

تأثیر مدت زمان انقباض و استراحت در تمرینات PNF بر دامنه حرکتی و قدرت عضلات اکستنسور ران

چکیده

حسین راشدی^{۱*}، ناصر فرخرو،
امیرعلی جعفرنژادگرو

۱. گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، همدان، ایران.

دریافت: ۱۳۹۴/۲/۲۹ پذیرش: ۱۳۹۴/۶/۲۴

هدف: هدف پژوهش حاضر مقایسه اثر شش هفته تمرینات PNF با سه میزان متفاوت انقباض - استراحت بر دامنه حرکتی فعال و قدرت عضلات اکستنسور ران بود.

روش‌ها: تعداد ۳۹ دانش‌آموز پسر (سن: $13 \pm 1/2$ سال؛ جرم: $55 \pm 9/8$ کیلوگرم؛ قد: $159 \pm 10/2$ سانتی‌متر) به سه گروه تقسیم شدند. هر یک از گروه‌ها به مدت شش هفته به تمرین‌های PNF با زمان‌های متفاوت انقباض و استراحت پرداختند. نسبت زمان انقباض به استراحت در گروه‌های I، II و III به ترتیب ۱، ۲ و ۳ در نظر گرفته شد. قبل و بعد از تمرین دامنه حرکتی مفصل ران و قدرت عضلات اکستنسورهای ران به ترتیب توسط شیب‌سنج (طی آزمون بالا آوردن مستقیم پا) و دینامومتر اندازه‌گیری شدند. برای تجزیه و تحلیل آماری از تست تی همبسته و آنالیز واریانس یک‌سویه با $p < 0/05$ استفاده شد.

یافته‌ها: میزان قدرت عضلات اکستنسور ران و دامنه حرکتی در هر سه گروه بعد از دوره تمرینی افزایش معناداری پیدا کرد. مقدار افزایش قدرت در گروه I، II و III به ترتیب برابر 6kg ، 7kg و 7kg بود. همچنین افزایش انعطاف‌پذیری ران در گروه I، II و III به ترتیب برابر ۱۵ درجه، ۸ درجه و ۱۲ درجه بود. مقدار افزایش این دو متغیر در هر سه گروه مشابه بود.

نتیجه‌گیری: نسبت‌های متفاوت زمان انقباض به استراحت ۱، ۲ و ۳ تفاوتی در نتیجه افزایش قدرت عضلانی و دامنه حرکتی مفصل ران را نشان نداد.

کلید واژگان: تمرینات PNF، نسبت انقباض به استراحت، قدرت، انعطاف‌پذیری

* نویسنده مسئول: گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، همدان، ایران.
تلفن: ۰۹۳۶۱۸۵۲۰۷۷
Email: hosein.rashedi90@gmail.com

مقدمه

می‌یابد (۱). کشش تسهیل‌شده ترکیبی از کشش فعال و غیرفعال است. در این فعالیت انقباض‌های برون‌گرا و هم‌طول رخ می‌دهند. در کشش تسهیل‌شده (فعال-غیرفعال-فعال) ابتدا فرد اندام را به‌طور فعال تا حداکثر دامنه ممکن حرکت می‌دهد، سپس با اعمال فشار خارجی مقداری به کشش افزوده می‌شود و در انتها فرد به‌طور فعال سعی در حرکت بیشتر در مفصل مورد نظر می‌نماید (۵). در برخی از تحقیقات استفاده از روش PNF برای بهبود

تمرینات (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) PNF از جمله تمرینات مطلوب جهت افزایش انعطاف عضلانی بوده که در توسعه مهارت‌های ورزشی مؤثر است (۱-۴). در PNF با تکیه بر یک مکانیسم عصبی - عضلانی (کشش تسهیل‌شده) از طریق تحریک گیرنده‌های حسی - عمقی دامنه حرکتی مفصل افزایش

