

## مقایسه تاثیر دو روش تمرینات کششی ایستا و P.N.F (از نوع C-R) بر دامنه کشش و قدرت عضله همسترینگ مردان غیرورزشکار

دکتر خسرو ابراهیم<sup>۱</sup>، دکتر محمد علی اصلانخانی<sup>۱</sup>، دکتر سید صدرالدین شجاع‌الدین<sup>۲</sup>،

مهدي رضا قلبي زاده<sup>۳</sup>

۱- دانشگاه شهید بهشتی

۲- دانشگاه خوارزمی (تربیت معلم سابق)

۳- کارشناس ارشد تربیت بدنی

### چکیده

هدف پژوهش حاضر، بررسی تاثیر دو روش تمرین کششی ایستا و P.N.F بر دوشاخه مهم آمادگی جسمانی یعنی دامنه کشش و قدرت عضله همسترینگ مردان غیرورزشکار است. بدین منظور ۲۲ نفر از مردان غیرورزشکار که به صورت نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شده بودند در دو گروه ۱۱ نفری مورد مطالعه قرار گرفتند.

گروه اول به مدت ۸ هفته به اجرای برنامه تمرین کششی ایستا و گروه دوم در همین زمان به اجرای برنامه تمرین کششی P.N.F با استفاده از شیوه C-R پرداختند. در ابتدا و انتهای مدت تمرین، پیش‌آزمون و پس‌آزمون از نمونه‌ها به عمل آمد، که نتایج با استفاده از آزمون (تی - t) برای گروه‌های همبسته و آزمون (تی - t) برای گروه‌های مستقل و با بهره‌گیری از برنامه کامپیوتری SPSS مورد مقایسه قرار گرفت.

آزمون فرضیه‌های تحقیق نشان داد که یک دوره تمرین ۸ هفته‌ای کشش ایستا به طور معنی‌داری سبب افزایش دامنه کشش و نیز قدرت عضله همسترینگ مردان غیرورزشکار می‌گردد. همچنین یک دوره تمرین ۸ هفته‌ای کشش P.N.F با استفاده از شیوه C-R موجب افزایش دامنه کشش و نیز قدرت عضله همسترینگ مردان غیرورزشکار می‌شود که این افزایش از نظر آماری معنی‌دار است، بر اساس یافته‌های تحقیق معلوم شد که یک دوره تمرین ۸ هفته‌ای کشش P.N.F با استفاده از شیوه C-R در مقایسه با یک دوره تمرین ۸ هفته‌ای کشش ایستا موجب افزایش دامنه کشش عضله همسترینگ مردان غیرورزشکار نمی‌شود. اگرچه یک دوره تمرین ۸ هفته‌ای کشش P.N.F با استفاده از شیوه C-R در مقایسه با دوره تمرین ۸ هفته‌ای کشش ایستا به طور معنی‌داری سبب افزایش قدرت عضله همسترینگ مردان غیرورزشکار می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: تمرینات کششی ایستا - تمرینات P.N.F (از نوع C-R) - دامنه کشش - قدرت عضله همسترینگ

### مقدمه

انجمن پزشکی آمریکا طی تعریف جامعی آمادگی جسمانی را به عنوان توانایی عمومی برای سازگاری و پاسخگویی مناسب به اعمال جسمانی دانسته است (۱۶).

این بخش از توانایی عمومی بدن به دو بخش کلی مرتبط با تندرستی و مرتبط با مهارت تقسیم می‌گردد. در بعد سلامتی، آمادگی جسمانی شامل استقامت قلبی - عروقی، استقامت عضلانی، قدرت عضلانی و انعطاف بدنی است، که هر یک به نوبه خود در اجرای وظایف عادی روزانه و نیز مهارت‌های ورزشی از اهمیت بسزایی برخوردار

