱/۱۴
قد (سانتی متر)	۱۷۳/۸۰ $\pm$ ۱/۱	۱۷۶ $\pm$ ۲/۳
درصد چربی بدن قبل از تمرین	۲۰/۷ $\pm$ ۰/۴۲	۲۰/۱۰ $\pm$ ۰/۴۳
یک تکرار بیشینه پرس سینه قبل از تمرین (کیلو گرم)	۲۴/۳ $\pm$ ۱	۲۳/۲ $\pm$ ۰/۹
یک تکرار بیشینه اسکوات قبل از تمرین (کیلو گرم)	۴۲/۲ $\pm$ ۲/۶۸	۴۲/۴ $\pm$ ۱/۷۶

جدول ۳. تغییرات متغیرهای بیوشیمیایی قبل و بعد از اعمال تمرینات مقاومتی باند کششی (میانگین $\pm$ انحراف استاندارد از میانگین)

متغیر		مقاومتی الاستیک	کنترل	زمان (P. value) در گروه
اسید اوریک (mg/dl)	قبل از تمرین	$3/8 \pm 0/27$	$3/4 \pm 0/220$	0/026
	بعد از تمرین	$5/5 \pm 0/62$	$3/3 \pm 0/28$	
(p) آزمونی تی وابسته		0/044	0/80	
بیلی‌روبین (mg/dl)	قبل از تمرین	$0/67 \pm 0/06$	$0/62 \pm 0/07$	0/12
	بعد از تمرین	$0/49 \pm 0/06$	$0/68 \pm 0/09$	
(p) آزمونی تی وابسته		0/14	0/62	
پروتئین واکنش پذیر c (mg/l)	قبل از تمرین	$1/26 \pm 0/11$	$1/33 \pm 0/14$	0/97
	بعد از تمرین	$1/32 \pm 0/12$	$1/39 \pm 0/14$	
(p) آزمونی تی وابسته		0/76	0/808	

بحث:

هدف تحقیق حاضر مطالعه تأثیر تمرین مقاومتی با باند کششی بر تغییرات احتمالی اسید اوریک، بیلی‌روبین و پروتئین واکنش پذیر سی بود. به همین منظور تعداد ۱۰ آزمودنی مرد تمرین نکرده به مدت هشت هفته تحت برنامه تمرینات مقاومتی با باند کششی قرار گرفتند.

نتایج نشان داد بعد از دوره تمرینات تمرینات مقاومتی با باند کششی میزان قدرت بیشینه اندام فوقانی و تحتانی طی حرکات اسکوات و پرس سینه به طور معنی‌دار افزایش یافت. مشخص گردید قدرت بیشینه پرس سینه در آزمودنی‌های گروه مقاومتی باند کششی به میزان ۳۹/۵٪ افزایش یافته است. با توجه به اینکه آزمودنی‌ها سابقه تمرینات مقاومتی نداشتند و معمولاً اندام فوقانی به علت عدم بکارگیری ممتد در فعالیت‌های روزمره، چنین افزایشی دور از انتظار نیست. با وجود این در گروه کنترل میزان قدرت به مقدار ۳/۷٪ افزایش غیر معنی‌دار یافت. به نظر می‌رسد اثر یادگیری موجب چنین افزایشی بوده باشد. همچنین مشاهده شد که قدرت بیشینه در حرکت اسکوات به میزان ۳۳/۲۵٪ در گروه مقاومتی باند کششی افزایش یافت در حالیکه در گروه کنترل قدرت ۱/۶٪ به صورت غیر معنی‌دار افزایش یافته بود که ممکن است چنین افزایشی ناشی از اثر یادگیری و اثر