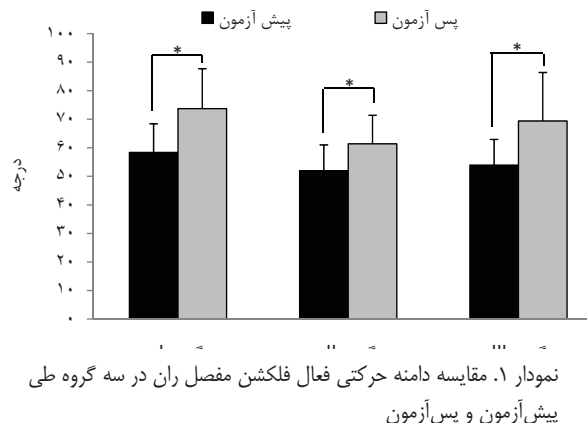
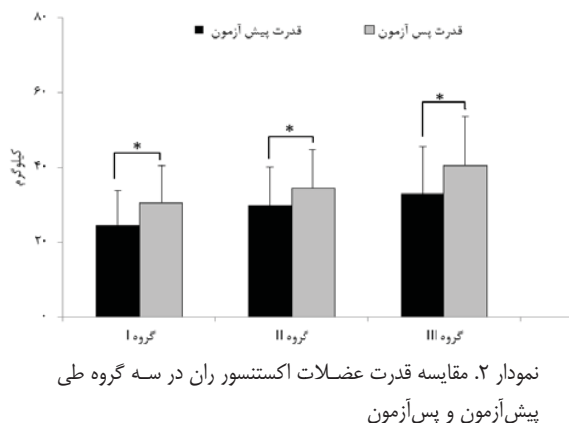
روش شناسی

تعداد ۳۹ دانش‌آموز غیر ورزشکار (سن: $13 \pm 1/2$ سال، قد: $159 \pm 15/2$ سانتی‌متر و جرم: $55 \pm 9/8$ کیلوگرم) با روش تصادفی ساده انتخاب و به سه گروه تقسیم شدند. شرایط پذیرش آزمودنی‌ها عبارت بودند از فقدان سابقه بیماری عصبی - عضلانی، ناهنجاری اندام تحتانی (زانوی پرانرژی، زانوی ضربداری، کف پای صاف، نامتقارن بودن طول‌پا)، عمل جراحی، دررفتگی مفاصل طی سال گذشته و یا سابقه ورزش قهرمانی. آزمودنی‌های هر گروه به مدت ۶ هفته تحت تمرینات PNF (CR) قرار گرفتند. تفاوت تمرینات این گروه‌ها در مدت زمان حفظ انقباض بود. گروه یک دارای ۳ ثانیه انقباض و ۳ ثانیه استراحت بود. گروه دو دارای ۶ ثانیه انقباض و ۳ ثانیه استراحت و همچنین گروه سه دارای ۱۲ ثانیه انقباض و ۳ ثانیه استراحت بودند. تمرینات PNF متشکل از تمرینات کششی اکستنسورهای ران پای غیربرتر با توالی‌های کشش پسیو تا حداکثر دامنه فلکشن ران، انقباض در همان حالت و سپس استراحت در همان حالت بود. این چرخه (کشش - انقباض - استراحت) با فاصله‌های استراحت ۲ دقیقه‌ای اجرا شد. قبل از تمرینات PNF، حدود ۱۰ دقیقه گرم کردن اختصاصی و بعد از اتمام تمرینات PNF، ۵ دقیقه نیز برای بازگشت به حالت اولیه (سرد کردن) اختصاص یافت. طی دو هفته اول، هر جلسه تمرین شامل یک نوبت و با سه تکرار برای هر گروه بود. تمرینات در دو هفته دوم، دو نوبت در هر جلسه و طی دو هفته پایانی سه نوبت در هر جلسه انجام شد. این برنامه سه جلسه در هفته برای مدت ۶ هفته که هر جلسه به مدت ۲۵ تا ۳۰ دقیقه بود، ادامه یافت.

