فصلنامه المپیک
سال بیست و یکم شماره۳ (پیاپی ۶۳) پاییز ۱۳۹۲

تاریخ دریافت: ۹۱/۸/۱۱
تاریخ تصویب: ۹۲/۲/۲۹

آثار حاد پروتکل‌های مختلف کشش ایستا و پویا بر عملکرد آزمون توانی وینگیت

❖ **دکتر مرضیه ثاقب‌جو**؛ استادیار دانشگاه بیرجند*
❖❖ **محمد زاهد ابوالحسنی**؛ کارشناس تربیت بدنی دانشگاه بیرجند
❖❖❖ **رضا بهاری‌فرد**؛ کارشناس تربیت بدنی دانشگاه بیرجند
❖❖❖❖ **علی یعقوبی**؛ دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی دانشگاه بیرجند

چکیده: هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر پروتکل‌های مختلف کششی هنگام گرم کردن بر عملکرد توانی در آزمون وینگیت بود. به این منظور، هجده دانشــجوی پسر (میانگین سن ۱/۶۴±۲۲/۶۶ سال، وزن ۵/۴±۶۵/۵ کیلوگرم و قد ۶/۳±۱۷۷ ســانتی‌متر) انتخاب شــدند و پنج پروتکل مختلف گرم کردن با زمان‌های مختلف کشــش پویا (۳۰،۶۰ و ۹۰ ثانیه‌ای) و یک جلسهٔ ترکیبی کشش ایستا و پویا را در روزهای جداگانه انجام دادند. در هر جلسه آزمودنی‌ها بلافاصله بعد از کشــش، آزمون وینگیت را انجام دادند. نتایج پژوهش حاکی از افزایش معنادار اوج توان بی‌هوازی نســبی (P=۰/۰۰۱)، میانگین توان بی‌هوازی نسبی (P=۰/۰۰۱) و شاخص خستگی (P=۰/۰۰۱) در تمامی جلسات کشش نســبت به جلسهٔ بدون انجام کشش بود. همچنین، اوج توان بی‌هوازی نسبی در تمام جلسات دارای زمان‌های مختلف کشش پویا نسبت به جلسهٔ ترکیبی کشش ایستا و پویا افزایش معناداری نشان داد (P=۰/۰۰۱). با این حال، تفاوت معناداری بین جلسات مختلف کشش پویا مشاهده نشد. بنابراین، انجام سی ثانیه کشش پویای عضلات درگیر بدون انجام کشش ایستا قبل از فعالیت‌های کوتاه‌مدتی (کمتر از سی ثانیه) که به توان حداکثر نیاز دارند، کافی به نظر می‌رسد.

واژگان کلیدی: آزمون وینگیت، توان اوج نسبی، توان عضلانی، کشش ایستا، کشش پویا.

* E.mail : m_saghebjoo@birjand.ac.ir

مقدمه

قرن گذشته شاهد زیر و رو شدن رکوردهای ورزش قهرمانی بوده است. بهبود شیوه‌های تمرین از جمله عامل‌هایی است که به طور یقین در این امر مؤثر است (۷). امروزه، اکثر ورزشکاران حرکات کششی را طی گرم کردن قبل از فعالیت‌های ورزشی انجام می‌دهند تا توسعهٔ انعطاف‌پذیری حاصل، منجر به افزایش عملکرد و پیشگیری از آسیب ورزشی شود (۱۲). عمومی‌ترین انواع حرکات کششی قبل از فعالیت‌های ورزشی، کشش ایستا و پویاست (۱۶). به تازگی، بنا به گزارش‌هایی که از کاهش معنادار نیرو و توان تولیدی متعاقب برخی کشش‌ها حکایت دارد، سودمندی کشش عضلانی قبل از فعالیت ورزشی با تردید همراه شده است (۱۱،۱۰).

پژوهش مروری کی و همکارانش (۹) شواهد واضحی را نشان می‌دهد که دوره‌های کوتاه‌مدت کشش ایستا، تأثیر نامطلوبی بر عملکرد عضلانی حداکثر ندارد و این عدم اختلال در عملکرد عضلانی متعاقب کشش ایستا ممکن است با عواملی مانند کوتاه بودن زمان کشش (۹۰ثانیه>)، شدت کشش کمتر از آستانهٔ درد، آزمون مورد استفاده جهت ارزیابی عملکرد و سطح آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها مرتبط باشد.