تجربه قبلی آزمودنی‌ها (اثر پیش‌آزمون) بوده باشد. با اینکه در تحقیق حاضر تمرینات مقاومتی باند کششی موجب بهبود قدرت عضلانی اندام فوقانی و تحتانی گردید با وجود این برخی از محققان بر این اعتقاد می‌باشند که بهبود قدرت عضلانی در مقایسه با وزنه‌های آزاد از تأثیرگذاری کمتری برخوردار است^{۱۶}، اما با وجود این Kraemer et al (۲۰۰۱) گزارش دادند زمانیکه اینگونه از تمرینات دارای متدولوژی قوی و مناسب باشند و به طور صحیح طراحی شوند می‌توانیم تمرینات با کیفیتی مانند آنچه از تمرینات مقاومتی دیده می‌شود مشاهده کنیم و سازگاری‌های بسیار مطلوب در سطح بالایی از تمرینات مقاومتی باند کششی عاید خواهد شد^{۱۷}. در تحقیق حاضر با اینکه طول مدت تمرینات هشت هفته بود و این زمان برای ایجاد سازگاری کوتاه بوده و همچنین شدت تمرینات به سبب ماهیت تمرینات حاضر پایین بود اما قدرت اندام فوقانی و تحتانی به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافت. به نظر می‌رسد چون در تحقیق حاضر فاصله استراحتی بین ست‌ها کم بود ممکن است همین مساله بر قدرت عضلانی آزمودنی‌ها تأثیر گذاشته باشد چرا که گزارش شده است زمانیکه فاصله استراحتی بین ست‌ها کم باشد با اینکه شدت تمرینات مقاومتی کم باشد تمرینات می‌تواند موجب بهبود قدرت عضلانی گردد^{۱۸}. در تحقیق حاضر

حاضر آزمودنی‌ها دارای درصد چربی بدن نرمال بودند و تمرین نتوانست تأثیری بر میزان درصد چربی بدن آنها داشته باشد و آن را کاهش دهد. به نظر می‌رسد تنها تحقیقات و پروتکل‌های تمرینی که موجب کاهش چربی بدن شده اند در کاهش عوامل التهابی تأثیر گذار بوده اند.^۴

همچنین نتایج تحقیق نشان داد که تمرینات مقاومتی با باند کششی توانست به طور معنی‌داری میزان غلظت اسید اوریک پلاسما را افزایش دهد در حالیکه تأثیر معنی‌داری بر تغییرات غلظت بیلی‌روبین پلاسما نداشت. این در حالی است که قهرمانی مقدم و همکاران (۱۳۹۴) اثر هشت هفته تمرینات هوازی را بر سطوح پروتئین واکنش‌پذیر سی، غلظت اسید اوریک و بیلی‌روبین پلاسما در زنان سالمند مورد بررسی قرار دادند و گزارش دادند که تمرینات هوازی با مدت ۶۰-۴۵ دقیقه می‌تواند موجب کاهش اسید اوریک پلاسما گردد.^{۲۴} لازم به ذکر است که بیان شود هر چند اسید اوریک و بیلی‌روبین اخیراً به عنوان آنتی اکسیدان مورد توجه بوده است با وجود این اخیراً اسید اوریک به عنوان یک ریسک فاکتور قلبی-عروقی مورد توجه قرار گرفته است و افزایش غلظت آن ممکن است مطلوب و خوشایند نباشد. اسید اوریک یک فراورده حاصل از سوخت و ساز موادی به نام پورین‌ها می‌باشد. چنانچه مقادیر سرمی اسید اوریک با متابولیزم پورین‌ها و عملکرد کلیه‌ها به طور اساسی در ارتباط است.^{۲۵} به نظر می‌رسد که تناقض بین دو تحقیق ناشی از نیمرخ آزمودنی‌ها و همچنین نوع تمرینات بکار رفته باشد چرا که در تحقیق حاضر از تمرینات مقاومتی با باند کششی با شدت کم تا نسبتاً متوسط استفاده شد و در تحقیق مذکور از تمرینات استقامتی هوازی استفاده گردیده است. از طرفی دیگر در تحقیق حاضر از گروه‌های عضلانی اندام فوقانی و تحتانی استفاده گردید. گزارش شده است که در ورزش‌هایی که گروه‌های عضلانی بزرگ فعال می‌شوند میزان بالای متابولیزم ATP و افزایش اورات منجر به افزایش اسید اوریک پلاسما می‌شود.^{۲۶} در هر حال اسید اوریک یک آنتی اکسیدان پلاسمایی می‌باشد و چنانچه فشار اکسیداتیو و رادیکال‌های آزاد زیاد شود سیستم بیولوژیک مجبور به خنثی‌سازی از طریق آنتی اکسیدان‌ها می‌