برای تعیین پای غالب از آزمودنی خواسته شد تا تویی را شوت کند، پای ضربه به‌عنوان پای برتر و پای دیگر به‌عنوان پای غیربرتر انتخاب شد. این کار سه بار تکرار شد و دو بار اجرای یکسان از سه بار، معیار تعیین پای غالب بود (۱۷). در ضمن انتخاب پای غیربرتر به‌دلیل جلوگیری از اثر فعالیت‌های بیشتر پای برتر خارج از برنامه تمرینی بود. جهت اندازه‌گیری قدرت عضلات اکستنسور مفصل ران طی پیش‌آزمون و پس‌آزمون، آزمودنی در حالت سوپاین (طاق‌باز) روی میز پرس سینه دراز کشیده و اندام‌های تحتانی در کنار یکدیگر به حالت جفت و در حالت اکستنشن کامل و بازوها در کنار بدن قرار گرفتند. با استفاده از کمر بند مناسب، لگن و ران‌ها ثابت شدند (۱۸).

انعطاف‌پذیری و پیشگیری از بروز آسیب‌های ورزشی مورد تأکید قرار گرفته و بر روش کشش ایستا ترجیح داده شده است (۶، ۷). هر چند تمرینات کشش ایستا نیز در افزایش انعطاف‌پذیری مؤثر است، اما کشش PNF علاوه بر بهبود انعطاف‌پذیری قدرت را نیز افزایش می‌دهد (۸-۱۰). البته روش PNF در همه عضلات ممکن است تأثیر یکسانی نداشته باشد (۱۱). تمرینات PNF به شکل‌های مختلفی بر مبنای تناوب و مدت زمان انقباض و استراحت ارائه شده است. این روش‌ها عبارت‌اند از: انقباض - استراحت (Contract-Relax)، حفظ - استراحت (Hold-Relax)، انقباض آرام - برگشت - حفظ - استراحت (Slow-Reversal-Hold-Relax)، انقباض - استراحت - انقباض آگونیست (Contract-Relax-Agonist-Contract)، انقباض آگونیست - انقباض - استراحت (Contract-Agonist-Contract-Relax) (۲، ۱۲-۱۵). دو نوع از رایج‌ترین این روش‌ها انقباض - استراحت (CR) و حفظ - استراحت (HR) می‌باشند (۱۲، ۱۶).

تحقیقات انجام‌شده به‌ویژه در ارتباط با اندازه‌های مختلف انقباض - استراحت در تمرینات PNF محدود هستند. Ebrahim و همکاران در نتایج خود نشان دادند، سه مدت زمان متفاوت ۵، ۱۰ و ۱۵ ثانیه در انقباض عضلات همسترینگ، هیچ اختلاف معناداری در افزایش دامنه حرکتی مفصل ران وجود نداشت (۱۷). یعنی با طولانی شدن زمان حفظ انقباض اثر تمرین در دامنه حرکتی مفصل تغییری را ایجاد نکرد (۱۷). هر چند که برای اثبات هر چه بهتر این موضوع نیاز به پژوهش‌های بیشتر و در جنسیت و رده‌های سنی مختلف می‌باشد. همچنین تأثیر نسبت مدت زمان انقباض به استراحت در فرآیند اثرگذاری تمرینات PNF مورد بررسی قرار نگرفته است. یکی از کاربردهای مهم کسب قدرت در دامنه‌های حرکتی بالا را می‌توان در ورزش دو و میدانی مثال زد که از سویی دامنه حرکتی بالای فلکشن ران (انعطاف‌پذیری بالای اکستنسورهای ران) طول گام بلند را به ورزشکار می‌دهد، از سوی دیگر این ورزشکار نیاز به مقادیر بالای نیرو و قدرت در عضلات اکستنسور ران و در تمام دامنه حرکتی خود (از جمله دامنه حرکتی بالا) دارد تا با سرعت اکستنشن ران را انجام دهد و میزان تواتر گام دهنده را در حد بالا حفظ نماید. هدف پژوهش حاضر مقایسه ۶ هفته تمرینات PNF با سه نسبت زمانی انقباض به استراحت متفاوت بر دامنه حرکتی فعال و قدرت عضلات اکستنسور ران در دانش‌آموزان پسر غیر ورزشکار بود.



