تأثیر نوع تمرین بر مجموعه ی سازگاری‌های عصبی- عضلانی در مردان جوان تمرین نکرده

فرشاد غزالیان*[1]، دکتر حجت الله نیکبخت[2]، دکتر اسماعیل ابراهیمی[3]، دکتر مهیار صلواتی[4]

1) گروه آموزشی تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی تهران
2) گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی تهران
3)گروه توانبخشی، دانشکده توانبخشی ایران
4)گروه توانبخشی، دانشکده علوم بهزیستی و توانبخشی

تاریخ دریافت: 88/5/4 تاریخ پذیرش: 88/11/25

چکیده

مقدمه: یکی از اساسی ترین اهداف علم تمرین تاکید بر عملکرد بهینه ی دستگاه های مختلف بدن و سازگاری در اجرای هر چه بهتر مهارت ورزشی است. تمرین های قدرتی و استقامتی سازگاری های متفاوتی را در بدن ایجاد می کنند که برخی متضاد با هم هستند. تحقیق حاضر به منظور بررسی هم زمان این دو نوع تمرین و سازگاری عصبی-عضلانی در آن ها انجام شده است.

مواد و روش ها: مطالعه شوندگان این تحقیق نیمه تجربی 36 مرد تمرین نکرده که در سه گروه و به مدت 12 هفته بررسی شدند. گروه قدرتی تمرین پویا، استقامتی اینتروال و نیز هم زمان که نیمی از تمرین هر دو گروه را 3 جلسه در هفته انجام می داد. پارامترهای دامنه سیگنال الکترومایوگرافی، بیشینه انقباض ارادی و قدرت بیشینه پای برتر آزمودنی‌ها به ترتیب با دستگاه‌های الکترومایوگرافی، ایزوکینتیک و تکنوجیم در هفته های صفر، 6 و12 اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از آزمون های تحلیل واریانس، اندازه‌گیری های مکرر و آزمون تعقیبی LSD در سطح معنا داری ($P \leq 0/05$) تحلیل شدند.

یافته های پژوهش: مقادیر درون گروهی دامنه سیگنال الکترومایوگرافی در همه گروه ها پس از 6 هفته و در دو گروه قدرتی و همزمان پس از 12 هفته کاهش معنی‌داری نشان داد. قدرت بیشینه در همه گروه ها پس از 6 و 12 هفته افزایش معنی‌داری نشان داد. بیشینه انقباض ارادی پس از 6 و 12 هفته در گروه های قدرتی و هم زمان با افزایش معنا دار، اما در گروه استقامتی بدون تغییر معنا دار بود. از سوی دیگر بررسی تفاوت دامنه سیگنال الکترومایوگرافی و حداکثر قدرت بیشینه در بین سه گروه تمرینی نشان داد که در هفته 6 و 12 بین دو گروه قدرتی و هم زمان با گروه استقامتی تفاوت معنی‌داری مشاهده شد و در بین سه گروه تمرینی بیشینه انقباض ارادی تا هفته ششم تفاوت معنی‌داری نشان نداد، اما در هفته 12 گروه قدرتی با هم زمان تفاوت معنی‌داری داشت.

بحث و نتیجه گیری: تمرین هم زمان نسبت به تمرین قدرتی با اندکی افزایش قدرت و نسبت به تمرین استقامتی با افزایش قدرت بیشتری همراه است .احتمالاً تمرین هم زمان ضمن بهبود سازگاری عصبی-عضلانی، اختلالی در افزایش قدرت ایجاد نمی کند.

واژه های کلیدی: الکترومایوگرافی، سازگاری‌های عصبی- عضلانی، حداکثر قدرت بیشینه

***نویسنده مسئول**: گروه آموزشی تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی تهران

Email: Phdghazalian@gmail.com

www.SID.ir

مقدمه

یکی از سازگاری های مهم فیزیولوژیک در پی فعالیت بدنی، سازگاری عصبی- عضلانی است. تمرین و فعالیت بدنی به شیوه های مختلف، تنش های ویژه‌ای را بر عضله اعمال می‌کند که با توجه به ماهیت فشار، عضلات ممکن است سازگاری‌های متفاوتی پیدا کنند،(1). مربیان و ورزشکاران با توجه به گوناگونی روش های تمرینی به بیش از یک سیستم تمرینی اتکا دارند. تمرین، شکلی سازمان یافته از فعالیت بدنی است که در چارچوب تحقیق حاضر به انواع قدرتی، استقامتی و هم زمان طبقه بندی می شود،(2). از طرفی اصل اختصاصی بودن تمرین بیان می‌کند که طبیعت سازگاری بدن بعد از تمرین، به نوع خاص تمرین بستگی دارد.