در مورد انجام کشش پویا، پیشینهٔ پژوهش‌ها، بیانگر بهبود عملکرد توانی، سرعتی و پرش، متعاقب کشش پویاست. همچنین، برخی مطالعات نیز عدم تأثیر کشش پویا بر عملکرد را گزارش می‌کنند. بهم و چائوچی (۹) در مطالعهٔ مروری خود خاطر نشان کردند، مدت‌های کوتاه‌تر کشش پویا اثر مخربی بر عملکرد ندارد و مدت‌های طولانی‌تر کشش پویا، عملکرد را بهبود می‌بخشد. در واقع، به نظر می‌رسد اگر دورهٔ زمانی کشش پویا طولانی‌تر باشد، آثار مثبت آن بیشتر است (۹). مورفی (۱۶) در پژوهش خود نشان داد استفاده از کشش پویا هنگام گرم کردن، موجب افزایش عملکرد توانی دانشجویان دارای فعالیت تفریحی می‌شود؛ بنابراین، مطرح کرد ترکیب کشش پویا با برنامهٔ گرم کردن ممکن است در عملکرد توانی سودمند باشد. این احتمال وجود دارد که سازوکارهای مشخص برای بهبود عملکرد متعاقب کشش پویا، ناشی از افزایش دامنهٔ حرکتی، تحریک اندام‌های وتری گلژی و افزایش دمای عضله باشد (۱۶).

افزایش دمای عضله نیز باعث افزایش فعالیت ATPaseسر میوزین و در نتیجه افزایش چرخش پل‌های عرضی و بهبود عملکرد عضلانی می‌شود (۱۴). در پژوهش وانگ و همکارانش (۲۱) بازه‌های زمانی متفاوت کشش ایستا به همراه یک وهلهٔ ثابت کشش پویا، تأثیر معناداری بر عملکرد دوی سرعت و چابکی نداشت. جورکش (۲) نیز تأثیر پروتکل‌های متفاوت گرم کردن کششی را بر عملکرد دوی سرعت ۲۰ متر در فوتبالیست‌های تمرین کرده بررسی کرد و کاهش عملکرد را متعاقب کشش ایستا و افزایش عملکرد را متعاقب کشش پویا گزارش نمود. مطالعات متعددی نشان می‌دهد کشش نسبتاً طولانی، کاهش عملکرد را درپی دارد که این آثار منفی با کاهش در ورودی عصبی عضله در ارتباط است (۱۲). اخیراً پیشنهاد شده که این تأثیرات، به تعداد دوره‌ها و زمان هر کشش و نوع کشش بستگی دارد (۱۳) و مهم است

که رابطهٔ بین شدت و مدت کشش با تولید نیرو بررسی شود (۱۶).

وانگ و همکارانش (۲۱) اثر بازه‌های زمانی مختلف کشش ایستا (۳۰ تا ۹۰ ثانیه)، به همراه ۳۰ ثانیه کشش پویا در هر بازه را بر عملکرد دوی سرعت و چابکی بررسی کردند، با این حال تفاوت معناداری بین سه بازهٔ زمانی مختلف بر عملکردهای مورد سنجش، مشاهده نشد. این محققان با فرض اینکه انجام کشش پویا بعد از کشش ایستا موجب کاهش یا حذف آثار منفی کشش ایستا می‌گردد، عدم تفاوت تأثیر بین سه بازهٔ زمانی مختلف را توجیه کردند. فرانکو و همکارانش (۱۲) تأثیرات حاد سه نوع کشش مختلف (ایستا- پویا-PNF) بر عملکرد توانی پانزده مرد را که به صورت تفریحی فعالیت ورزشی داشتند در آزمون وینگیت سنجیدند و تأثیرات منفی هر سه روش کشش مذکور را بر اوج توان بی‌هوازی گزارش نمودند.