در قبل از تمرین وجود نداشت ($P > 0/05$). مقایسه قبل و بعد از تمرین نشان داد که در هر سه گروه افزایش معنی‌داری در میزان انعطاف‌پذیری مفصل ران به وجود آمده است. مقدار افزایش انعطاف‌پذیری ران برای گروه‌های I، II و III به ترتیب برابر ۱۵ درجه ($P = 0/003$)، ۸ درجه ($P = 0/005$) و ۱۲ درجه ($P = 0/001$) بود.

قدرت عضلات اکستنسور ران برای هر سه گروه در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در نمودار شماره ۲ نشان داده شده است. در این متغیر نیز اختلاف بین گروهی در قبل از تمرین معنادار نبود ($P > 0/05$). پس از تمرین در هر سه گروه مقدار قدرت عضلات اکستنسور ران افزایش معنی‌داری یافت ($P < 0/001$).

پس از تمرین میزان قدرت عضلات اکستنسور ران در گروه‌های I، II و III به ترتیب معادل ۱/۲، ۱/۱ و ۱/۳ برابر بیش از قدرت در مرحله قبل از تمرین بود.

بحث

هدف پژوهش حاضر مقایسه اثر شش هفته تمرینات PNF با سه نسبت انقباض به استراحت متفاوت بر دامنه حرکتی فعال و قدرت عضلات اکستنسور ران بود. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که اثر هر سه تمرین در افزایش قدرت یکسان بود و با افزایش مدت زمان حفظ انقباض در حین تمرینات PNF افزایش قدرت تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد. پژوهشی که میزان پیشرفت قدرت را در نسبت‌های استراحت به انقباض متفاوت در تمرینات PNF اندازه‌گیری و مورد مقایسه قرار داده باشد، یافت نشد؛ به همین دلیل امکان مقایسه نتایج

سپس از آزمودنی خواسته شد در حالی که زانو در حالت اکستنشن کامل قرار داشت پا را تا حداکثر دامنه فلکشن ران بالا آورده و پس از قرار دادن مچ پای وی درون مچ‌بند متصل به دینامومتر، حداکثر نیروی ممکن را برای اکستنشن مفصل ران ایجاد نماید (۱۴). این حرکت سه بار انجام شده و میانگین آن‌ها به‌عنوان اندازه قدرت در نظر گرفته شد.

دامنه حرکتی فعال مفصل ران طی پیش و پس‌آزمون، به‌وسیله آزمون Leg raise و با استفاده از دستگاه اینکلاینومتر دیجیتال (شیب‌سنج) اندازه‌گیری شد. در آزمون Leg raise آزمودنی به پشت بر روی میز ماساژ می‌نویسد و یک پای خود را از مفصل ران تا حد ممکن خم می‌نماید (فلکشن ران) با استفاده از شیب‌سنج میزان فلکشن ران اندازه‌گیری می‌شود. در این آزمون زانو در حالت اکستنشن کامل قرار داشت. پای دیگر آزمودنی با استفاده از کمربند ایمنی تثبیت شد (۱۹). شیب‌سنج دیجیتال بر روی قسمت خارجی تحتانی ران آزمودنی (اپی‌کندیل خارجی ران) قرار گرفت، سپس دامنه حرکتی مفصل با استفاده از آن طی اجرای آزمون Leg raise ثبت شد. جهت تجزیه و تحلیل آماری از آزمون آنالیز واریانس یک‌سویه با تست تعقیبی توکی و آزمون تی همبسته در سطح معناداری $P \leq 0/05$ استفاده شد.