تمرینات مقاومتی با باند کششی تأثیر معنی‌داری بر درصد چربی بدن و شاخص توده بدنی قبل و بعد از هشت هفته تمرین نداشت. بر خلاف نتایج تحقیق حاضر Colado et al در مقایسه بین تمرینات مقاومتی با باند کششی و ماشین‌های وزنه گزارش دادند ۱۰ هفته تمرینات با باند کششی توانست موجب کاهش چربی بدن زنان غیر فعال میانسال گردد. به نظر تناقض بین این یافته‌ها ناشی از نیمرخ‌های فیزیولوژیک آزمودنی‌ها باشد چرا که در تحقیق حاضر از آزمودنی‌ها مرد با درصد چربی بدن طبیعی استفاده گردید در حالیکه تحقیق Colado et al از زنان میانسال با درصد چربی بدن بیشتر از مقدار نرمال استفاده کرده بودند و میانگین درصد چربی بدن آزمودنی‌ها بالاتر از سطح طبیعی بود.^{۱۹}

همچنین نتایج تحقیق نشان داد که تمرینات مقاومتی باند کششی نتوانست تأثیر معنی‌داری بر غلظت پروتئین واکنش‌پذیر سی داشته باشد و آن را کاهش دهد. در حال حاضر شاخص‌های التهابی موجود در گردش خون مانند IL-6 و TNF-alpha و CRP به عنوان شاخص‌های اولیه و نیز به عنوان یک پیش بین بالقوه بیماری‌های قلبی-عروقی شناخته شده اند.^۲ اخیراً تحقیقات چندی تغییرات سازگار یافته این متغیرها را نسبت به تمرینات ورزشی مورد مطالعه قرار داده‌اند. اخیراً عزیزیگی و همکاران (۲۰۱۶) گزارش دادند که هشت هفته تمرین مقاومتی با شدت فزاینده نمی‌تواند تأثیری بر پروتئین واکنش‌پذیر سی داشته باشد.^{۲۰} همچنین گزارش شده است که ۱۶ هفته تمرین مقاومتی در مردان سالم میانسال نتوانست تأثیری بر CRP بگذارد.^{۲۱} این تناقضات ممکن است از طریق تفاوت در دوره تمرینات مقاومتی، شرایط تأثیرگذار بر سازگاری عوامل التهابی و تفاوت‌ها سنی و جنسی توجیه کرد.^{۲۲} به سبب اینکه جنسیت از طریق تأثیر گذاریش بر پاسخ‌های هورمونی و نیز سن به سبب تأثیرش بر سطوح CRP و TNF-α دارد می‌توان این تناقضات را توجیه نمود.^{۲۳} در تحقیق حاضر از تمرینات مقاومتی باند کششی با شدت کم استفاده شد. گزارش شده است که اثرات ضد التهابی تمرینات ورزشی ممکن است به شدت و طول مدت تمرینات وابسته باشد.^۳ همچنین در تحقیق

فعالیت مقاومتی در مردان سالمند غیر ورزشکار قرار نگرفت^{۳۷}. ظرفیت آنتی اکسیدان بیلی‌روبین و توانائی آن در شکار رادیکال پراکسیل باعث شده است که بیلی‌روبین را به عنوان یک آنتی اکسیدان فیزیولوژیکی شناخته شود^{۳۸}. به نظر می‌رسد چنین فعالیت‌های نمی‌تواند موجب پاسخ بیلی‌روبین گردد و در نهایت موجب تغییرات پایدار (سازگاری) شود. به نظر می‌رسد که برای وادار کردن بیلی‌روبین به تغییر نیاز به دوره تمرینات طولانی‌تر تمرینات می‌باشد.