تمرین قدرتی، منتج به افزایش تولید نیرو، بیش پروردگی(هیپرتروفی)عضلانی به ویژه در تارهای تند انقباض و با فراخوانی تعداد زیاد واحد حرکتی و تکانش‌های عصبی همراه است،(3).تمرین استقامتی با افزایش عملکرد قلبی-عروقی، افزایش ظرفیت هوازی و تغییر در نسبت تارهای عضلانی همراه است، همچنین واحد های حرکتی در این تمرین به طور متناوب فعال و درگیر می شوند،(4).

بررسی تمرین هم زمان(ترکیبی از تمرین قدرتی و استقامتی) از سال 1980 توسط هیکسون روزن کوتر و براون آغاز گردید،(5). و می تواند در روند سازگاری نوع تمرین اهمیت کاربردی داشته باشد،(6). از این تمرین می توان در توان بخشی سریع تر آسیب ها و بهتر کردن توانایی قلبی-عروقی استفاده کرد،(7). بل، پوتمن و ایزوکییردو بر این باورند که انجام تمرین هم زمان قدرتی و استقامتی نسبت به تمرین قدرتی به تنهایی، اثر منفی بر افزایش قدرت دارد،(8،9،10). از طرفی مک کارتی، هاکینن، دان ملرز و میکالو تمرینات هم زمان بر افزایش قدرت و استقامت را منفی ندانسته اند.(11،12،13،14)

با توجه به تناقضات مزبور، دو فرضیه دراز مدت و کوتاه مدت در تبیین محدود شدن افزایش قدرت طی تمرینات هم زمان پیشنهاد می‌شوند. فرضیه دراز مدت بیان می دارد که عضلات اسکلتی از نظر متابولیک یا مورفولوژیک نمی توانند با دو نوع تمرین متفاوت قدرتی و استقامتی سازگار شوند زیرا ماهیت بسیاری از سازگاری‌های عضلات در پاسخ به تمرینات قدرتی و استقامتی متفاوت هستند،(15). فرضیه کوتاه مدت بیان می‌کند که خستگی باقیمانده از بخش استقامتی تمرینات هم زمان، افزایش قدرت حین بخش قدرتی تمرینات هم زمان را به مخاطره می‌اندازد.(15)

از آن جا که از ابداع تمرین هم زمان قدرتی و استقامتی چندان نمی گذرد، دانش موجود در این زمینه و به ویژه تاثیر آن بر سیستم عصبی-عضلانی تا حدودی ناشناخته باقی مانده است، به طوری که در اغلب پژوهش های مربوطه، مقدار حجم تمرین در گروه هم زمان برابر با حجم دو تمرین قدرتی و استقامتی گزارش شده است، لذا سوال اصلی این است که تاثیر انجام تمرین هم زمان با مقدار همسان سازی شده بر سازگاری عصبی-عضلانی چگونه است؟ کدام یک از این سه نوع تمرین بر سازگاری عصبی-عضلانی تاثیر بیشتری دارند؟ آیا تمرین هم زمان می تواند بدون تداخل موجب بهبود قدرت عضلانی گردد؟ با توجه به استفاده روز افزون و کاربردی علم تمرین در پیشگیری، توان بخشی و ارتقای سلامتی افراد، پژوهش در زمینه تمرین هم زمان ضروری به نظر می رسید، تا با توجه با نتایج آن بتوان به دست اندرکاران علم تمرین یاری رساند.

مواد و روش ها

پژوهش کنونی از نوع نیمه تجربی با استفاده از طرح آزمایشات اندازه گیری های مکرر (انجام پیش آزمون، میان آزمون و پس آزمون) ویژه گروه های پیوسته می باشد.