نتایج

دامنه حرکتی فعال مفصل ران طی حرکت فلکشن برای سه گروه در مرحله قبل و بعد از دوره تمرینی در نمودار ۱ نشان داده شده است. تحلیل آماری نشان داد که هیچ اختلاف معناداری بین گروه‌ها

ارتجاعی ذکر نمودند، همسو می‌باشد (۱۷). در این پژوهش، میزان افزایش دامنه حرکتی فعال و قدرت کسب شده در هیچ‌یک از سه گروه با همدیگر اختلافی نداشتند. از آنجایی که نسبت استراحت به انقباض پایین نیاز به صرف هزینه انرژی کمتری دارد و به همان میزان باعث افزایش دامنه حرکتی و قدرت می‌شود، توصیه می‌شود که ورزشکاران نسبت استراحت به انقباض پایین را در انجام تمرینات PNF مدنظر قرار دهند.

پژوهش حاضر دارای محدودیت‌های بود که از جمله می‌توان به کوتاه بودن دوره تمرین، عدم کنترل نوع تغذیه و میزان استراحت آزمودنی‌ها در طی دوره تمرینی را اشاره نمود.

نتیجه‌گیری نهایی

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که اثر هر سه تمرین در افزایش قدرت یکسان بود و با افزایش مدت زمان حفظ انقباض در حین تمرینات PNF افزایش قدرت تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد. میزان افزایش دامنه حرکتی فعال نیز در هیچ‌یک از سه گروه با همدیگر اختلافی نداشتند.

References

1. Alter MJ, The science of flexibility. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 1996.
2. Rowlands AV, Marginson VF, Lee J. Chronic Flexibility Gains: effect stretching of isometric contraction duration during proprioceptive neuromuscular facilitation techniques. Res Qua Exe Sport 2003;74:47-51.
3. Chalmers G. Re-examination of the possible role of Golgi tendon organ and muscle spindle reflexes in proprioceptive neuromuscular facilitation muscle stretching. Sport Biomech 2004;3(1):159-83.
4. Shrier I, Gossal K. Myths and truths of stretching: individualized recommendations for healthy muscles. Phys Sports Med 2000;28(8):57-63.
5. Caplan N, Rogers R, Parr MK, Hayes PR. The effect of proprioceptive neuromuscular facilitation and static stretch training on running mechanics. J Strength Cond Res 2009;23:1175-80.
6. Funk DC, Swank AM, Mikla BM, Fagan TA, Farr BK. Impact of prior exercise on hamstring flexibility: a comparison of proprioceptive neuromuscular facilitation and static stretching. J

پژوهش حاضر با سایر پژوهش‌ها وجود نداشت. دامنه حرکتی فعال فلکشن ران در همه گروه‌ها پس از تمرین افزایش یافت.

طبق نتایج مطالعات پیشین اگر فردی به پشت دراز کشیده باشد و فرد دیگری به‌طور ناگهانی سعی در بالا آوردن پای او به حالت اکستنشن کامل زانو کند، متوجه مقاومت بازتابی پای او خواهد شد. حرکت سریع و غیرفعال پا باعث کشش عضلات اکستنسور ران شده و در نتیجه سبب تولید بازتاب کششی و انقباض عضلات همسترینگ می‌شود. این فرایند در اثر عمل دوک‌های عضلانی (Ia) می‌باشد که میزان تغییر طول عضله را تعیین می‌نمایند و به‌طور آشکار هنگام کشش عضله با ایجاد انقباض باعث ایجاد نتیجه منفی می‌شود (۲۰). با وجود این تمرینات PNF با تعدیل فعالیت دوک عضلانی و همچنین سازگاری‌های چسبندگی - ارتجاعی می‌تواند موجب بالا رفتن انعطاف‌پذیری عضله شود (۱۷، ۲۱-۲۵). هیچ‌یک از تمرینات PNF در این مطالعه در افزایش دامنه حرکتی فعال فلکشن ران با یکدیگر اختلافی نداشتند.

نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش Ebrahim و همکاران که علت احتمالی عدم وجود اختلاف معنادار بین سه گروه را به دلیل ایجاد مهار خودبه‌خودی (بازداری اتونیک) و اثرات چسبندگی -

Strength Cond Res 2003;17(3):489-492.