می‌باشند (۱۳-۱۸-۲۰). اگرچه معمولاً "سهم انعطاف بدنی در آمادگی کلی بدن و حفظ تندرستی چندان مورد توجه قرار نگرفته است ولی بسیاری از متخصصین طب ورزشی معتقدند که درصد بالایی از مشکلات اسکلتی - عضلانی و آسیب‌های ناشی از آن به واسطه کمبود انعطاف بدنی می‌باشد (۱۴-۱۶-۲۱). از سوی دیگر، نقش و تاثیر قدرت عضلانی به عنوان یک عامل تعیین کننده در عملکرد و اجرای مناسب بسیاری از فعالیت‌های روزانه از قبیل راه رفتن، دویدن، حمل اشیاء و انجام کارهای خانه، نشستن و برخاستن، لذت جستن از فعالیت‌های تفریحی، توسعه مهارت‌های ورزشی و مواجه شدن با حوادث روزمره بديهي بنظر می‌رسید. به همین دلیل متخصصین ورزشی بهره‌گیری از تمرینات کششی را به منظور توسعه دامنه حرکتی مفاصل و عضلات توصیه می‌نمایند. این متخصصین مشخصاً "از تمرینات P.N.F یا به عبارتی کشش از طریق تحریک گیرنده‌های عصبی - عضلانی عمقی که اجرای آن همزمان سبب توسعه قدرت عضلات تحت کشش نیز می‌گردد نام می‌برند (۱۳-۱۵-۲۰).  
به منظور بررسی بیشتر موضوع در این پژوهش سعی گردیده است که تاثیر دو شیوه تمرین کششی ایستا و P.N.F بر انعطاف و قدرت عضله همسترینگ مردان غیرورزشکار مورد بررسی قرار گیرد. با این امید که بتوان از بهترین شیوه‌های ممکن به عنوان ابزاری جهت پیشگیری، درمان و توانبخشی بسیاری از ناراحتی‌های عضلانی - اسکلتی و نیز بهبود و توسعه انعطاف‌پذیری و قدرت عضلانی افراد ورزشکار و غیرورزشکار بهره گرفت.

## روش تحقیق

### جامعه آماری، نمونه‌ها و نحوه جمع آوری اطلاعات

جامعه آماری این تحقیق را کلیه دانشجویان پسر دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان در نیمسال دوم سال تحصیلی ۸۱-۸۰ تشکیل می‌دهد که واحدهای تربیت بدنی ۱ و ۲ را انتخاب کرده و هیچ‌گونه سابقه عضویت در تیم‌های ورزشی حرفه‌ای و غیرحرفه‌ای نداشته و نیز دارای هیچ‌گونه ناراحتی، بیماری قلبی و سایر بیماری‌ها نبوده‌اند که با استفاده از شیوه نمونه‌گیری در دسترس انتخاب گردیدند در نهایت ۳۰ نفر از افراد واجد شرایط حاضر به همکاری در این زمینه گردیدند که بصورت تصادفی در دو گروه مستقل ۱۵ نفری تقسیم بندی گردیدند.

با توجه به متغیرهای مستقل این تحقیق یعنی شیوه تمرین کششی ایستا و P.N.F مقرر گردید که هر یک از دو متغیر فوق بطور مجزا بر یکی از گروه‌ها به مورد اجرا در آید، لذا دوره تمرین کششی ایستا بر گروه اول و دوره تمرین کششی P.N.F بر گروه دوم اجرا گردید. ذکر این نکته ضروری است که طی دوره تمرینی فوق از هر یک از گروه‌های اشاره شده ۴ نفر به دلایل مختلف از جمله شروع فعالیت حرفه‌ای در یکی از رشته‌های ورزشی، بروز دردهای اسکلتی یا عضلانی، فعالیت‌های جانبی و سایر مسایل حذف گردیدند بدین ترتیب عملاً تعداد کل آزمونی‌ها به ۲۲ نفر و تعداد آنان در هر گروه به ۱۱ نفر تقلیل یافت.

با توجه به نیمه تجربی بودن تحقیق و این نکته که تحقیق حاضر در پی شناخت رابطه علت و معلولی بود (۱-۲-۳-۴) اصلاحات لازم در مورد دو متغیر مستقل (شیوه تمرین کششی ایستا و P.N.F) و متغیر تابع (دامنه کشش عضلانی و قدرت عضلانی) پس از اجرای برنامه‌های تمرینی فوق از طریق اندازه‌گیری دامنه کشش عضله همسترینگ و

تغییرات ناشی از این دامنه کشش در حرکت خم شدن ران حول مفصل ران و لگن و نیز قدرت عضله فوق‌الذکر جمع‌آوری، و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

ابزار و روشهای اندازه‌گیری

به منظور اندازه‌گیری دامنه کشش این عضله از آزمون Sit and Reach اصلاح شده (S.R.T) استفاده گردید که ابزار مورد نیاز جهت اجرای این آزمون نیمکت مخصوص به شکل مکعب مستطیل و از جنس چوب بوده که سطح فوقانی آن از عدد صفر تا ۵۴ درجه بندی گردیده بود و آزمودنی بدون کفش، پشت به دیوار و در مقابل نیمکت قرار گرفته و دستهای خود را همزمان بصورت کشیده و تا سرحد ممکن به سمت جلو دراز می‌نماید و نهایتاً "به مدت ۲ ثانیه در این حالت مکث می‌نماید و در این شرایط فرد کمکی نقطه‌ای را که نوک انگشتان آزمودنی به آن رسیده یادداشت می‌نماید لازم به ذکر است که به آزمودنی اجازه داده شده که این آزمون را در دو مرتبه با فاصله معین انجام داده که میانگین آنان به عنوان میزان دامنه کشش عضله همسترینگ او در نظر گرفته می‌شود. همچنین به منظور ارزیابی قدرت عضله همسترینگ از دستگاه بدن سازی یونیورسال استفاده گردید که با استفاده از فرمول