آزمودنی ها

جامعه آماری این تحقیق شامل دانشجویان پسر30-20 ساله دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات بود. بر اساس پرسشنامه تکمیلی، مطالعه شوندگان بدون سابقه آسیب دیدگی، عدم مصرف دارو، بستری در بیمارستان، گزارش بیماری خاص و تمرین منظم در سه ماه گذشته بودند، که پس از فراخوان، اعلام آمادگی و پر کردن پرسشنامه و بررسی آن 36 دانشجوی تمرین نکرده از میان 90 دانشجوی واجد شرایط به صورت تصادفی ساده انتخاب و در سه گروه 12 نفری سه روز در هفته و به مدت 12 هفته تمرین قدرتی، استقامتی و هم زمان دسته بندی شدند. شش نفر از مطالعه شوندگان به علت حضور نامنظم در برنامه تمرینات دوازده هفتگی از ادامه تمرین حذف شدند. جدول 1 ویژگی توصیفی مطالعه شوندگان را نشان می دهد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول1. ویژگی های توصیفی مطالعه شوندگان پیش از انجام تمرینات

گروه	سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)	شاخص توده بدن(کیلوگرم بر توان دوم قد به متر)	درصد چربی بدن(درصد)	حداکثر ظرفیت هوازی Ml/kg/min
	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD
همزمان	21/62±1/06	175/5±1/92	73±3/38	23/8±1/86	19/8±2/82	44/02±3/26
قدرتی	22±1/19	173/6±4/37	75±7/57	25/08±1/22	19/95±2/81	43/07±3/33
استقامتی	21/28±0/48	176±0/31	76/42±7/20	24/7±1/82	19/85±2/88	43/89±3/18

اندازه‌گیری ها

در مقایسه ی اثر نوع تمرین بر برخی سازگاری های عصبی–عضلانی پیش از انجام تمرینات، بیشینه انقباض ارادی، بیشینه قدرت ودامنه سیگنال الکترومایوگرافی عضله پهن خارجی به ترتیب با دستگاه ایزوکینتیک مدل(Biodex)، دستگاه تکنوجیم و دستگاه الکترومایوگرافی مدل(MIE) در تمامی مطالعه شوندگان اندازه‌گیری شد. سپس در طول دوازده هفته گروه های تمرینی قدرتی، استقامتی و همزمان تمرینات خود را به طور اختصاصی انجام دادند. در هفته ششم و دوازدهم همه مطالعه شوندگان مجدداً تحت همان شرایط مورد آزمون قرار گرفتند. نتایج ثبت شده نمونه‌ها در سه مقطع زمانی پیش، میان و پس‌آزمون مقایسه و مورد بررسی قرار گرفتند. قبل از انجام آزمون مطالعه شوندگان با دستگاه‌های اندازه‌گیری و مراحل انجام آزمون کاملا آشنا شدند و به طور آزمایشی تحت آزمون قرار گرفتند. به منظور پایش شدت تمرین، روش شمارش ضربان قلب از طریق نبض رادیال به مطالعه شوندگان آموخته شد، هر چند ابزار انجام تمرینات استقامتی(چرخ کارسنج) نیز مجهز به نشانگر ضربان قلب بود و مطالعه شوندگان با رویت آن ضربان قلب خود را کنترل می‌کردند. از افراد خواسته شد تا در طول تمرین، ضربان قلبشان را با رعایت شدت تمرین در محدوده برنامه تمرینی حفظ کنند و نیز به جز جلسات تمرین، تمرین بدنی دیگری انجام ندهند. به علاوه بدون غیبت در تمام جلسات تمرین شرکت کنند و از مصرف مکمل های غذایی و داروها در طول دوره تمرین خودداری کنند. همه مطالعه شوندگان به طور آگاهانه و داوطلبانه موافقت خود را برای شرکت در طرح اعلام کردند و مختار به ترک برنامه در هر مرحله ای شدند.

