

## تأثیر زمان کشش ایستا بر انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ \*

نویسندگان : William D. Bandy & Jean M. Irion

مترجم : سیدعلی نقیب طباطبایی

عضو هیأت علمی تربیت بدنی دانشگاه سیستان و بلوچستان

واژگان کلیدی: کشش پویا، کشش ایستا، انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ، خمیدگی، گروه کنترل

### چکیده

تاکنون هیچ گزارشی مبنی بر تأثیر کشش ایستا بر روی دامنه حرکت زانو و انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ در انسان ارائه نگردیده است. هدف از این تحقیق آزمایش مدت زمانی است که عضلات همسترینگ باید در وضعیت کشش قابل تحمل قرار گیرند تا حداکثر افزایش را در دامنه حرکت زانو به وجود آورند. نمونه‌های آزمایش شده، ۵۷ نمونه بودند (۴۰ مرد، ۱۷ زن)، که دامنه سنی آنها بین ۲۱ تا ۳۷ سال و انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ آنها محدود بود (با قرار گرفتن استخوان ران با ۹۰ درجه خم شدن در مفصل ران، ۳۰ درجه به باز کردن کامل زانو مانده بود). این نمونه‌ها به‌طور تصادفی به چهار گروه تقسیم شدند. سه گروه هفته‌ای پنج روز به ترتیب به مدت ۱۵، ۳۰ و ۶۰ ثانیه این عضلات را تحت کشش قرار دادند. گروه چهارم گروه کنترل تلقی می‌شد و تمرین کشش بر روی آنها انجام نمی‌گرفت.

**روشها:** تست اولیه انجام و پس از ۶ هفته کشش، انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ، به‌وسیله اندازه‌گیری میزان راست شدن زانو (Range of motion) Rom هنگامی که ران در موقعیت ۹۰ درجه خمیدگی در مفصل قرار داشت، تعیین شد. داده‌ها با یک آنالیز واریانس  $2 \times 4$  (تست) (گروه) برای اندازه‌های تکرار شده بر روی یک متغیر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج تجزیه و تحلیل اطلاعات نشان داد که تفاوت قابل توجهی نسبت به گروه X (گروه کنترل) پدیدار شد و بر این نکته اشاره داشت که در انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ با توجه به طول مدت زمان کشش تغییراتی به‌وجود آمده است. تجزیه و تحلیل بیشتر بر روی عضلات همسترینگ این

نکته را آشکار نمود که کششهای ۳۰ ثانیه‌ای و ۶۰ ثانیه‌ای در افزایش انعطاف عضلات همسترینگ نسبت به کشش ۱۵ ثانیه‌ای و نسبت به گروه کنترل تأثیر بیشتری داشته‌اند. علاوه بر این تفاوت معنی‌داری بین کششهای ۳۰ ثانیه‌ای و ۶۰ ثانیه‌ای وجود نداشته است، بدین معنی که کشش ۳۰ ثانیه‌ای در عضلات همسترینگ به اندازه کشش یک دقیقه‌ای در انعطاف عضلات همسترینگ مؤثر است. نتیجه نقد و بررسی نتایج تحقیق این است که یک دوره ۳۰ ثانیه‌ای، زمان مؤثری در کشش جهت افزایش انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ است. اطلاعات به‌دست آمده بیان نمود که هیچ افزایشی در انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ با افزایش زمان کشش از ۳۰ ثانیه به ۶۰ ثانیه رخ نداده است، ضروری است که در خصوص به‌کارگیری مدت زمان طولانی‌تر کشش برای یک تأثیر حاد و آنی باید تحقیقات و بررسی‌هایی انجام گیرد.

### تأثیر مدت زمان کشش استاتیک (ایستا) بر انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ

اندرسن<sup>۱</sup> و بروک<sup>۲</sup>، انعطاف‌پذیری را به شکل زیر تعریف کرده‌اند: دامنه حرکت موجود در یک مفصل یا گروهی از مفاصل که تحت تأثیر ماهیچه‌ها، تاندون‌ها، لیگامنت‌ها (رباط‌ها) و استخوانها قرار می‌گیرند.

انعطاف‌پذیری عضلات برای فیزیوتراپیها و متخصصان توان‌بخشی و نیز به همان میزان برای متخصصان تربیت بدنی و مربیان از اهمیت خاصی برخوردار است. ادعا شده است که افزایش انعطاف‌پذیری که از فعالیتهای کششی ناشی می‌شود ممکن است باعث کاهش آسیبهای ماهیچه‌ای تاندونی شود، دردهای عضلانی را به حداقل رساند و تسکین دهد و نیز اجرای فعالیتهای ورزشی را توسعه و بهبود بخشد.