$$\text{وزنه} = \frac{\text{حداکثر قدرت}}{\text{تکرار}} = \text{حداکثر قدرت عضله همسترینگ آزمودنی محاسبه گردید.}$$

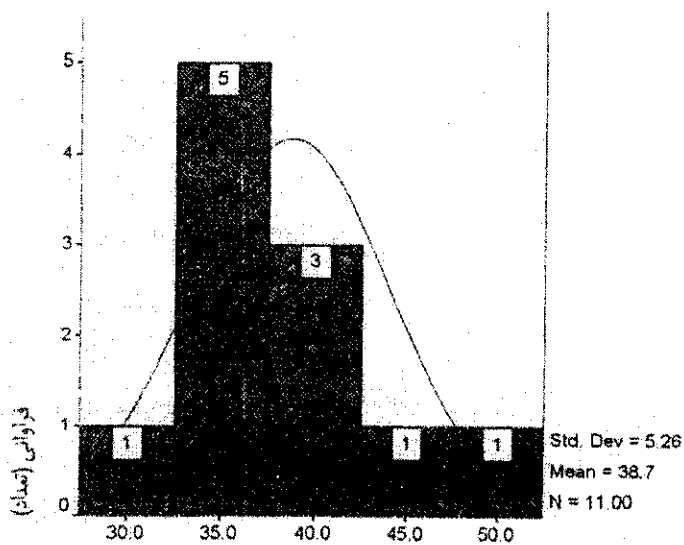
۱-۰/۰۲

### یافته‌های تحقیق

نتایج حاصله از تحقیق به شرح زیر است

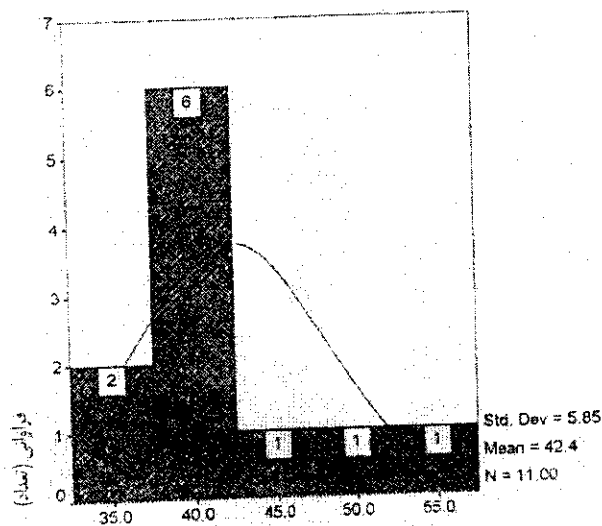
جدول شماره ۱- آزمون t برای دامنه کشش عضله همسترینگ افراد گروه اول (S.S.)

P	t مشاهده شده	انحراف معیار	میانگین	تعداد	دامنه کشش
		۵/۲۶	۳۸/۷۳	۱۱	پیش آزمون
۰/۰۰۳	۳/۹۶۴	۵/۸۵	۴۲/۳۶	۱۱	پس آزمون



دامنه كکش عضله همسترینگ (سانتی متر)

نمودار ۱- توزیع فراوانی دامنه كکش آزمودنی‌ها در مرحله پیش آزمون (گروه اول) (S.S)



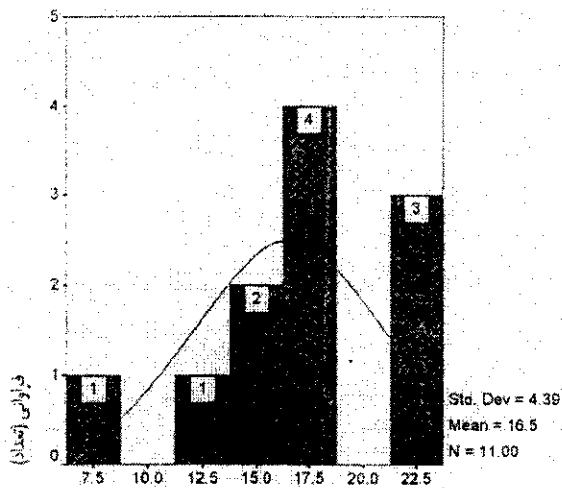
دامنه كکش عضله همسترینگ (سانتی متر)

نمودار ۲- توزیع فراوانی دامنه كکش آزمودنی‌های گروه اول در مرحله پس آزمون (S.S)

جدول شماره ۱ و نمودارهای ۱ و ۲ نشان می‌دهد که با ۹۹ درصد اطمینان می‌توان اظهار نمود که اجرای دوره تمرین ۸ هفته‌ای كکش ایستا سبب افزایش دامنه كکش عضله همسترینگ مردان غیرورزشکار می‌گردد.