اندازه‌گیری بیشینه انقباض ارادی

هر فرد برای گرم کردن خود پنج دقیقه روی دوچرخه ثابت با سرعت 5±30 کیلومتر در ساعت رکاب می زد و سپس بر صندلی دستگاه ایزوکینتیک می‌نشست. پشتی صندلی با زاویه 85 درجه تنظیم و فرد کاملاً با کمربندهای دستگاه بر صندلی ثابت می‌شد. مرکز دینامومتر روی کندیل ران قرار می‌گرفت و طول اهرم محرک 3 سانتی‌متر بالای قوزک خارجی مچ پا قرار می‌گرفت. بازوها در جلوی سینه در یکدیگر قلاب می‌شدند و در طی انقباض تشویق زبانی توسط آزمونگر و بازخورد بینایی با صفحه رایانه آزمون شونده به منظور ایجاد بیشینه انقباض ارادی صورت می گرفت. در ضمن با اندازه‌گیری گشتاور اعمال شده روی دینامومتر در حالت زانوی صاف، تصحیح نیروی جاذبه انجام می‌شد. زانوی آزمودنی در زاویه 70 درجه خم‌شدن ثابت و زاویه مزبور با گونیامتر الکترونیک اندازه‌گیری و کاملاً کنترل می شد. دو تا سه انقباض زیر بیشینه جهت آشنایی با روش کار قبل از آزمون اصلی انجام می‌شد. از فرد خواسته می‌شد تا عضله چهار سر را تا جایی که می‌تواند منقبض کند و برای حداقل 10 ثانیه نگه دارد و این عمل سه بار تکرار می‌شد. حداقل استراحت بین هر انقباض دو دقیقه در نظر گرفته شده بود. بالاترین میزان نیرو در انقباض ارادی ایزومتریک به عنوان حداکثر انقباض ارادی آزمودنی ثبت می شد. سپس بیست دقیقه بعد مطالعه شونده با 80 درصد از میزان حداکثر انقباض ارادی سه انقباض دیگر انجام می داد که بهترین آن ثبت می شد.(12)

اندازه‌گیری الکترومایوگرافی

هم زمان با انجام حرکت ایزومتریک در 80 درصد حداکثر انقباض ارادی، دامنه سیگنال الکترومایوگرافی عضله پهن خارجی نیز دستگاه الکترومایوگرافی ثبت می‌شد. مدت سیگنال ها 15 ثانیه بود سیگنال های جمع شده در 3 ثانیه اول و آخر در تجزیه و تحلیل به کار نمی رفت.

Archive of SID
www.SID.ir

اندازه‌گیری قدرت بیشینه

قدرت بیشینه در پنج حرکت جلو پا، پشت پا، پرس پا، نزدیک کننده و دورکننده زانو با استفاده از دستگاه تکنوجیم و فرمول زیر محاسبه شد.

$$1RM = \frac{\text{وزنه (کیلوگرم)}}{1.0278-(\text{تکرار}\times 0.0278)}$$

با دادن مشخصاتی نظیر وزن، قد، جنسیت و سطح تمرینی فرد(مبتدی، متوسط، حرفه‌ای) دستگاه وزنه‌ای را برای انجام حرکت پیشنهاد می‌کرد.

تمرینات قدرتی

12 هفته تمرین قدرتی شامل سه دوره تمرین چهار هفته‌ای بود که بر اساس اصل اضافه بار در هر دوره حداکثر قدرت بیشینه جدید محاسبه و تمرین ادامه پیدا می‌کرد. تمرینات سه بار در هفته که شامل پرس پا، صاف کردن زانو، خم کردن زانو، تمرینات نزدیک کننده زانو و دورکننده زانو بود و نیز عضلات بزرگ قبل از عضلات کوچک و تمرینات چند مفصلی(پرس پا) قبل از تک مفصلی انجام می‌شد. تمرینات در چهار مرحله که مرحله اول گرم کردن با 50 درصد قدرت بیشینه و مراحل بعدی با 70،80و 85 درصد حداکثر قدرت بیشینه به ترتیب با تکرارهای8، 10و 12تا انجام می شد.(15)

تمرینات استقامتی

دوره تمرین همانند قبلی 12 هفته بود که سه بار در هفته به صورت متناوب روی دوچرخه کارسنج انجام می‌شد. تمرینات در نوبت های سه دقیقه ای با80درصد حداکثر ضربان قلب در چهار نوبت در هفته اول شروع شد. هر چهار هفته دو نوبت به تمرینات اضافه می‌شد که در هفته دوازدهم به هشت نوبت سه دقیقه ای با 90 درصد حداکثر ضربان قلب رسید.

تمرینات هم زمان

دوره 12 هفته ای تمرین پیش رونده شامل نیمی از تمرینات قدرتی و نیمی استقامتی بود که سه بار در هفته انجام می‌شد. ترتیب انجام تمرینات در هر جلسه عوض می‌شد. تمرینات قدرتی در هفته اول با 80 درصد حداکثر قدرت بیشینه در دو نوبت با تکرار ده بار در چهار هفته دوم و سوم بر اساس اصل اضافه بار با تعیین حداکثر قدرت بیشینه جدید با همان تکرار و شدت انجام می شد. تمرینات استقامتی در هفته اول در دو نوبت سه دقیقه ای با 80 درصد حداکثر ضربان قلب بود و در چهار هفته دوم و سوم به ترتیب در سه و چهار نوبت سه دقیقه ای با 85 و 90 درصد حداکثر ضربان قلب بود. همسان کردن حجم تمرین در گروه های تمرینی با برابری زمان کل انجام تمرین در 12 هفته انجام شد.(15)