در مجموع، به نظر می‌رسد استفاده از حرکات کششی پویا بخشی از برنامه‌های گرم کردن به منظور افزایش آمادگی برای فعالیت بدنی، به علت شباهت زیاد با حرکاتی که متعاقب گرم کردن انجام می‌گیرد، نسبت به کشش ایستا در اولویت باشد و استفاده از کشش پویا نسبت به کشش ایستا، انتخاب عاقلانه‌تری باشد. اما، در ارتباط با مدت زمان لازم کشش پویا برای افزایش عملکرد، طبقه‌بندی واضحی وجود ندارد (۹). با توجه به مشخص شدن تأثیرات مثبت کشش پویا بر افزایش عملکرد (۲، ۹-۱۱، ۱۵-۱۹) و یافته‌های فرانکو و همکارانش (۱۲) و مورفی (۱۶)، مبنی بر امکان وجود ارتباط بین مدت زمان کشش و نیروی تولیدی عضلات، تعیین بهترین مدت زمان کشش، برای رسیدن به حداکثر عملکرد عضلانی ضروری به نظر می‌رسد. در واقع، به نظر می‌رسد نتایج ناهمسو در ارتباط با آثار کشش پویا بر عملکرد، به دامنهٔ گستردهٔ پروتکل‌های گرم کردن مورد استفاده مانند نوع کشش پویا، تعداد حرکت‌های کششی انجام شده، ترکیب یا عدم ترکیب با حرکت ویژهٔ ورزشی (گرم کردن اختصاصی) مربوط باشد (۱۹). بنابراین، در این پژوهش سعی شد تأثیرات حاد بازه‌های زمانی متفاوت کشش پویا بر عملکرد توانی عضلات پایین‌تنه در آزمون وینگیت بررسی شود.

روش‌شناسی

مطالعهٔ حاضر از نوع نیمه‌تجربی تک‌گروه با اندازه‌گیری مکرر بود. جامعهٔ آماری، دانشجویان پسر ساکن در خوابگاه بودند. با دادن فراخوان، تعداد هجده آزمودنی سالم (با میانگین و انحراف استاندارد سنی ۱/۶۴±۲۲/۶۶ سال) بدون دارا بودن هیچ گونه آسیب‌دیدگی در اندام تحتانی، به صورت داوطلبانه به عنوان نمونهٔ تحقیق انتخاب شدند (جدول ۱). آزمودنی‌ها در شش ماه منتهی به زمان پژوهش هیچ برنامهٔ ورزشی منظم و سازماندهی شده‌ای انجام نداده بودند و بر اساس اطلاعات حاصل از پرسشنامهٔ PAR-Q محدودیت پزشکی جهت شرکت در فعالیت‌های ورزشی نداشتند.

ابتدا، شرکت‌کنندگان فرم رضایتنامه را تکمیل نمودند. سپس، قد و وزن آزمودنی‌ها با قدسنج دیواری (با دقت ۰/۵ سانتی‌متر) و ترازوی دیجیتال (با دقت ۰/۱ کیلوگرم) اندازه‌گیری شد و با استفاده از فرمول وزن تقسیم بر مجذور قد،

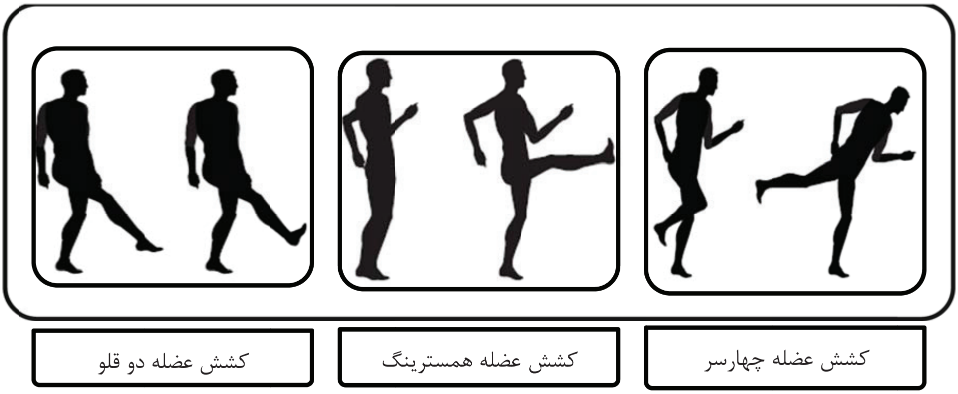
جدول ۱. ویژگی‌های فردی آزمونی‌های تحقیق

متغیر	انحراف معیار± میانگین
سن (سال)	۲۲/۶۶±۱/۶۴
قد (سانتی‌متر)	۱۷۷±۶/۳
وزن (کیلوگرم)	۶۵/۵±۵/۴
شاخص تودهٔ بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۰/۹±۱/۲
چربی بدن (درصد)	۱۴/۳±۳/۲
نسبت دور کمر به باسن	۰/۷۴±۰/۰۴

نمایهٔ تودهٔ بدنی (BMI)[1] محاسبه گردید. درصد چربی بدن و نسبت دور کمر به لگن آزمودنی‌ها نیز با استفاده از روش مقاومت الکتریکی زیستی (BIA)[2] و دستگاه سنجش ترکیب بدنی[3] به دست آمد. در نهایت، داوطلبان آزمون بی‌هوازی وینگیت را در پنج مرحله (یک جلسه کنترل و چهار جلسهٔ تمرینی) با فاصلهٔ زمانی ۷۲ ساعت بین هر آزمون انجام دادند. آزمون وینگیت آزمون بی‌هوازی بیشینه‌ای است که به منظور ارزیابی عملکرد بی‌هوازی استفاده می‌شود.