نتیجه‌گیری:

در نهایت می‌توان گفت که تمرینات مقاومتی با باند کششی می‌تواند بر قدرت عضلانی اندام فوقانی و تحتانی تأثیرگذار باشد و هر دو را به طور معنی‌داری افزایش دهد که این مساله نشان‌دهنده کارایی این گونه از تمرینات مقاومتی بر متغیرهای عملکردی می‌باشد. با وجود این تأثیری بر پروتئین واکنش‌پذیر سی و همچنین بیلی‌روبین پلاسمایی نداشت و نتوانست متغیرهای التهاب سیستمیک را کاهش دهد هر چند موجب افزایش معنی‌دار در اسید اوریک پلاسمایی گردید و چون از دامنه هایپراوریسمی تجاوز نکرد می‌توان آن را به عنوان یک پدیده مثبت آنتی اکسیدانی قلمداد نمود که این مساله نشان‌دهنده تأثیر مثبت این گونه از تمرینات بر وضعیت آنتی اکسیدانی می‌باشد.

تشکر و قدردانی:

مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد خانم کانیاو کریمی دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنجید می‌باشد. محققان از تمامی شرکت‌کنندگان در پژوهش نهایت سپاسگزاری را دارند.

باشند. بنابراین به نظر می‌رسد که تمرینات مقاومتی الاستیک موجب افزایش فشار اکسیداتیو طی جلسات تمرینی گردیده و همین امر موجب تکیه بر قدرت آنتی اکسیدان‌های غیر آنزیمی مانند اسید اوریک شده است. در هر حال با اینکه یک روی دیگر اسید اوریک پلاسمای را به می‌توان به عنوان یک متغیر تأثیرگذار بر سیستم قلبی-عروقی که اثرات نامطلوب خواهد داشت مورد بررسی قرار داد و افزایش آن را به مقدار زیاد به عنوان یک ریسک فاکتور قلبی-عروقی قلمداد نمود^{۳۹}، باوجود این مقادیر غلظت پلاسمایی اسید اوریک حتی بعد از انجام تمرینات مقاومتی باند کششی تحقیق حاضر از مقادیر مربوطه با وضعیت هایپراوریسمی کمتر بود چراکه مقادیر اسید اوریک پلاسمایی بعد از تمرینات از مقادیر ۳/۸ میلی گرم در دسی لیتر به مقادیر ۵/۵ میلی گرم در دسی لیتر به میزان ۴۵٪ افزایش یافت در حالیکه مقادیر هایپراوریسمی در مردان را بالاتر از ۷ میلی گرم در دسی لیتر تعریف کرده اند که ممکن است موجب بیماری قلبی-عروقی گردد و مقادیر غلظتی اسید اوریک بعد از تمرینات مقاومتی باند کششی در محدوده سطح طبیعی می‌باشد. در هر حال به سبب نقش دوگانه اسید اوریک اهمیت نسبی آن همواره مورد اختلاف محققان می‌باشد.

نتایج تحقیق نشان داد که تمرینات مقاومتی باند کششی نتوانست تأثیر معنی‌داری بر تغییرات بیلی‌روبین داشته باشد. همسو با نتایج تحقیق حاضر قهرمانی مقدم و همکاران گزارش نمودند که تمرینات هوازی به مدت هشت هفته تأثیری بر غلظت بیلی‌روبین ندارد. همچنین میرزائی و همکاران (۱۳۹۲) اثر فعالیت مقاومتی را با شدت ۱۲-۸ تکرار بیشینه بر بیلی‌روبین پلاسمای مورد بررسی قرار دادند و گزارش دادند که بیلی‌روبین تحت تأثیر

References:

1. Hansson GK, Libby P. The immune response in atherosclerosis: a double-edged sword. *Nat Rev Immunol* 2006; 6(7):508-19.
2. Pearson TA, Mensah GA, Alexander RW, et al. Markers of inflammation and cardiovascular disease: application to clinical and public health practice: a statement for healthcare professionals from the Centers for Disease Control and Prevention and the American Heart Association. *Circulation* 2003; 107(3):499-511.