تحلیل آماری

با توجه به طبیعی بودن توزیع داده‌ها، در تجزیه و تحلیل یافته‌ها از آزمون آماری اندازه‌گیری‌های مکرر(Rep Measures ANOVA) استفاده شد. از آزمون تحلیل واریانس در یافته‌های بین گروهی استفاده شد و در صورت معنی‌دار بودن تفاوت بین گروه ها آزمونLSD به کار می رفت. تحلیل آماری با نرم افزار spss انجام گردید و سطح معنی داری آزمون‌ها($P\leq 0/05$) در نظر گرفته شد.

یافته های پژوهش

مقادیر دامنه سیگنال الکترومایوگرافی، حداکثر قدرت بیشینه و حداکثر انقباض ارادی عضله پهن خارجی مطالعه شوندگان در سه گروه تمرینی در جدول 2 نشان داده شده است. در مقایسه درون گروهی پس از شش هفته تمرین کاهش دامنه سیگنال الکترومایوگرافی در سه گروه قدرتی($P=0/001$)، هم زمان($P=0/001$) و استقامتی($P=0/005$) معنادار بود. افزایش حداکثر قدرت بیشینه در سه گروه قدرتی($P=0/001$)، هم زمان($P=0/001$) و استقامتی($P=0/018$) معنادار بود. افزایش حداکثر انقباض ارادی در دو گروه قدرتی($P=0/001$) و هم زمان($P=0/001$) معنادار اما در استقامتی($P=0/15$) غیر معنادار بود. از هفته ششم تا دوازدهم کاهش دامنه سیگنال الکترومایوگرافی در دو گروه قدرتی($P=0/015$) و هم زمان($P=0/001$) معنادار اما در استقامتی($P=0/82$) غیرمعنادار بود. افزایش حداکثر قدرت بیشینه در هر سه گروه معنادار بود($P=0/04$). افزایش حداکثر انقباض ارادی در گروه قدرتی($P=0/001$) معنادار اما در دو گروه هم زمان($P=0/08$) و استقامتی($P=0/15$) غیر معنادار بود. مقادیر درصد تغییرات دامنه سیگنال الکترومایوگرافی، حداکثر قدرت بیشینه و حداکثر انقباض ارادی در سه گروه در مدت دوازده هفته تمرین در جدول 3 نشان داده شده است.

مقایسه دامنه سیگنال الکترومایوگرافی بین گروه ها در میان آزمون نشان داد گروه قدرتی با استقامتی($P=0/013$) و گروه همزمان با استقامتی($P=0/017$) تفاوت معنا داری دارد و دو گروه قدرتی و همزمان($P=0/879$) تفاوت معنا داری ندارند. حداکثر قدرت بیشینه بین گروه ها در میان آزمون تفاوت معنا داری نداشت($P=0/174$). حداکثر انقباض ارادی بین

Archive of SID

www.SID.ir

گروه ها در میان آزمون تفاوت معنا داری نداشت(P=0/22). مقایسه دامنه سیگنال الکترومایوگرافی بین گروه ها در پس آزمون نشان داد گروه قدرتی با استقامتی(P=0/001) و گروه هم زمان با استقامتی(P=0/007) تفاوت معنا داری دارد و دو گروه قدرتی و هم زمان(P=0/261) تفاوت معنا داری ندارند. مقایسه حداکثر قدرت بیشینه بین گروه ها در پس آزمون نشان داد گروه قدرتی با استقامتی(P=0/008) و گروه هم زمان با استقامتی(P=0/01) تفاوت معنا داری دارد و دو گروه قدرتی و هم زمان(P=0/9) تفاوت معنا داری ندارند. مقایسه حداکثر انقباض ارادی بین گروه ها در پس آزمون نشان داد گروه قدرتی با استقامتی(P=0/16) و گروه همزمان با استقامتی (P=0/2) تفاوت معنا داری نداشتند و دو گروه قدرتی و همزمان (P =0/016) تفاوت معنا داری دارند.