ابتدا، در جلسه‌ای توجیهی از آزمودنی‌ها خواسته شد که از ۷۲ ساعت قبل از جلسهٔ اول و در فاصلهٔ زمانی بین سایر جلسات، در هیچ گونه فعالیت ورزشی شرکت نداشته باشند و از هیچ گونه دارو یا رژیم غذایی خاص استفاده نکنند. در جلسهٔ اول، آزمودنی‌ها پس از پنج دقیقه دویدن آرام با سرعت ثابت روی نوارگردان و بدون انجام هیچ‌گونه حرکت کششی، آزمون وینگیت را انجام دادند تا نتایج آن جهت مقایسه با سایر پروتکل‌های همراه با حرکات کششی استفاده شود. در جلسات بعدی، آزمودنی‌ها پس از پنج دقیقه دویدن با سرعت ثابت روی نوارگردان، زیر نظر کارشناس تربیت‌بدنی به انجام حرکات کششی طراحی شده شامل کشش عضلات چهارسر رانی، همسترینگ و دوقلوی هر دو پا (شکل ۱)، مطابق پروتکل‌های طراحی شده (شکل ۲) پرداختند (همهٔ کشش‌ها تا آستانهٔ درد انجام می‌گرفت) و بلافاصله بعد از آن به انجام آزمون روی چرخ کارسنج مونارک (مدل ۸۹۴Ea) ساخت سوئد هدایت شدند. پیش از آزمون ارتفاع صندلی چرخ با طول اندام تحتانی آزمودنی‌ها (زاویه مفصل زانو ۱۷۰ تا ۱۷۵ درجه) و میزان بار مورد نیاز آزمون متناسب با وزن بدن آزمودنی‌ها (۷۵ گرم به ازای هر

1. Body Mass Index
2. Bioelectrical Impedance Analysis Method
3. Body Composition Analyzer



شکل ۱. حرکات کششی اجرا شده در تحقیق (۱۲)

- **پروتکل اول:** ۱) دویدن ۲) آزمون وینگیت
- **پروتکل دوم:** ۱) دویدن ۲) کشش ایستا(۳۰ثانیه) ۳) کشش پویا (۳۰ثانیه) ۴) آزمون وینگیت
- **پروتکل سوم:** ۱) دویدن ۲) کشش پویا (۳۰ثانیه) ۳) آزمون وینگیت
- **پروتکل چهارم:** ۱) دویدن ۲) کشش پویا (۶۰ثانیه) ۳) آزمون وینگیت
- **پروتکل پنجم:** ۱) دویدن ۲) کشش پویا (۹۰ثانیه) ۳) آزمون وینگیت

شکل ۲. پروتکل‌های تمرین

کیلوگرم از تودهٔ بدن) تنظیم شد (۱). لازم به ذکر است تمامی مراحل آزمون در محیط آزمایشگاه با تجهیزات تهویه‌ای مناسب انجام شد.

از آنجاکه توان بی‌هوازی نسبی معمولاً مهم‌تر از توان مطلق است، نمرات آزمون وینگیت که بر حسب وات بیان می‌شود بر وزن بدن تقسیم شد (۳) و در نهایت مقادیر اوج توان بی‌هوازی نسبی (نشان‌دهندهٔ تولید بالاترین قدرت مکانیکی در طول تناوب‌های پنج ثانیه‌ای) و میانگین توان بی‌هوازی نسبی (نشان‌دهندهٔ میزان کار انجام شده در ۳۰ ثانیه

رکاب زدن به وزن بدن) و شاخص خستگی [۱۰۰ × (توان اوج)/(توان حداقل − توان اوج)] (اوج توان− حداقل توان)/(اوج توان)(۱،۶) برای هر آزمودنی ثبت گردید. لازم به ذکر است شاخص خستگی نشان‌دهندهٔ درصد کاهش توان نسبت به حداکثر توان است (۳).