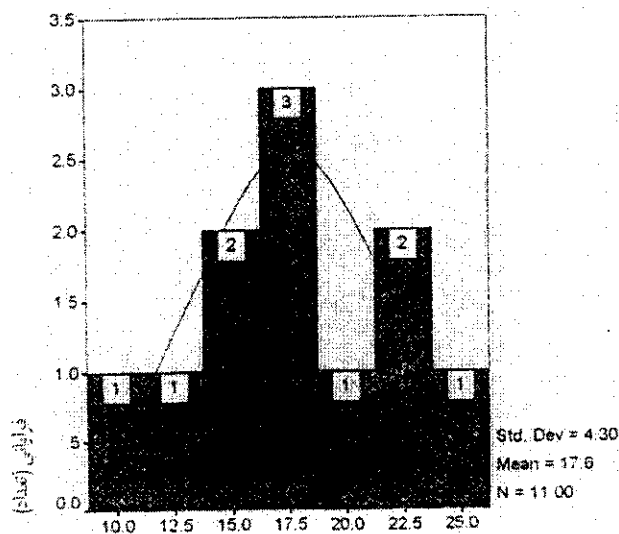
جدول شماره ۲- آزمون t برای قدرت عضله همسترینگ نمونه‌های گروه اول (S.S.)

P	t مشاهده شده	انحراف معیار	میانگین	تعداد	قدرت عضلانی
		۴/۳۹	۱۶/۵۴	۱۱	پیش آزمون
۰/۰۰۲	۴/۰۹۹	۴/۳۰	۱۷/۶۳	۱۱	پس آزمون



قدرت عضله همسترینگ (کیلوگرم)

نمودار ۳- توزیع فراوانی قدرت عضلانی آزمودنی‌های گروه اول در مرحله پیش آزمون (S.S)

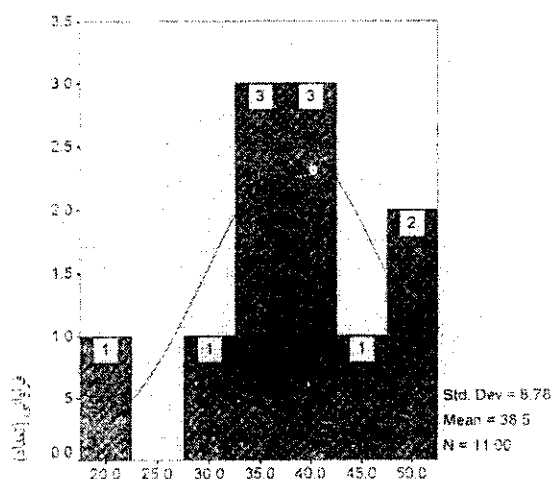


نمودار ۴- توزیع فراوانی قدرت عضلانی آزمودنی‌های گروه اول در مرحله پس آزمون (S.S)

جدول شماره ۲ و نمودارهای ۳ و ۴ نشانگر آن است که اجرای دوره تمرین ۸ هفته‌ای کشش ایستا موجب افزایش قدرت عضله همسترینگ در مردان غیرورزشکار می‌گردد.

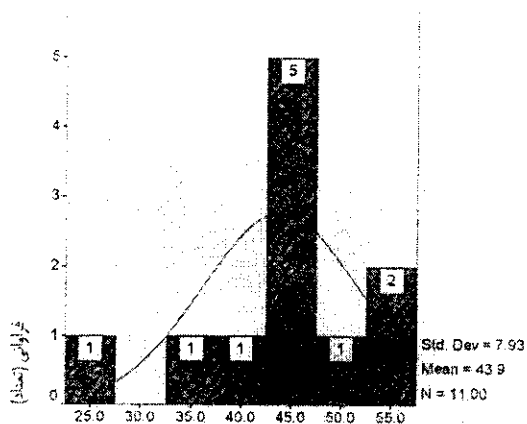
جدول شماره ۳- آزمون t برای دامنه کشش عضله همسترینگ نمونه‌های گروه دوم (P.N.F-S)