جدول2. تغییرات دامنه سیگنال الکترومایوگرافی، حداکثر قدرت بیشینه و حداکثر انقباض ارادی در سه گروه طی دوازده هفته تمرین

متغیر	گروه تمرینی	پیش‌آزمون (M±SD)	میان آزمون (M±SD)	پس آزمون (M±SD)
دامنه سیگنال الکترومایوگرافی (میلی ولت)	استقامتی	274/34±67/21	249/07±58/69*	247/76±51/68
	قدرتی	288/75±36/87	188±35/07*	153/45±46/87*
	همزمان	229/28±38/50	191/32±33/26*	178/91±32/52*
حداکثر قدرت بیشینه (کیلوگرم)	استقامتی	48/71±11/08	88/07±9/47*	90±8/41*
	قدرتی	88/12±14/8	97/81±15/2*	105/94±14/93
	همزمان	89/5±5/12	97/62±5/61*	105/31±5/25*
حداکثر انقباض ارادی (نیوتن بر متر)	استقامتی	150/28±41/33	166/42±36/25	167±31/99
	قدرتی	122/12±36/60	159±27/97	185/62±24/34*
	همزمان	117/37±19/49	141/25±17/99	153±16/42

* تفاوت معنی دار آماری درون گروه وجود دارد.

بحث و نتیجه گیری

پژوهش کنونی نشان می دهد که سازگاری های عصبی– عضلانی تابعی از نوع تمرین و مدت زمان آن می‌باشند، لذا الگوی سازگاری عصبی– عضلانی آن در گروه همزمان با حجم تمرینی برابر با گروه های قدرتی و استقامتی، و نیز تغییر توالی تمرین با گروه قدرتی مشابه می‌باشد، بدون اینکه در افزایش قدرت اختلال ایجاد کند. تمرین و فعالیت بدنی از جمله شرایط و عواملی‌اند که با تغییر کیفیت و کمیت عملکرد دستگاه های مختلف بدن و اعمال فشار بر آن ها موجب تغییر و سازگاری دستگاه های مزبور می شوند. دستگاه حرکتی که از دو بخش عمده عصب و عضله تشکیل شده است در مقابل تمرین و فعالیت بدنی هر دو نوع سازگاری ساختاری و عملکردی را از خود نشان می‌دهند. فرایندهای متفاوتی در محدودکنندگی افزایش قدرت در اثر نوع تمرین بیان شده اند که عبارتند از: بیش تمرینی، تغییر نوع تار عضله، بیش پروردگی عضلانی، تغییرات هورمونی و تغییرات در میزان فراخوان واحدهای حرکتی بیش تمرینی به عنوان فرایندی برای کاهش قدرت خصوصاً در تمرینات هم زمان پیشنهاد شده است.(17)

فرایند احتمالی دیگر تغییرات هورمونی است که تمرینات قدرتی عموما همراه با افزایش در مقدار تستسترون و افزایش نسبت تستسترون به کورتیزول می باشد.(19)

شرکت در تمرین(به خصوص تمرینات قدرتی) قدرت عضله را افزایش می دهد و افزایش قدرت اغلب با افزایش حجم عضله و تارهای آن(بیش پروردگی عضلانی) همراه است(سازگاری ساختاری). هر چند به درستی نشان داده شده است که قدرت بدون بروز هر گونه تغییر ساختاری در عضله بر اثر ایجاد سازگاری عملکردی نیز افزایش می یابد. انوکا(Enoka) (1998) معتقد است که مهم ترین عامل افزایش قدرت سیستم عصبی است که بدون بروز سازگاری های عصبی افزایش قدرت ممکن نخواهد بود.(21)

Archive of SID
www.SID.ir

در تحقیق حاضر ثبت فعالیت الکترو مایوگرافی عضله در نیروی ثابت(80 درصد حداکثر انقباض ارادی اولیه) در پیش، میان و پس آزمون انجام شد، سازگاری عصبی ایجاد شده بعد از شش هفته به صورت کاهش معنا دار دامنه سیگنال الکترومایوگرافی در گروه قدرتی 17/5درصد، همزمان 16/5 درصد و استقامتی 9/1 درصد بود که همراه با افزایش حداکثر انقباض ارادی در گروه قدرتی 23 درصد، همزمان 16/9 درصد و استقامتی 10 درصد بود که با یافته های گابریل(2006)، فولاند(2007)، فرانسکو فیلسی(2006) و گرانر(2008) هم خوانی دارد و با یافته هولترمن(2005) همخوانی ندارد.