سه نمونه از تمرینهای کششی به قصد افزایش انعطاف‌پذیری عضله مورد استفاده قرار گرفته است: کشش ایستا، کشش پویا و تکنیک‌های روان‌سازی عصبی عضلانی (P.N.F) در کشش پویا: حرکات تند و سریعی اعمال می‌شود تا عضلات کشیده شوند. حرکتهای سریع و جهشی که در خلال کشش بالستیک رخ می‌دهند می‌توانند از حدود ظرفیت کشش عضلات تجاوز کنند و به‌طور غیر قابل‌کنترلی سبب بروز آسیب‌هایی گردند. از این رو، استفاده از این تکنیک در تحقیقات انجام شده مورد حمایت قرار نگرفته است.

<sup>1</sup> Anderson

<sup>2</sup> Bruke

در کشش ایستا، عضلات آرام آرام تا حدی که قابل تحمل باشد (کشش ملایم، بدون درد) کشیده می‌شوند و این کشش مدت زمان محدودی نگهداشته می‌شود. کشش ایستا نسبت به کشش پویا از مزایایی برخوردار است، در این کشش امکان کشیده شدن بافتها بیش از حد تحمل آنها بعید و با غیر ممکن است و به انرژی کمتری برای اجراء نیاز دارد و دردهای ماهیچه‌ای را التیام می‌بخشد.

در تکنیکهای P.N.F، انقباض، شل کردن و سفت کردن عضله مورد توجه است. در این روش که از یک انقباض ایزومتریک کوتاه عضله استفاده می‌شود و سپس عضله قبل از انقباض ساکن تحت کشش ایستا قرار می‌گیرد نه تنها به مطالعه دقیق و فنی بیشتری نسبت به تکنیکهای ذکر شده نیاز دارد، بلکه وجود یک فیزیوتراپیست باتجربه برای به اجرا درآوردن تکنیکهای P.N.F لازم و ضروری است. استفاده از این سه نمونه تمرینات کششی (ایستا، پویا و P.N.F) افزایش و بهبود انعطاف پذیری را در عضلات به دنبال خواهد داشت. در کشش پویا (Ballistic) از حرکات تند و سریعی که باعث کشش عضله می‌شوند استفاده می‌شود. حرکتهای سریع و جهشی که هنگام کشش پویا انجام می‌شود می‌توانند از محدوده توانایی و ظرفیت کشش عضلات تجاوز کنند و به‌طور غیرقابل کنترلی سبب بروز آسیبهایی گردند.

تحقیقات محدودی در مورد مناسب‌ترین زمانی که کشش باید نگهداشته شود وجود دارند و تاکنون هیچ تحقیق تطبیقی که شامل ارزیابی مناسب‌ترین زمان کشش باشد انجام نگرفته است. محققن اثبات کرده‌اند که کشش ایستا وسیله مؤثری برای افزایش انعطاف پذیری است و از دوره‌های کششی ۱۵ تا ۶۰ ثانیه‌ای استفاده کرده‌اند ولی هیچ توجیهی برای این دوره‌های کششی ارائه نشده است. علاوه بر این در تحقیقاتی که تأثیر کشش ایستا را با P.N.F مقایسه کرده‌اند از طول مدت‌های مختلفی از کشش ایستا استفاده کرده‌اند (۱۰، ۳۰، ۶۰ ثانیه‌ای) همچنین در تحقیقات دیگری تأثیر ترکیب کیفیتهای مختلف (به‌عنوان مثال، ماساژ، گرما، سرما) را با کشش ایستا (۳، ۱۰، ۳۰ و ۴۵ ثانیه‌ای) مورد ارزیابی قرار داده‌اند اما هیچ دلیل منطقی برای طول دوره کشش در هیچ یک از تحقیقات ارائه نشده است.

تنها در یک تحقیق، طی دوره‌های مختلف کشش ایستا، تغییراتی در انعطاف‌پذیری نمونه‌ها نتیجه‌گیری شده است. مادینگ<sup>۱</sup> و دیگران با مقایسه تأثیرات یک جلسه ۱۵، ۴۵ و ۱۲۰ ثانیه‌ای کشش بر دامنه حرکت غیرفعال در حرکت دور کردن مفصل (Hip) (Rom) گزارش کردند که نگهداشتن یک کشش به مدت ۱۵ ثانیه به اندازه یک کشش به مدت ۱۲۰ ثانیه مؤثر بوده است. این نتایج بازتاب تنها یک جلسه تمرینهای کششی است و تأثیر دوره‌های زمانی مختلف کشش شناخته شده نیست.

به‌طور خلاصه، تحقیقات قبلی این حقیقت را آشکار می‌سازد که کشش ایستا، انعطاف‌پذیری عضلات را افزایش می‌دهد. با وجود این با توجه به طول مدت‌زمانی که یک کشش ایستا نگهداشته می‌شود، تغییرپذیری به میزان قابل توجهی وجود دارد. تاکنون هیچ تحقیق چند روزه‌ای با هدف مشخصی مبتنی بر مقایسه طول دوره کشش ایستا و تأثیر بر طول عضله در انسانها گزارش نشده است.