P	t مشاهده شده	انحراف معیار	میانگین	تعداد	دامنه کشش
		۸/۷۸	۳۸/۵۵	۱۱	پیش آزمون
۰/۰۰۱	۴/۷۷۹	۷/۹۳	۴۳/۹۱	۱۱	پس آزمون



دامنه کشش عضله همسترینگ (سانتی متر)

نمودار ۵- توزیع فراوانی دامنه کشش آزمودنی‌های گروه دوم در مرحله پیش آزمون (P.N.F-S)



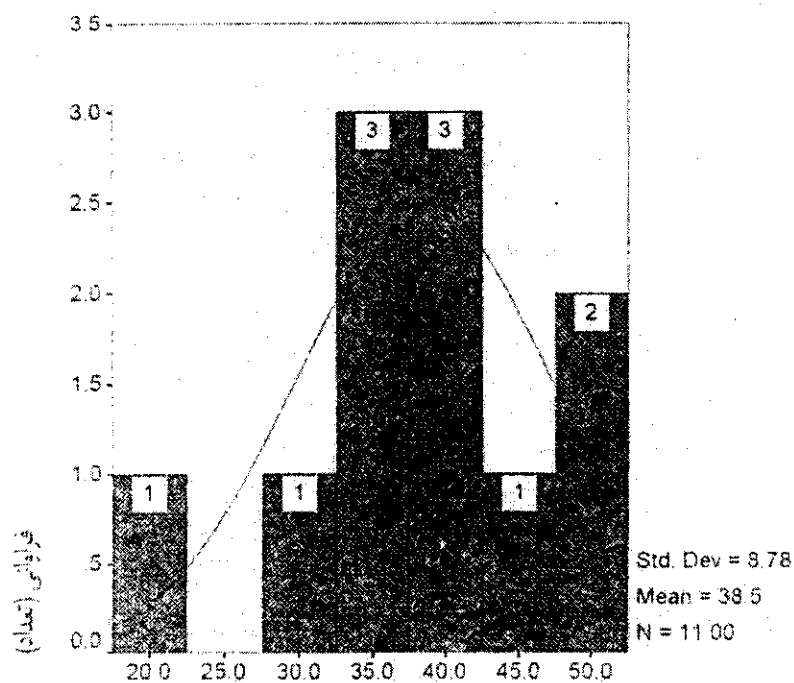
دامنه کشش عضله همسترینگ (سانتی متر)

نمودار ۶- توزیع فراوانی دامنه کشش آزمودنی‌های گروه دوم در مرحله پس آزمون (P.N.F-S)

جدول شماره ۳ و نمودارهای ۵و ۶ حاکی از آن است که اجرای دوره تمرین ۸ هفته‌ای کشش P.N.F (روش C-R) با ۹۹ درصد اطمینان سبب افزایش دامنه کشش عضله همسترینگ در مردان غیرورزشکار می‌گردد.

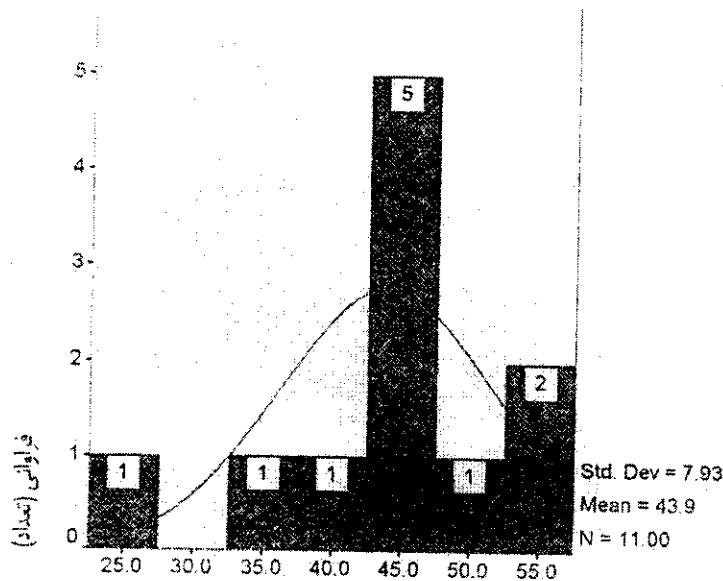
جدول شماره ۴- آزمون t برای قدرت عضله همسترینگ نمونه‌های گروه دوم (P.N.F-S)