پروتکل‌های تمرین

پروتکل اول (جلسهٔ کنترل نام گرفت) شامل ۱. پنج دقیقه دویدن آرام روی نوارگردان با سرعت ثابت، و ۲. انجام آزمون وینگیت بود.

پروتکل دوم شامل ۱. پنج دقیقه دویدن آرام روی نوارگردان با سرعت ثابت، ۲. سی ثانیه کشش ایستا (دو کشش پانزده ثانیه‌ای)، ۳. سی ثانیه کشش پویا شامل ده حرکت به صورت آهسته در بیست ثانیهٔ اول و ده حرکت به شکل سریع در ده ثانیهٔ بعد و ۴. انجام آزمون وینگیت بود.

پروتکل سوم شامل ۱. پنج دقیقه دویدن آرام روی نوارگردان با سرعت ثابت، ۲. سی ثانیه کشش پویا شامل ده حرکت به صورت آهسته در بیست ثانیهٔ اول و ده حرکت به شکل سریع در ده ثانیهٔ بعد، و ۳. انجام آزمون وینگیت بود.

پروتکل چهارم شامل ۱. پنج دقیقه دویدن آرام روی نوارگردان با سرعت ثابت، ۲. شصت ثانیه کشش پویا (دو ست سی ثانیه‌ای)، هر بازه شامل ده حرکت به صورت آهسته در بیست ثانیهٔ اول و ده حرکت به شکل سریع در ده ثانیهٔ بعد، و ۳. انجام آزمون وینگیت بود.

پروتکل پنجم شامل ۱. پنج دقیقه دویدن آرام روی نوارگردان با سرعت ثابت، ۲. نود ثانیه کشش پویا (سه ست سی ثانیه‌ای) هر بازه شامل ده حرکت به صورت آهسته در بیست ثانیهٔ اول و ده حرکت به شکل سریع در ده ثانیهٔ بعد، و ۳. انجام آزمون وینگیت بود.

شکل ۲ پروتکل‌های مختلف را به طور شماتیک نشان می‌دهد. لازم به ذکر است که پروتکل‌های مذکور برای هر سه عضله مورد نظر در تحقیق انجام گرفت.

آزمون کولموگروف− اسمیرنوف برای بررسی طبیعی بودن توزیع متغیرهای موجود در پژوهش استفاده شد. سپس، با توجه به اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها، برای مقایسهٔ متغیرهای پنج جلسه، از آزمون آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۱۶ انجام گرفت و سطح معناداری آزمون‌ها P<۰/۰۵ در نظر گرفته شد. برای رسم نمودارها نیز از نرم‌افزار اکسل ۲۰۱۰ استفاده شد.

یافته‌ها

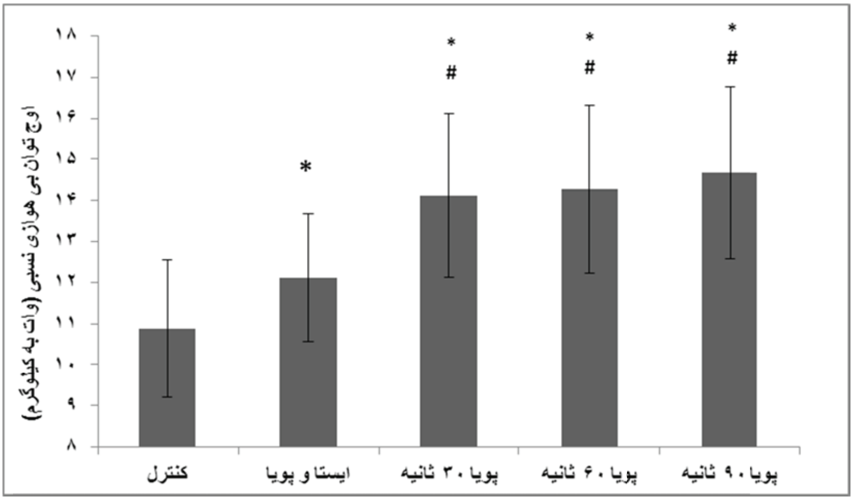
در جدول ۲ نتایج حاصل از آزمون وینگیت به تفکیک گروه‌های تحقیق آورده شده است.