هدف از این تحقیق، آزمایش طول زمانی است که یک عضله باید در وضعیت کششی نگهداشته شود تا حداکثر افزایش در انعطاف‌پذیری را ایجاد کند. به بیان واضح‌تر این تحقیق تأثیر کششهای روزانه در دوره‌های ۱۵، ۳۰ و ۶۰ ثانیه‌ای را بر عضلات همسترینگ و بر دامنه حرکتی مفصل زانو مورد مقایسه قرار داده است.

## روش

### نمونه‌ها

۷۵ نمونه (۴۴ مرد، ۳۱ زن) بین سنین ۲۰ و ۴۰ سال ( $\bar{X} \text{ age} = 26.35, \text{sd} = 5.33$ ) و بدون هیچ سابقه قابل توجهی در زمینه آسیب‌دیدگی در مفصل ران، زان و یا قسمت انتهایی کمر، برای این تحقیق انتخاب شدند. نمونه‌ها داوطلب بودند و یک اظهارنامه توافق آگاهانه را که رسماً تصویب شده بود امضا کردند. در این تحقیق از وجود افرادی به عنوان نمونه استفاده شد که قابلیت انعطاف در عضلات همسترینگ نداشته‌اند، بدین معنی که

<sup>1</sup> madding et al

<sup>2</sup> Rang of Motion

هنگامی که استخوان ران در موقعیت ۹۰ درجه خمیدگی در مفصل ران نگهداشته می‌شد، زانوی آنها در حالت خمیدگی بیش از ۳۰ درجه بود. به‌علاوه، نمونه‌هایی که در آغاز تحقیق در هیچ فعالیت تمرینی شرکت نکرده بودند، مجبور بودند از تمرینات زیر کاملاً اجتناب کنند و غیر از فعالیت‌هایی که توسط محقق تجویز شده بود به تمرین دیگری نپردازند. نمونه‌هایی که در تحقیق شرکت کرده بودند، توافق کردند که شدت یا تکرار فعالیت را در خلال ۶ هفته تمرین افزایش ندهند. از بین ۷۵ نمونه، ۱۴ نفر (۲ مرد، ۱۲ زن) از ۷۵ نفر داوطلبان اولیه از تحقیق اخراج شدند زیرا انعطاف عضلات همسترینگ آنها از معیارهای وضع شده انعطاف بیشتری داشت و ۴ نفر از نمونه‌ها (۲ مرد، ۲ زن) به‌خاطر انجام ندادن برنامه‌های آموزشی از جریان تحقیق حذف شدند. بنابراین، ۵۷ نفر از نمونه‌ها (۴۰ مرد، ۱۷ زن) با یک میانگین سن ۲۶/۱۱ سال (۲۱-۳۷= دامنه سن،  $SD=5.26$  انحراف استاندارد)، با معیارهای وضع شده مطابقت داشتند و تحقیق را کامل نمودند.

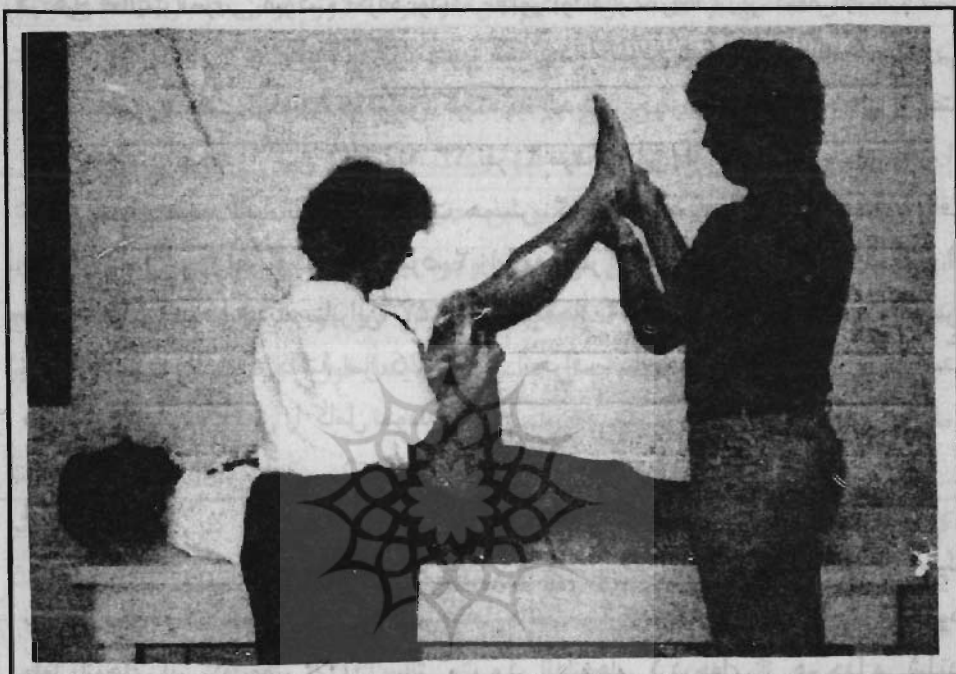
### تلازم کار

انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ با یک گونیو متر اندازه‌گیری شد که این وسیله مقاله‌ای بود که دو بازو و قابلیت چرخش کامل داشت و از پلاستیک شفاف ساخته شده بود. طول بازوهای این گونیومتر ۳۰/۴۸ سانتی‌متر و در اندازه‌های ۱ درجه‌ای از هم جدا می‌شدند.