7. Prentice WE, Kooima EF. The use of proprioceptive neuromuscular facilitation techniques in the rehabilitation of sport-related injury. Athl Train 1986;21:26-31.
8. Shemshaki A. Evaluation the correlation between strength and flexibility with velocity in Ski sport. Thesis of Master of Science. Tehran University. 1371. (Persian)
9. Sedaghati S. A comparison of PNF and static stretch on range of motion and static and dynamic strengths of hip muscles in students of 14 years old. Thesis of Master of Science. Tarbiat Modares University. 1376. (Persian)
10. Fazelkalkhoran J. Evaluation and comparison of two static and PNF stretch on hamstring muscles. Thesis of Master of Science. Tehran University. 1386. (Persian)
11. Sady SP, Mv W, Blanke D. Flexibility training: ballistic, static or proprioceptive neuromuscular facilitation? Arch Phys Med Rehab 1982; 63(6): 261-3.
12. Surburg PR, Schrader JW. Proprioceptive neuromuscular facilitation techniques in sports medicine: a reassessment. J Athl

- Train 1997;32(1):34-9.
13. Feland JB, Marin HN. Effect of submaximal contraction intensity in contract-relax proprioceptive neuromuscular facilitation stretching. *Brit J Sport Med* 2004;38(4):e18.
14. Burke DG, Holtt LE, Rasmussen R, Mackinnont NC, Vossen JF, Pelhamt TN. Effects of Hot or cold water immersion and Modified proprioceptive neuromuscular facilitation flexibility exercise on hamstring length. *J Athl Train* 2001;36:16-9.
15. Bonnar BP, Deivert RG, Gould TE. The relationship between isometric contraction durations during hold-relax stretching and improvement of hamstring flexibility. *J Sports Med Phys Fitness* 2004;44:258-61.
16. Sheard PW, Smith PM, Paine TJ. Athlete compliance to therapist requested contraction intensity during proprioceptive neuromuscular facilitation. *Manual Ther* 2009;14:539-43.
17. Ebrahim Kh, Noorshahi M, Taheri A, Nikseresht M. Effects of three time schedules (5, 10& 15 seconds) static contraction in PNF methods on hamstring flexibility in nonathletic males. *J of Exerc Physiol and phys activity* 1388;3:181-8. (Persian)
18. Bohannon RW, Gajdosic RL, Leveau BF. Relationship of pelvic and thigh motion during unilateral and bilateral hip flexion. *Phys Ther* 1985;65:474 - 6.
19. Gajdosik RL, Leveau BF, Bohannon RW. Effect of ankle dorsiflexion on active and pssive unilateral straight leg raising. *Phys Ther* 1985;65(10):1478-82.
20. Chalz L, Translated by Pooneh mokhtary. *Neurology of human movement*. Emam hosein publication. First ED. 1384;P:26-27. (Persian)
21. Marek SM, Cramer JT, Fincher AL, Massey LL, Dangelmaier SM, Purkayastha S, Fitz KA, Culbertson JY. Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output. *J Athl Train* 2005;40:94-103.
22. Rowlands AV, Marginson VF, Lee J. Chronic Flexibility Gains: effect stretching of isometric contraction duration during proprioceptive neuromuscular facilitation techniques. *Res Qua Exe Sport* 2003;74:47-51.
23. Feland JB, Myrer JW, Merrill RM. Acute change in hamstring flexibility: PNF versus static in senior athletes. *Phy Ther Sport* 2001;2:186-93.
24. Bonnar BP, Deivert RG, Gould TE. The relationship between isometric contraction durations during hold-relax stretching and improvement of hamstring flexibility. *J Sports Med Phys Fitness* 2004;44:258-61.
25. Burke DG, Culligan CJ, Holt LE. Theoretical basis of proprioceptive neuromuscular facilitation. *J Strength Cond Res* 2000;14:496-500.