در تحقیق حاضر تغییر توالی تمرین می تواند عامل مهمی در ایجاد این الگوی سازگاری در گروه همزمان باشد. در صورتی که تمرین استقامتی پیش از تمرین قدرتی انجام شود، ممکن است خستگی باقی مانده در بخش قدرتی تمرین دیده شود. کاریک نشان داد هنگامی که تمرین استقامتی پیش از تمرین قدرتی انجام شود، قدرت پایین تنه کاهش می یابد. بنابراین در تحقیق حاضر تغییر توالی تمرین(یعنی در جلسه اول تمرین قدرتی بعد استقامتی و جلسه بعد اول تمرین استقامتی بعد قدرتی) می تواند عامل مهمی در ایجاد این الگوی سازگاری در گروه هم زمان باشد

انجام تمرین هم زمان با حجم تمرینی برابر با گروه های قدرتی و استقامتی و تغییر در توالی تمرین نه تنها باعث سرکوب سازگاری عصبی-عضلانی در افزایش قدرت نمی شود بلکه احتمالاً می تواند موجب بهبود سازگاری عصبی-عضلانی در افزایش قدرت شود که این افزایش نسبت به گروه استقامتی بیشتر و قدرتی کمتر می باشد. پس می توان افراد را در انتخاب طرح تمرینی مناسب و کسب نتایج بهتر و در زمان کوتاه تر کمک کرد.

References

1-Kramer WJ, Spieriny BA. Skeletal muscle physiology: plasticity and responses to exercise.Hormon & Resarch 2006;66(1):2_16.

2-Bumpa T. Periodization: theory and methodology of training. By Kendall , Hunt Publishing Company 1999.p. 344- 66.

3-Kraemer WJ, Ratamess N. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. Med Sci. Sports Exerc. 2003.p.674-88.

4-Gravelle BL, Blessing DL. Physiological adaptation in women concurrently training for strength and endurance.J Strength & Conditioning Research 2000; 14:5-13.

5-Hickson RC, Dvorak BA, Gorostiaga EM, et al. Potential for strength and endurance training to amplify endurance performance. J Appl. Physiol. 1988;65(5):2285-90.

6-Glowacki Sp, Martin S, Maurer A, et al. Effects of resistance, endurance. and concurrent exercise on training out comes in men. Med. Sci Sports Exerc. 2004;36 (12): 2119-27.

7-Kraemer WJ, Adams K, Cafarelli E, et al. Progressive models in resistance training for healty adults. Med. Sci. Sports Exerc. 2002; 364-79.

8-Bell G J, Syrotuik D T, Socho T. Effects of strength training and concurrent strength and endurance training on strength testosterone and cortisol. J Strength and Conditioning Research 1997; 11(1):57-64.

9-Putman CH, Gillises I, Bell G, et al. Effect of strength, endurance and combined training on myosin heavy chain content and fiber–type distribution in humans. Eur. J Appl. Physiol. 2004;92:376-84.

10-IZquierdo M, Hakkinen kI, Benez J, Kraemer WJ. Effects of combined resistance & cardiovascular training on strength power muscle cross- sectional area, and endurance markers in middle – aged men. Eur. J Appl physiol . 2005;94:70-5.

11-Donmelrose R, knowlton RG. Compatibility of adaptive responses with hybrid simultaneous resistance and aerobic training. Sport J 2005;8(3): 1-9.

12-Hakkinen k, Alen M, and Kramer Wj. Neuromuscular adaptation during concurrent strength and endurance training versus strength training. Eur. J Appl. Physiol 2003;89:42-52.

13-Mccarthy JP, Pozniak MA, Agre JC. Neuromuscular adaptations to concurrent strength and endurance training. Med Sci Sports Exer. 2002; 34(3);511-19.

14-Mikkola J, Rusko H, Nummela A. Concurrent endurance and explosive type strength training improves neuromuscular and anaerobic characteristics in young distance runners. Int. J Sports Med 2007; 28: 602-11.