### شیوه کار

انعطاف عضلات همسترینگ پای راست تمام نمونه‌هایی که در تحقیق شرکت کرده بودند قبل از تعیین گروه، مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. هر نمونه به پشت دراز می‌کشید درحالی که لگن و زانوی راست تا ۹۰ درجه خم شده بود، قوزک جانبی (خارجی)، ای کوندیل خارجی استخوان ران و برجستگی بزرگ استخوان ران واقع در انتهای پایینی سمت راست بدن به‌وسیله یک خونکار که نوک آن از نمد ساخته شده، برای اندازه‌گیری‌های بدی گونیومتر، علامت‌گذاری شدند. خمیدگی ۹۰ درجه‌ای در مفصل ران (HIP) را یکی از

محققان (MB) ثابت نگهداشت، در حالی که درشت نی توسط محقق دوم (JMI) به سمت وضعیت نهایی راست شدن به حرکت درآمده است. (شکل ۱)



شکل ۱- اندازه گیری انعطاف پذیری عضله، همسترینگ

وضعیت نهایی راست شدن زانو تحت عنوان نقطه‌ای که در آن فرد از یک حالت ناراحتی یا سفتی در عضلات همسترینگ شکایت می‌کند یا محقق متوجه مقاومت فرد در برابر کشش می‌گردد، تعریف می‌شود. هنگامی که زانو در وضعیت نهایی راست شدن بود محقق دوم میزان راست شدن زانو را با گونیومتر و با استفاده از روش توصیف شده به وسیله نورکین (Norkin) و وایت (White) اندازه گیری می‌کند.

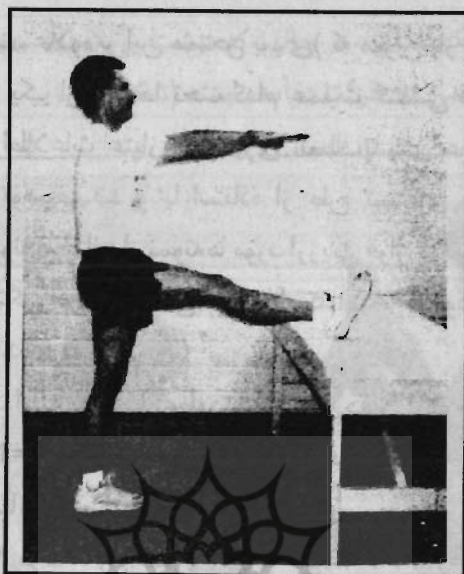
درجه‌های صفر در خمیدگی زانو به عنوان انعطاف پذیری کامل عضله همسترینگ در نظر گرفته شده‌اند. تمامی اندازه‌گیری‌های گونیومتری در طول این تحقیق از سوی همان

محققان انجام شده است. علاوه بر این ممتحن بعدی (که میزان باز شدن زانو را اندازه‌گیری می‌کرد) از این‌که کدام یک از نمونه‌ها تحت کدام عملیات کششی قرار داشتند، مطلع نشده بود. قبل از جمع‌آوری اطلاعات اعتبار اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری عضله همسترینگ توسط محققان با روشی که توصیف شد و با استفاده از طرح تستهای پی‌درپی (در یک هفته جداگانه) بر روی ۱۰ نمونه مختلف از نمونه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت.

ضریب همبستگی درون کلاسی ([۱ و ۱]،  $ICC$ )،  $0.98$  بود که برای پیشرفت این تحقیق مناسب فرض شده بود.

با اجرای تست اولیه نمونه‌ها به‌طور تصادفی به چهار گروه تقسیم شدند، گروه (۱) ۱۰ مرد، ۴ زن،  $\bar{X}age = 26/50$ ،  $SD = 4/69$  یا انحراف استاندارد،  $22-36 =$  دامنه سن) در فعالیت‌های کششی ایستا به مدت ۱۵ ثانیه.