3. Penninx BW, Kritchevsky SB, Newman AB, et al. Inflammatory markers and incident mobility limitation in the elderly. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52(7):1105-13.
4. Selvin E, Paynter NP, Erlinger TP. The effect of weight loss on C reactive protein: a systematic review. *Arch Intern Med* 2007; 167(1):31-9.
5. Vasquez-Vivar J, Santos AM, Junqueira VB, Augusto O. Peroxynitrite-mediated formation of free radicals in human plasma: EPR detection of

ascorbyl, albumin-thiyl and uric acid-derived free radicals. *Biochem J* 1996; 314 (Pt3):869-876.

6. Mayer M. Association of Serum Bilirubin Concentration with Risk of Coronary Artery Disease. *Clin. Chem* 2000; 46(11): 1723-7.

7. Birrell MA, McCluskie K, Wong S, Donnelly LE, Barnes PJ, Belvisi MG. Resveratrol, an extract of red wine, inhibits lipopolysaccharide induced airway neutrophilia and inflammatory mediators through an NF-kappa B independent Mechanism. *FASEB J* 2005; 19:840-1.

8. Donges CE, Duffield R, Drinkwater EJ. Effects of resistance or aerobic exercise training on interleukin-6, C-reactive protein, and body composition. *Med Sci Sports Exerc* 2011; 42(2):304-13.

9. Azizbeigi K, Azarbayjani MA, Atashak S, Stannard SR. Effect of moderate and high resistance training intensity on indices of inflammatory and oxidative stress. *Res Sports Med* 2015; 23(1):73-87.

10. Fleck, SJ and Kraemer, WJ . Designing Resistance training Programs .Champaign,IL: Human Kinetics1997; 25-32.

11. Ellenbecker, T & Page, P. Strength Band Training. 2nd edition. Human Kinetics. Champaign, Illinois 2011; 25-29.

12. Oesen S, Halper B, Hofmann M, Jandrasits W, Franzke B, Strasser EM, et al. Effects of elastic band resistance training and nutritional supplementation on physical performance of institutionalised elderly-A randomized controlled trial. *Exp Gerontol* 2015; 72:99-108.

13. Gadrani K, Mohammadpour H, Gadrani M. Effect of elastic-band exercise muscle damage inflammatory responses in taekwondo athletes. *Rev Bras Med Esporte* 2015; 21, 4: 297-301.

14. Jackson AS, and Pollock. Practical assessment of body composition. *Phys Sportsmed* 1985; 13:76-90.

15. Brzycki M. Strength testing: predicting a one-rep max from repetitions-to-fatigue. *JOPERD*1993; 64:88-90.

16. Hostler, DC, Schwirian, I, Campos, G, Toma, K, Crill, MT, Hagerman, GR, Hagerman, FC, and Staron, RS. Skeletal muscle adaptations in elastic resistance-trained young men and women. *Eur J Appl Physiol* 2011; 86: 112-118.

17. Kraemer WJ, Keuning M, Ratamess NA, Volek JS, McCormick M, Bush JA, Nindl BC, Gordon SE, Mazzetti SA, Newton RU, Go´mez AL, Wickham RB, Rubin MR, and Ha´kkinen K. Resistance training

combined with bench-step aerobics enhances women's health profile. *Med Sci Sports Exerc* 33: 259-269.

18. Tanimoto, M and Ishii, N. Effects of low-intensity resistance exercise with slow movement and tonic force generation on muscular function in young men. *J Appl Physiol* 2006; 100: 1150-1157.

19. Colado JC, and Triplett NT. Effect of a short-term resistance program using elastic band versus weight machines for sedentary middle-age women. *J Strength Cond Res* 2008; 22(5)/1441-1448.