قدرت عضلانی	تعداد	میانگین	انحراف معیار	t مشاهده شده	P
پیش آزمون	۱۱	۱۹/۴۰	۶/۷۹		
پس آزمون	۱۱	۲۳/۶۸	۷/۱۱	۵/۱۰۴	۰/۰۰۰



نمودار ۷- توزیع فراوانی قدرت عضلانی آزمودنی‌های گروه دوم در مرحله پیش آزمون (P.N.F-S)

دامنه کشش عضله همسترینگ (سانتی متر)



دامنه کشش عضله همسترینگ (سانتی متر)

نمودار ۸- توزیع فراوانی قدرت عضلانی آزمودنی‌های گروه دوم در مرحله پس آزمون (P.N.F-S)

جدول شماره ۴ و مشاهده نمودارهای ۷ و ۸ نشان می‌دهد که می‌توان با ۹۹ درصد اطمینان تأیید نمود که اجرای برنامه تمرینی ۸ هفته‌ای کشش P.N.F (روش C-R) سبب افزایش قدرت عضله همسترینگ در مردان غیرورزشکار می‌گردد.

جدول شماره ۵- آزمون t برای مقایسه میانگین‌های پیش آزمون و پس آزمون دامنه کشش عضله همسترینگ دو گروه

P	t مشاهده شده	انحراف معیار	میانگین	تعداد	دامنه کشش
۰/۹۵۴	۰/۵۹	۵/۲۶	۳۸/۷۳	۱۱	پیش آزمون گروه اول (ایستا)
		۸/۷۸	۳۸/۵۵	۱۱	پیش آزمون گروه دوم (P.N.F)
۰/۶۰۹	۰/۵۲	۵/۸۵	۴۲/۳۶	۱۱	پس آزمون گروه اول (ایستا)
		۷/۹۳	۴۳/۹۱	۱۱	پس آزمون گروه دوم (P.N.F)

مشاهده جدول ۵ نشان می‌دهد که با اطمینان ۹۵٪ بین میانگین‌های دو پیش آزمون و دو پس آزمون تفاوت معنی‌داری وجود ندارد لذا این بدین معنی است که هیچ یک از متغیرهای مستقل (دوره تمرینی کشش ایستا و دوره تمرینی کشش P.N.F) نسبت به دیگری در افزایش دامنه کشش عضله همسترینگ ارجحیت ندارد.



جدول شماره ۶- آزمون t برای مقایسه میانگین‌های پیش آزمون و پس آزمون قدرت عضله همسترینگ‌دوگروه

P	t مشاهده شده	انحراف معیار	میانگین	تعداد	قدرت عضلانی
۰/۲۵۶	۱/۱۷	۴/۳۹	۱۶/۵۴	۱۱	پیش آزمون گروه اول (ایستا)
		۶/۷۹	۱۹/۴۰	۱۱	پیش آزمون گروه دوم (P.N.F)
۰/۰۲۵	۲/۴۱۸	۴/۳۰	۱۷/۶۳	۱۱	پس آزمون گروه اول (ایستا)
		۷/۱۱	۲۳/۶۸	۱۱	پس آزمون گروه دوم (P.N.F)

مشاهده جدول ۶ نشان می‌دهد که از یک سو با ۹۵٪ اطمینان بین میانگین‌های دوپیش آزمون تفاوت معنی‌دار وجود ندارد لیکن با همان درصد اطمینان می‌توان اذعان نمود که بین میانگین‌های دوپس آزمون بصورت توصیفی می‌توان تائید نمود که تمرین کششی P.N.F در مقایسه با تمرین کششی ایستا موجب افزایش معنی‌داری در قدرت عضله همسترینگ مردان غیرورزشکار می‌گردد.

### بحث و نتیجه‌گیری

بطور کلی در بحث آمادگی جسمانی عمومی به ویژه آمادگی جسمانی مرتبط با سلامتی دو عامل قدرت عضلانی و انعطاف پذیری عضلانی از جمله عناصر بسیار تاثیرگذار در قابلیت‌ها و ظرفیت‌های جسمانی و سلامتی انسان به شمار می‌روند به گونه‌ای که حفظ و توسعه آن از جمله اهداف اساسی بسیاری از برنامه‌های ویژه آمادگی جسمانی به شمار می‌روند. لذا در تحقیق حاضر سعی گردیده تا تاثیر دو نوع برنامه کششی یعنی برنامه کششی ایستا و P.N.F بر روی دو عامل مذکور یعنی کشش و قدرت عضله همسترینگ در دوگروه آزمودنی مرد غیر ورزشکار بطور مجزا و در نهایت با یکدیگر مورد ارزیابی قرار گیرد که در پایان نتایج نشان داد که اجرای یک دوره تمرین کشش ایستا موجب افزایش معنی‌دار در دامنه کشش عضله همسترینگ آزمودنی‌های مرد غیرورزشکار گردید و این میزان افزایش (۰/۰۰۳) مؤید این مطلب است که از این روش می‌توان به عنوان یک شیوه مطلوب جهت بهبود و توسعه انعطاف پذیری عضلانی استفاده نمود که با بسیاری از تحقیقات گذشته در این خصوص هماهنگی دارد. (۱۶)