گروه (۲) ۱۰ مرد، ۴ زن،  $\bar{X}age = 24/64$ ،  $SD = 2/31$  انحراف استاندارد،  $22-28 =$  دامنه سن) در فعالیتهای کششی ایستا به مدت ۳۰ ثانیه، و گروه (۳) ۶ مرد، ۵ زن،  $26/26 = \bar{X}age$ ،  $SD = 6/66$ ،  $21-37 =$  دامنه سن) در فعالیتهای کششی ایستا به مدت ۶۰ ثانیه، و گروه (۴) ۱۱ مرد، ۴ زن،  $\bar{X}age = 26/87$ ،  $SD = 6/42$  انحراف استاندارد،  $22-36 =$  دامنه سن) به عنوان گروه کنترل در نظر گرفته شدند. هیچ حرکت کششی توسط گروه کنترل اجرا نمی‌شد. افراد گروههای ۱ تا ۳ به مدت ۶ هفته و هر هفته ۵ بار تحت تمرینات کششی قرار گرفتند. نمونه‌ها تمرینات کششی عضلات همسترینگ را بدین صورت انجام می‌دادند که به حالت عمودی. در حالی که پای چپ روی کف اتاق و مستقیماً به طرف جلو و بدون چرخش داخلی یا خارجی مفصل ران، به حالت ایستاده قرار می‌گرفتند. قسمت عقبی پاشنه پای راست بر روی یک چهارپایه یا صندلی قرار می‌گرفت در حالی که انگشتان پا مستقیماً به طرف سقف و بدون چرخش داخلی یا خارجی در مفصل ران قرار داشت. (شکل ۲)



شکل ۲- روش کشش برای عضلات همسترینگ

زانو به حالت کاملاً باز قرار می‌گرفت، دستها به اندازه ارتفاع شانه‌ها بالا می‌آیند و دو آرنج کاملاً کشیده می‌شوند سپس در حالی که ستون فقرات در وضعیت ثابتی قرار دارد دستها به طرف جلو کشیده می‌شوند و بالاتنه به طرف جلو حرکت می‌کند تا جایی که یک احساس کشیدگی در قسمت عقبی ران احساس شود. هنگامی که فرد به این وضعیت رسید، کشش باید به اندازه زمان در نظر گرفته شده باقی بماند. این تکنیک کششی برای دست یافتن تقریبی به گونه‌ای از فرایند کشش ایستا است که به صورت متداول در محیطهای کلینیکی آموزش داده می‌شود.

عملیات تمرینی که در هر جلسه توسط هر یک از نمونه‌ها انجام می‌گیرد از سوی یک محقق (MB) نظارت و بر روی فرم ثبت می‌شود تا همکاری فرد در اجرای برنامه‌ها مستند شود. اگر یکی از نمونه‌ها در یکی از جلسات برنامه‌ریزی شرکت نداشته باشد، باید این جلسه از دست رفته را در روز دیگر از همان هفته یا در خلال هفته بعدی جبران نماید. (در



این شرایط لازم است که یک برنامه تمرینی شش بار در هفته در طول هفته بعد از جلسه از دست رفته را مد نظر داشته باشیم). هر یک از نمونه‌ها که بیش از ۴ روز را بدون انجام تمرینات کششی از دست بدهند از جریان تحقیق حذف می‌شوند. بعد از گذشت ۶ هفته از تمرینات انجام شده، تمام نمونه‌ها دوباره با استفاده از فرآیندهایی که برای امتحان ورودی تعریف شده مورد آزمایش قرار می‌گیرند.

### تجزیه و تحلیل داده‌ها

اعتبار اندازه‌گیریهای خمیدگی زانو با استفاده از یک (فرمول [۱،۱] ICC) بر روی اندازه‌گیریهای انجام شده در پیش‌آزمون و آزمون پایانی گروه کنترل تعیین می‌شود. میانگین‌ها و انحراف استانداردهای تستهای اولیه و پایانی برای هر گروه محاسبه شدند، و به همین ترتیب نیز اختلافهای جزئی بین داده‌های (نمرات) تستهای اولیه و پایانی برای متغیر وابسته، دامنه خمیدگی زانو (ROM) بر حسب درجه مورد محاسبه قرار گرفتند.

جدول شماره ۱: مقادیر متوسط ( $\pm$  انحراف استاندارد) برای تستهای اولیه و پایانی و نمرات کسب شده (بر حسب درجه) از خم شدن زانو برای هر گروه

گروه کنترل	گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱	گروهها
n=۱۵	n=۱۴	n=۱۴	n=۱۴	تعداد نفرات
۴۵/۴۷(۷/۲۹)	۵۰/۰۷(۴/۹۲)	۵۱/۶۴(۹/۷۴)	۵۰/۱۴(۶/۰۹)	تست اولیه
۴۵/۲۰(۶/۶۸)	۳۹/۲۱(۹/۵۹)	۳۹/۱۳(۶/۵۳)	۴۶/۳۶(۷/۹۲)	تست پایانی
۰/۲۷	۱۰/۸۶	۱۲/۵۰	۳/۷۸	نمره (اختلاف بین تست اولیه و تست پایانی)

گروه ۱، ۱۵ ثانیه، گروه ۲، ۳۰ ثانیه، گروه ۳ به مدت یک دقیقه تحت تمرینات کششی قرار گرفتند. گروه کنترل تمرینات کششی را انجام ندادند.

برای روشن شدن این موضوع که آیا اختلاف قابل توجهی بین نتایج به دست آمده در چهار گروه وجود دارد، یک تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) دو طرفه (تست × گروه) ۴×۲ برای اندازه‌های تکرار شده بر روی یک متغیر (تست) به مورد اجرا گذاشته شد. ارزش تمام تستهای آماری در سطح ۰/۰۵ احتمال، مورد قبول واقع شد.