20. Azizbeigi K, Atashak S, Khorshidi D. Effect of Progressive Resistance Training on Interleukin-6 and C - reactive protein in Untrained Males. *IMJ* 2016; 23, (2): 195- 197.

21. Libardi CA, Souza GV, Gáspari AF, Dos Santos CF, Leite ST, Dias R, Frollini AB, Brunelli DT, Cavaglieri CR, Madruga VA, Chacon-Mikahil MP. Effects of concurrent training on interleukin-6, tumour necrosis factor-alpha and C-reactive protein in middle-aged men. *J Sports Sci* 2011; 29(14):1573-81.

22. Levinger I, Goodman C, Peake J, Garnham A, Hare DL, Jerums G, & Selig S. Inflammation, hepatic enzymes and resistance training in individuals with metabolic risk factors. *Diabetes Res* 2009; 26(3):220-227.

23. Timmons BW, Tarnopolsky MA, Snider DP, & Bar-Or O. Immunological changes in response to exercise: Influence of age, puberty, and gender. *Med Sci Sports Exerc* 2006; 38(2):293-304.

24. Ghahremani Moghadam M, Hejazi K. Effect of Aerobic Training for 8 Weeks on C-Reactive Protein,UricAcid and Total Bilirubin in Sedentary Elderly Women. *HMS* 2015; 21(2):81-89 [Persian].

25. Fang J, Alderman MH. Serum uric acid and cardiovascular mortality the NHANES I epidemiologic follow-up study, 1971-1992. *National Health and Nutrition Examination Survey. JAMA* 2000; 283(18):2404-10.

26. Huang LL, Huang CT, Chen ML, Mao IF. Effects of profuse sweating induced by exercise on urinary uric acid excretion in a hot environment. *Chin J Physiol* 2010; 53(4):254-61.

27. Mirzaei B, Rahmani-nia F, Rashidlamir A, Ghahremani Moghaddam M. Comparison of effect of resistance exercise on blood total antioxidant capacity, bilirubin and uric acid between athlete and non-athlete elderly men. *JME* 2013, 3:2, 129-139 [Persian].

Effect of resistance training with elastic band on uric acid, bilirubin and C reactive protein changes in untrained men

Kanyaw Karimi¹,
Kamal Azizbeigi^{1*},
Nooradin Bakhtiyari²

1. Department of Physical Education, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran

2. Department of Biology, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran.

***Corresponding Author:**

Iran, Sanandaj, Islamic Azad University, Sanandaj Branch, Department of Physical Education

Email: kazizbeigi@gmail.com

Abstract

Introduction: Elastic resistance training is becoming very popular in improving the strength. The purpose of the present study was to investigate the effect of resistance training with elastic band on acid uric, C reactive protein (CRP) and bilirubin changes.

Methods: For this purpose, 20 men voluntary participated in the study and were assigned to the resistance training with elastic band (n=10), and control (n=10). Resistance training with elastic band was done in 25-30 1RM, three nonconsecutive days for eight weeks. Blood samples was collected before intervention and training and was repeated 72 hr to last session of training, and uric acid, CRP, and bilirubin concentration was measured in the plasma.

Results: Results showed that there is no significant difference in time or training effect in CRP and bilirubin ($p>0.05$). Also, we found that time and interaction training was insignificant in CRP and bilirubin ($p>0.05$). However, there was a significant in time ($p=0.044$) and interaction and training ($p=0.026$) in uric acid.

Conclusion: Finally, it can be said, although resistance training with elastic band could increase strength, but it could not decrease systemic inflammation.

Key words: Elastic training, Inflammation, Heart diseases.

How to cite this article

Karimi K, Azizbeigi K, Bakhtiyari N. Effect of resistance training with elastic band on uric acid, bilirubin and C reactive protein changes in untrained men. J Clin Res Paramed Sci 2017; 6(1):34-42.