از طرف دیگر اجرای یک دوره تمرین کششی ایستا موجب افزایش معنی‌دار در قدرت عضله همسترینگ نیز گردید و این موضوع قابل انتظار نبود چرا که در طی اجرای این تمرین عضله مورد بحث مورد کشش بیشتر و افزایش طول می‌گردید و نیروی لازم جهت این افزایش طول را نیز نیروی خارجی اعمال شده از طرف فرد کمکی تامین می‌نمود و ضمناً این نوع کشش حاوی هیچ نوع انقباضی در عضله مورد بحث نبوده است، لذا علت آن را شاید بتوان ناشی

از برانگیختگی روانی بالایی آزمودنی‌ها در حین اجرای پس آزمون دانست هرچند نتایج این بخش با نظرات کوربین و لیندسی در کتاب اصول آمادگی جسمانی در خصوص امکان افزایش قدرت حاصل از کشش ایستا همخوانی ندارد . (۱۴)

همچنین نتایج نشان می‌دهد که اجرای دوره تمرین کشش P.N.F بصورت روش استراحت - انقباض سبب افزایش معنی‌داری در دامنه کشش عضله همسترینگ آزمودنی‌ها گردید که می‌تواند ناشی از وجود مراحل کشش کمکی موجود طی نوبت‌های اجرای کشش P.N.F و اعمال اضافی بار بر عضله مورد بحث باشد از طرفی این افزایش می‌تواند ناشی از تاثیر مراحل کشش ۱۰ ثانیه‌ای در هر نوبت اجرای کشش P.N.F و احتمالاً بروز و تسریع پاسخ‌های مکانیسم‌های عصبی - عضلانی در مسیرهای حس عمقی ناشی از انقباضات ایزومتریک متعاقب کشش می‌باشد که با برخی از تحقیقات انجام شده در این خصوص همسویی دارد . (۹-۱۱-۱۷) اجرای این دوره تمرینی P.N.F همچنین سبب افزایش قدرت عضله همسترینگ آزمودنی‌ها نیز گردید که احتمالاً ناشی از وجود مراحل انقباضات ایزومتریک گنجانیده شده در طی نوبت‌های اجرای کشش P.N.F می‌باشد هرچند که تاثیر عوامل انگیزش روانی جهت اعمال نیروی بیشتر به منظور غلبه بر یک تکرار بیشتر نبایستی نادیده گرفته شود که با برخی از تحقیقات بعمل آمده همخوانی دارد . (۵-۸-۲۱)

در روند مقایسه نتایج دو گروه ، یافته‌ها حاکی از آن بود که اجرای دوره تمرین کششی P.N.F با استفاده از روش انقباض - استراحت موجب افزایش معنی‌دارتری در دامنه کشش عضله همسترینگ آزمودنی‌ها نسبت به اعمال دوره تمرین کششی ایستا نگردید و از حیث تاثیر روی دامنه کشش عضلانی تفاوت چندانی ندارند که شاید علت آن یکسان بودن زمان کلی کشش در طی دو نوع کشش مربوطه می‌باشد ضمن اینکه بنظر می‌رسد که وجود مراحل انقباض و استراحت متعاقب مراحل کشش در طی اجرای کشش P.N.F بر روی دامنه کشش عضلانی چندان تعیین کننده نمی‌باشد که با برخی از تحقیقات صورت گرفته همخوانی داشت (۷-۱۳) لیکن تحقیقات دیگر این موضوع را تأیید نمی‌کنند (۱۲-۱۴-۲۰) که می‌تواند ناشی از وجود تفاوت در برنامه کشش‌ها ، تعداد و جلسات کشش ، شیوه‌های مورد استفاده و یا احتساب دامنه حرکتی مفصل ران به جای دامنه کشش عضله همسترینگ باشد . (۱۰-۱۸)