### نتایج

میانگین اندازه‌گیریهای جمع‌آوری شده قابلیت باز شدن زانو در تست اولیه و پایانی گروه کنترل به ترتیب ۴۵/۴۷ درجه (انحراف معیار = ۷/۲۹) و ۴۵/۲۰ (انحراف معیار = ۶/۶۸) بودند و ارزش محاسبه شده ICC برای اطلاعات قابلیت راست شدن یا باز شدن زانو در امتحانات اولیه و پایانی گروه کنترل ۰/۹۱ بود.

میانگینهای اندازه‌گیریهای انجام شده در تستهای اولیه و پایانی و پیشرفت کسب شده برای هر گروه در جدول شماره ۱ مشخص شده‌اند.

ANOVA دو طرفه به‌برخورد قابل توجهی بین گروهها (کنترل و کششهای ۱۵،۳۰ و ۶۰ ثانیه‌ای) در تست (اولیه و پایانی) در میزان درجات خمیدگی زانو اشاره دارد. (جدول ۲)

جدول شماره ۲: نتایج آنالیز واریانس دو طرفه (۴ گروه در ۲ تست)

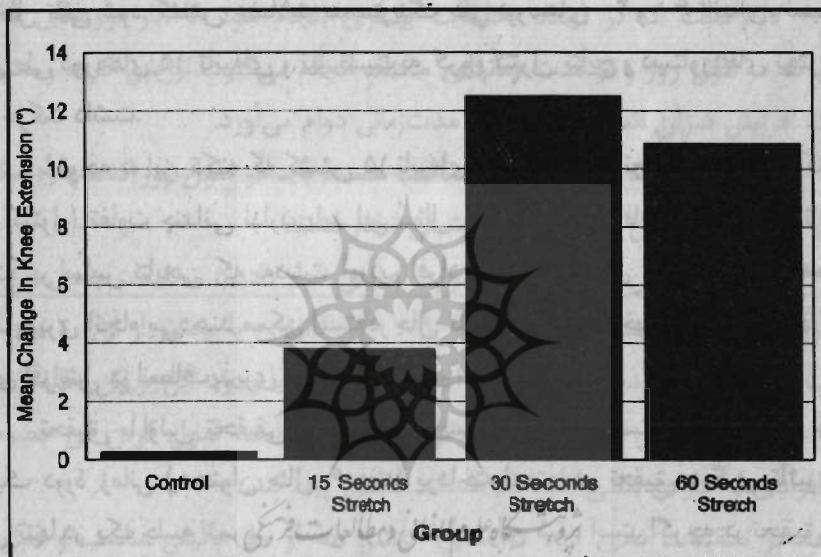
Source	Df	SS	MS	F
گروه a	۳	۲۱۵/۷۱	۰/۶۸	۰/۶۸
تست b	۱	۱۳۳۷/۰۳	۱۳۳۷/۰۳	۷۲/۲۹ C
گروه × تست	۳	۷۲۶/۲۷	۲۴۲/۰۹	۱۳/۰۹ C

a: گروه کنترل (بدون کشش) و گروههای ۱۵، ۳۰ و ۶۰ ثانیه‌ای کشش ایستا

b: تستهای پی در پی

C:  $P < 0.05$

ارزشیابی‌های بیشتر داده‌ها بر این نکته دلالت دارند که تغییرات در میزان خمیدگی زانو بر حسب درجه برای نمونه‌هایی که در دو گروه ۲ و ۳ که به ترتیب به‌میزان ۳۰ و ۶۰ ثانیه تمرینات کششی را انجام دادند، از نمونه‌های گروه‌های ۱ و ۴ که به ترتیب به مدت ۱۵ و صفر (گروه کنترل) ثانیه تحت تمرینات کششی قرار گرفتند، خیلی بیشتر بود. تفاوت‌های مشاهده شده بین گروه‌های ۲ و ۳ و بین گروه‌های ۱ و ۴ بسیار ناچیز بودند. (شکل ۳)



شکل ۳: میانگین تغییر (تفاوت بین اندازه‌گیری‌های تست اولیه و تست پایانی به درجه) در باز شدن زانو در گروه

### نقد و بررسی

برای اطمینان از این که اعتبار مناسبی در تحقیق به‌وجود آمده، از ICC (فرمول ۱، ۱) استفاده کرده‌ایم که به عقیده ShROUT و Fleiss قدیمی‌ترین شکل ICC است و معمولاً میزان اعتبار را بخوبی تعیین می‌کند. بنابراین اعتبار ۰/۹۱ در اندازه‌گیری‌های انجام شده در

میزان خمیدگی زانو (Rom) در تست اولیه و تست پایانی برای ۱۵ نمونه گروه کنترل ظاهراً می‌تواند برای اهداف در نظر گرفته شده در این تحقیق قابل قبول باشد.