The Effect of Ratio of Contraction to Relaxation Durations in PNF Exercises on the Muscle Strength and Range of Motion of Hip Joint

Hossein Rashedi^{1*},
Amirali Jafarnezhadgero¹,
Naser Farokhroo¹,

1. Department of Physical
Education and Sport Sciences,
Faculty of Humanities, Islamic
Azad University, Hamedan
branch, Hamedan, Iran.

* Corresponding author:
Department of Physical Education and
Sport Sciences, Faculty of Humanities, Is-
lamic Azad University, Hamedan branch,
Hamedan, Iran
Tel: 09361852077
Email: hosein.rashedi90@gmail.com

Abstract

Received: May 19, 2015 Accepted: Sep. 15, 2015

Objective: The aim of the present study was to compare the effect of ratios of contraction- Relaxation on the muscle strength and range of motion of hip joint in PNF exercises.

Methods: Thirty nine nonathletic male students (Mean±SD; age, 13±1.2 years; body mass, 55±9.8 kg) were assigned .Three groups designated as I, II and III groups. The ratios of contraction to relaxation periods for groups were 1, 2 and 3 respectively. Training program included three sessions per week (CR-PNF) for 6 weeks. Measurements of hip extensors muscles stretch and strength were performed at the beginning and at the end of training using an inclinometer (during leg raise test) and dynamometer. Data were analyzed using dependent samples t-test and one-way ANOVA.

Results: The results of the present study showed significant increases in hip extensor muscles flexibility and strength for three groups. This increase the in the strength in group I equaled 6 kg, in group II 4 kg and in group III 7 kg. The amount of increase in the hip extensor muscles flexibility in group I, II and II were 15, 8 and 12 degrees, respectively. The increase in these two variables was significant and similar in all three groups.

Conclusion: Different contraction to relaxation ratio normally, 0.5, 1 and 2, did not show any meaningful differences on hip extensor muscular strength and hip range of motion.

Keywords: PNF training, Ratio of contraction to relaxation durations, Strength, Flexibility

آقای ناصر فرخرو، دارای مدرک کارشناسی ارشد تربیت‌بدنی در گرایش آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی از دانشگاه رازی کرمانشاه در سال ۱۳۸۹ می‌باشد. وی دارای ۲ مقاله علمی پژوهشی و ۲ مقاله در مجلات ISC و ۵ مقاله ارائه شده در همایش‌های داخلی و بین‌المللی می‌باشد. ایشان قهرمان کیک‌بوکسینگ در مسابقات جهانی سال ۲۰۰۵، قهرمان چند دوره مسابقات کشوری کیک‌بوکسینگ در سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۶ نیز می‌باشد.



آقای حسین راشدی دارای مدرک کارشناسی ارشد رشته تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، گرایش بیومکانیک ورزشی از دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد، دارای ۳ اختراع ثبت شده، دارای ۳ مقاله ISC خارجی و داخلی، ۲ مقاله علمی پژوهشی داخلی، ۲۱ مقاله در همایش‌های مختلف ملی و بین‌المللی، حضور در ورزش قهرمانی در رشته‌های دوومیدانی و نجات‌غریق از سال ۸۳ تاکنون و همچنین کسب عناوین قهرمانی کشور و حضور در اردوی تیم ملی دوومیدانی سال‌های ۸۳ تا ۸۵ می‌باشد.



آقای دکتر امیرعلی جعفرنژادگرو، ایشان رتبه ۳ آزمون کارشناسی ارشد سال ۱۳۸۸ و رتبه ۲ آزمون دکتری سال ۱۳۹۰ در گرایش بیومکانیک ورزشی می‌باشد. در سال ۱۳۹۴ درجه دکتری خود در رشته بیومکانیک را از دانشگاه بوعلی سینا همدان دریافت کرد. در حال حاضر ایشان مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان می‌باشد. زمینه تحقیقاتی ایشان، تجزیه و تحلیل راه رفتن در جمعیت‌های کلینیکی و بیومکانیک پایه می‌باشد. ایشان دارای ۷ مقاله علمی پژوهشی به زبان فارسی و بیش از ۳۰ مقاله در همایش‌های ملی و بین‌المللی می‌باشد.