Archive of SID

www.SID.ir

15-Leveritt M. Concurrent strength and endurance training. Sport Med 1999; 28(6):413-27.
16-Ghaeeni A, Rajabi H. [physical fitness]. Samt Publication 2003.p.73-83.(Persian).
17-Enoka RM, Fuglevand AJ. Muscle strength & its development. New Respectiv.Sports Med 1998;6(3):140-68.
18-Gabriel D, Kamen G, Frost G. Neural adaptations to resistive exercise. Sports Med 2006; 36(2): 133-40.
19-Folland JP, Wiliams AG. The adaptations to strength training. Sports Med 2007; 37(2): 145-68.
20-Holtermann A, Roeleveld K. Changes in agonist EMG activition level during MVC cannot explain early strength improvement. Eur. J Appl. Physiol. 2005; 94:593-601.
21-Felici F. Neuromuscular responses to experience investigated through surface. Emg. J Electromyography & Kinesiology 2006; 16: 578-85.
22-Graner G, Blackburn T, Weimer W. Comparison of electormyographic activity during eccentrically versus concentrically loaded isometric contractions. Electromyography Kinesiology 2008;18:466-71.
23-Kamen G A. Training-related adaptations in motor unit discharge rate in young and elder adults. J Gerontal Abiol. Scimed. Sci 2004; 59: 1334-8.
24-Milner Brown H, Stein R. Synchronization of human motor units: possible roles of exercise and supra spinal reflexes. EEG Neurophysiol 1975; 38: 245-54.
25-Van Cutsem MF. Mechanical properties and behaviours of motor units in the tibialis anterior during voluntary contractions. Can. J Appl. Physiol. 1997; 22: 585-97.
26-Staron R, Hagerman F. Fiber type composition of the vastus lateralis musele of young men and women. J Histochem Cytochem. 2000; 48: 623-9.
27-Bell G, Syvotuik D, Martin TP. Effects of concurrent strength and endurance training on skeletal muscle properties and hormone concentrations in human. Eur. J Appl. Physoil. 2000; 81: 418-27.
28-Putman C, Gillises I, Bell G. Effect of strength endurance and combined training on myosin heavy chain content and fiber type distribution in humans. Eur. J Appl. Physiol 2004; 92: 376-84.
29-Vieira NA, Joapaub B, Gomes. Evaluation of strength training effects on neuromuscular system in soccer players in precompetitive period. Int. J Exercise Sci 2008;1:51-61.

***

Archive of SID

www.SID.ir

Effects of Training Style on Neuromuscular Adaptation in Untrained Men

*Ghazalian F[*1], Nikbakht H[2], Ebrahimi E[3], Salavati M[4]*

(Received: 26 Jul. 2009 Accepted: 15 Feb. 2010)

Abstract

Introduction: One of the most common purposes of training science emphasizes on the function and adaptation for better performance of the athlete skills. Adaptation to strength & endurance training is generally different, and, at times, opposed to each other. The purpose of this research was to investigate the neuromuscular adaptation of two types of training concurrently.

Materials & Methods: Thirty- six healthy male students [mean (so) age (21.6 ± 0.09) years, height (175 ± 3.39) cm, weight (73.6 ± 6.3) kg were randomly divided into three groups: the Strength group (n= 12), the Endurance group (n=12) and the Concurrent group (n=12).The strength group performed (%70-%85 1R.m) in 3 sets with 12, 10, 8 numbers respectively. The endurance group performed cycle interval training in 80- 90% maximum heart rate in 3 minutes the concurrent training included half strength and half endurance training with change of consequence of training 3 sections during 12 weeks. Surface electromyography (sEMG), Maximal Voluntary Contraction (MVC) Maximal Repetition (1RM) assessments were made before-middle and after training. General-leaner- model was used within the group and one- way ANOVA between the groups.

Findings: The final results of our study were as follows: the result within the group showed a significant decrease in all the groups, of mean signal (EMG) after 6 weeks and in (S) and (C) groups after 12 weeks. In all the groups, 1RM increased after 6, 12 weeks. MVC increased in (S) and (C) groups after 6, 12 weeks, but in (E) group, it did not increase significantly. The results among the groups, showed a decrease in the mean signal (EMG) and an increase in1RM with the same rate in (S) and(C) groups in 6, 12 weeks, but in (E) group, it wasn't significant. In all the groups, MVC wasn't significant in 6 weeks, but there was a significant difference in (S) and(C) groups in 12 weeks.

Discussion & Conclusion: The findings showed that the increasing strength of the concurrent group was less than that of the strength group and more than the endurance group. Probably, simultaneous exercise improves neuro-muscular adaptations without any disturbances in strengthening.

Key words: neuromuscular adaptation, strength, EMG

1. Dept of Sport Sciences, Islamic Azad University of Tehran (IAU), Tehran, Iran (corresponding author)
2. Dept of Exercise Physiology, Science &Research Branch, Islamic Azad University, of Tehran, Tehran, Iran
3. Dept of Rehabilitation, Faculty of Rehabilitation, Tehran, Iran
4. Dept of Rehabilitation, Faculty of Welfare & Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran

Archive of SID

www.SID.ir