بر اساس نتایج ANOVA دوطرفه (جدول شماره ۲) این فرضیه که در دامنه حرکت راست شدن زانو هنگامی که عضلات همسترینگ طی دوره‌های ۱۵، ۳۰ و ۶۰ ثانیه‌ای تمرینات کششی به مدت ۶ هفته قرار می‌گیرند، هیچ تغییری حاصل نخواهد شد، باید باطل تلقی شود. کشش عضلات همسترینگ طی دوره‌های ۳۰ و ۶۰ ثانیه‌ای، نسبت به کشش طی دوره‌های ۱۵ ثانیه‌ای و نیز نسبت به گروه کنترل نتایج و دستاوردهای بهتری در دامنه حرکت داشت.

با توجه به این نکته که کشش ۱۵ ثانیه‌ای در مقایسه با انجام ندادن هیچ کششی (گروه کنترل) تفاوت چندانی ندارد، باید این سؤال مطرح شود که فایده کشش ۱۵ ثانیه‌ای چیست؟ بر اساس نتایجی که به دست آوردیم افرادی که کشش‌های ۱۵ ثانیه‌ای را به منظور انعطاف‌پذیری انجام می‌دهند ممکن است در حال تلف کردن وقت خود باشند زیرا تنها مقدار ناچیزی افزایش در انعطاف‌پذیری ایجاد می‌شود.

تحقیق ما اولین تحقیقی است که به بررسی آثار کشش ایستا بر روی دامنه حرکت طی یک دوره زمانی (به‌عنوان مثال ۶ هفته) پرداخته است. در تحقیق دیگری تأثیر زمان کشش تنها در یک جلسه تمرین کشش مورد استفاده واقع شده است. اگرچه در تحقیق قبلی که آثار یک جلسه تمرینات کششی را بررسی نمود، این نتیجه حاصل شد که کشش ۱۵ ثانیه‌ای به اندازه کشش دودقیقه‌ای مؤثر بوده است، نتایج تحقیق ما برخلاف این یافته‌هاست و بر این دلالت دارد که دوره‌های طولانی‌تری از زمان کشش (به‌عنوان مثال ۳۰ و ۶۰ ثانیه‌ای) برای افزایش انعطاف‌پذیری عضلات مؤثرترند.

ما معتقدیم ارزیابی بر روی یک جلسه تمرین کششی، برداشت صحیحی از این‌که واقعاً چه اتفاقی رخ می‌دهد را برای ما روشن نمی‌کند. ما عقیده داریم که اندازه‌گیری تغییرات در دامنه حرکت طی ۶ هفته، همان‌گونه که در تحقیق ما انجام شد، تحنیق بالینی مناسب‌تری است.

با افزایش طول دوره کشش از ۳۰ به ۶۰ ثانیه، افزایش ناییزی در انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ (همان‌گونه که در افزایش دامنه حرکت اشاره شد) ایجاد شده است. بنابراین استفاده از دوره‌های طولانی‌تر کشش باید مورد سؤال باشد. نتایج تحقیق ما بیانگر این است که مؤثرترین مدت کشش، ۳۰ ثانیه است. تحقیق ما به آثار یک جلسه کشش ایستا که یک بار در یک روز انجام می‌گرفت، محدود می‌شد.

لازم است که در آینده تحقیقات بیشتری انجام شود تا آثار دوره‌های مختلف کشش که در طول روز و در مدت زمانهای مختلف انجام می‌گیرد، ارزیابی گردد و مشخص شود که افزایش میزان انعطاف‌پذیری چه مدت‌زمانی دوام می‌آورد.

افرادی که فاقد انعطاف‌پذیری مناسب هستند باید در طول روز کششهای مکرر ۳ تا ۵ بار در یک روز بدون مراعات مدت کشش انجام دهند.

ما زمان کشش را تا ۱ دقیقه مورد آزمایش قرار دادیم، تحقیقات بعدی می‌توانند این ارزیابی را انجام دهند که دوره‌های ۹۰ تا ۱۲۰ ثانیه‌ای یا بیشتر از آن، تا چه حدی موجبات توسعه انعطاف‌پذیری عضه را فراهم خواهند کرد. با وجود این بر این عقیده هستیم که اگر دوره‌های کشش بیش از حد طولانی شوند ممکن است قبول کردن آن خصوصاً از سوی افرادی که دارای سفتی عضلات هستند کاهش پیدا کند.

در تحقیقات بعدی باید دوره‌های کششی که از نظر بالینی مناسب و قابل قبول هستند، مورد مطالعه قرار گیرند و لازم است تأثیر کششهای متعدد در هر روز مورد بحث و بررسی قرار گیرند. در تحقیقات آینده تأثیر طول دوره کشش بر روی عضلات دیگر نیز ارزیابی خواهند شد. هر چند در کشش ۳۰ ثانیه‌ای عضلات همسترینگ دریافتیم که این کشش به اندازه کشش ۶۰ ثانیه ین عضله، در افزایش دامنه حرکت زانو مؤثر است. لازم است مطالعات مشابهی در مورد تأثیر دوره‌های مختلف کششی بر روی دیگر عضلات از قبیل عضلات دوقلو (gastrocnemius)، نعلی (soleus) و چهار سر رانی (quadriceps) انجام شود.