در پایان مقایسه نتایج دو گروه در خصوص قدرت عضله همسترینگ و تاثیرات اجرای دوره تمرین کشش P.N.F و دوره تمرین کشش ایستا در دو گروه حاکی از آن است که تمرین کششی P.N.F در مقایسه با شیوه کششی ایستا افزایش معنی‌دارتری در قدرت عضله همسترینگ نشان داده است که می‌توان آن را ناشی از وجود مراحل انقباض شدید و کامل ایزومتریک در مقابل نیروی اعمال شده توسط فرد کمکی در حین اجرای کشش P.N.F و فقدان آنها در طی نوبت‌های اجرای کشش ایستا دانست که نتایج مورد اشاره با برخی از تحقیقات داخلی و خارجی همخوانی دارد . (۶-۱۹) در این میان بایستی به تفاوت‌های موجود در زمینه برنامه اجرایی کشش ، تعداد جلسات تمرینی ، تعداد تکرارها ، تعداد نوبت‌ها و نیز شیوه‌های بکار گرفته شده به عنوان عاملی که می‌تواند بر نتایج حاصله از تحقیقات مختلف اثر گذار باشد نیز توجه داشت .

## منابع

- ۱- دکتر امیرتاش، علی محمد، جزوه درسی پایان نامه تحصیلی، آبان ۱۳۷۴، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تربیت معلم تهران.
- ۲- دکتر امیرتاش، علی محمد، جزوه درسی آمار محاسباتی، آبان ۱۳۷۴، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تربیت معلم تهران.
- ۳- رحمانی نیا، فرهاد، سنجش و اندازگیری در تربیت بدنی، انتشارات دانشگاه پیام نور، ۱۳۷۷
- ۴- دکتر دلاور، علی، روش تحقیق در روانشناسی و علوم تربیتی، انتشارات ویرایش ۱۳۷۷.
- ۵- صدائقی، سعید، پایان نامه کارشناسی ارشد: (مقایسه اثر دو روش تمرینات کششی استاتیک و P.N.F بر دامنه حرکتی و قدرتهای استاتیک و دینامیک عضلات مفصل ران دانش آموزان پسر ۱۴ ساله ...)، ۱۳۷۶، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۶- غنی زاده، نرمین، پایان نامه کارشناسی ارشد: [تاثیر دو برنامه کششی ایستا (متوالی و متناوب) بر میزان انعطاف پذیری عضلات پشت رانی]، ۱۳۷۸، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۷- فهیمی، فرناز، پایان نامه کارشناسی ارشد: (بررسی و مقایسه تاثیر مدت زمانهای ۵، ۱۰ و ۱۵ ثانیه کشش P.N.F به روش (Hold-Relax) روی توسعه دامنه حرکتی مفصل ران در دانشجویان دختر ....) خرداد ۱۳۷۹، دانشگاه تهران
- ۸- کلخواران، فاضل، پایان نامه کارشناسی ارشد: (بررسی و مقایسه دو روش کشش ایستا S.S. و انقباض استراحت P.N.F(C.R.) در عضلات همسترینگ در دانشجویان...) ۱۳۷۳ دانشگاه تهران.
- ۹- هدایت پور، نصرت الله، پایان نامه کارشناسی ارشد: میزان ارتباط تست ولز (S.R.T.) با انعطاف پذیری عضله همسترینگ و ستون فقرات دانشجویان تربیت بدنی ۲۰-۲۵ ساله، دانشگاه تهران.
- 10- Alter. Micheel. J. Sport stretch – Human Kienetic .1977
- 11- Alter. M. G. Science of Flexibility – Chapman. iL. Human kienetics. 1996
- 12- Beaulieu. J. E-Developing a stretching program – Physician and sport Medicine No.9. 1981

- 13- Chapman. E. A. derries & R. swezey – joint stiffness: effects of exercise on young and oldmen Gerontology – 1972
- 14- Corbin. Charles & Lindsey Ruth – concepts of physical fitness – W.M. C. Brown.1994
- 15- De Angelise. David – Stretching and flexibility (FAQ Sterthing) – Roma cinecitta EST. – 2000
- 16- Hoeger. Werner & Hoeger Sharon-principle & Labs for fitness and wellness – Morton publication. 1997
- 17- Kokkonen. G & Lauritzen. S – Isometric and endurance gains through P.N. Fstretching – Medicined sciences in sport and Exerise No. 11. 1995
- 18- Moor. M. A. & Kukulka C. G – Depresstion of Huffman Reflexes following voluntary contraction and implication soft P.N.F therapy – Physical therapy . 11. 1991
- 19- Robert. S. j. M & Wilson. K-Effect of stretching Duration on Active and passive Rango of Motion in lower extremity – British Sport – Aug. 1999
- 20- Still. M. C.& Verkhoshanshg – P.N.F as a training system – M.C. stiff aol cox – 1999
- 21- Wilmore. Gack. H&Castill. David. L- Physiology of sport and exercise Human Keinitic 1994.