## نتیجه‌گیری

محققان ابراز داشتند که کششهای ۳۰ و ۶۰ ثانیه‌ای عضلات همسترینگ، ۵ روز در هفته و به مدت ۶ هفته (همان‌گونه که در افزایش دامنه حرکت به علت انعطاف‌پذیری زانو مشخص شده است) در مقایسه با کشش ۱۵ ثانیه‌ای و یا موارد بدون کشش (گروه کنترل) در افزایش انعطاف‌پذیری زانو مؤثرتر بوده‌اند.

علاوه بر این، اختلاف در خور توجهی بین کششهای ۳۰ و ۶۰ ثانیه‌ای وجود ندارد. درک عمیق‌تر تأثیر طول دوره کشش بر روی عضلات همسترینگ که از تحقیقات ما نتیجه‌گیری شده است، به گونه‌ای امیدوارکننده پزشکان بالینی را وادار خواهد کرد که هنگام شرکت در فعالیتهای کششی برای مداوا، درمانهای مؤثرتر و علمی‌تری را اجرا نمایند.



پوشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

مركز چاپ و انتشارات

## منابع و يادداشتها

- 1- Anderson B, Burke ER. Scientific, medical, and practical aspects of stretching. *Clin Sports med.* 1991; 10: 63-68.
- 2- Zachazewski JE, Reischl SR. Flexibility for the runner: specific program considerations. *Topics in Acute Care Trauma Rehabilitation.* 1986; 1: 9-27.
- 3- devries HA. Evaluation of static stretching procedures for improvement of flexibility. *Res Q.* 1962, 222-229.
- 4- Liemohn W. Factors related to hamstring strains. *J Sports Med.* 1978, 15: 168-171.
- 5- Worrell TW, Perrin DH, Ganseder B, Gieck J. Comparison of isokinetic strength and flexibility measures between hamstring injured and non-injured athletes. *J orthop sport: phys Ther.* 1991, 13: 118-125.
- 6- *Athletic Training and sports Medicine.* 2nd ed. Park Ridge, Ill: American Academy of orthopaedic surgeons; 1991.
- 7- Agre JC. Hamstring injuries: proposed etiological factors, prevention and treatment. *Sports Med.* 1985, 2: 21-33.
- 8- Sady SP, Wortman M, Blanke L. Flexibility training: ballistic, static or proprioceptive neuromuscular facilitation *Arch phys Med Rehabil.* 1982, 63: 261-263.
- 9- Voss DE. *Proprioceptive Neuromuscular facilitation.* 3rd ed. Philadelphia, pa: Harper & Row, publishers Inc; 1985.
- 10- Moore M, Hutton R. Electromyographic investigation of muscle stretching techniques. *Med Scisports Exerc.* 1980, 12: 322-329.
- 11- Tanigawa MC. Comparison of the hold-relax procedure and passive mobilization on increasing muscle length *Phys Ther.* 1972, 52: 725-735.
- 12- Henriksen As, Fredriksson K, Persson I, et al. The effect of heat and stretching on the range of hip motion *J Critbop sports phys ther.* 1984, 6: 110-115.
- 13- Medeiros JM, Smidt GI, Burnmeister LF, Soderberg GI. The influences of isometric exercisc and passive stretch on hip motion. *Phys Ther.* 1977, 57: 518-523.
- 14- Hardy L. Improving active ranges of hip flexion. *Res Q* 1985, 56: 111-114.

- 15- O'Brien s. *Six mobilization exercises for active range of hip flexion*. Res Q. 1980, 51: 625-635.
- 16- Prentice WE. *An electoromyographic analysis of the effectiveness of heat or cold and stretching for inducing relaxation in injured muscles*, J Orthop sports pbys tber, 1982, 63: 133-140.
- 17- Wiktorsson- Moller M, Oberg B. Ekstrond J. *Effects of warming up, massage, and stretch on range of motion and muscles strength in the lower extremity*. Am J Sports Med, 1983, 11:249-252.
- 18- Williford HN, East JB. *Evaluation of warm- up for improvement of flexibility*, Am J Sports med. 1987, 14: 316-319.
- 19- Halkovich LR, Personius WJ, Clamann NR, *Effect of fluoromethanc spray on passive hip flexion*. Pbys Tber, 1981, 61: 185-189.
- 20- Madding Sw, Wong JG, Hallum A, Medeiros JM. *Effects of duration or passive stretching on hip abduction range of motion*. J Orthop sports pbys Tber: 1987, 8: 409-416.
- 21- Norkin CC, White DC. *Measurement of Joint Motion: A Guide to Goniometry*. Philadel phia, Pa: FA Davis Co; 1985, 88-89.
- 22- Shrout PE, Fleiss JL. *Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability*. Psychol Bull. 1979, 86: 420-428.

رتال جامع علوم انسانی