اوج توان بی‌هوازی نسبی. نتایج به دست آمده نشان داد انجام حرکات کششی قبل از اجرای آزمون وینگیت باعث افزایش اوج توان بی‌هوازی نسبی نسبت به جلسهٔ کنترل شد (F=۴۵/۴۰ و P=۰/۰۰۱). این افزایش در جلسات دوم (کشش ایستا و پویا) (P=۰/۰۰۱)، سوم (۳۰ ثانیه پویا) (P=۰/۰۰۱)، چهارم (۶۰ ثانیه پویا) (P=۰/۰۰۱) و پنجم (۹۰ ثانیه پویا) (P=۰/۰۰۱) نیز نسبت به جلسهٔ کنترل معنادار بود. همچنین، افزایش اوج توان بی‌هوازی نسبی در جلسات کشش پویای ۳۰ ثانیه (P=۰/۰۰۱)، ۶۰ ثانیه

جدول ۲. نتایج حاصل از آزمون وینگیت در جلسات مختلف (انحراف استاندارد ± میانگین)

متغیرها / جلسات	اوج توان نسبی (وات به کیلوگرم وزن بدن)	توان میانگین نسبی (وات به کیلوگرم وزن بدن)	شاخص خستگی (درصد)
کنترل	۱۰/۸۷±۰/۳۹۶	۶/۵۵±۰/۶۵۲	۷۱/۷۵±۲/۱
ایستا و پویا	۱۲/۱۲±۰/۳۶۹	۶/۹۸±۰/۵۹۹	۷۰/۹۸±۱/۵
پویا ۳۰ ثانیه	۱۴/۱۲±۰/۴۷۴	۶/۸۸±۰/۵۰۸	۸۰/۹۳±۱/۲
پویا ۶۰ ثانیه	۱۴/۲۷±۰/۴۸۵	۶/۸۹±۰/۵۵۹	۸۰/۴±۱/۰۱
پویا ۹۰ ثانیه	۱۴/۶۶±۰/۵۰۲	۶/۹۲±۰/۵۹۶	۸۱/۰۳±۰/۹

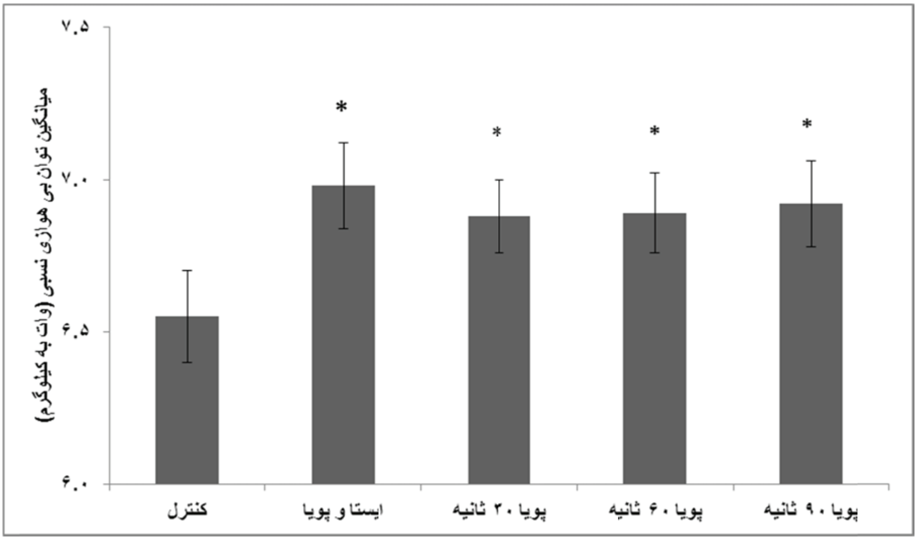
(P=۰/۰۰۱) و ۹۰ ثانیه (P=۰/۰۰۱) نسبت به جلسهٔ کشش ایستا و پویا افزایش معناداری نشان داد. با وجود این، بین جلسات کشش پویای۳۰، ۶۰ و ۹۰ ثانیه‌ای تفاوت معناداری مشاهده نشد. تغییرات اوج توان بی‌هوازی نسبی در شکل ۳ نشان داده شده است.



* معناداری نسبت به جلسه کنترل، # معناداری نسبت به جلسه ایستا و پویا (P<۰/۰۵)

شکل ۳. مقادیر اوج توان بی‌هوازی نسبی در جلسات مختلف

میانگین توان بی‌هوازی نسبی. نتایج به دست آمده (شکل ۴) نشان داد انجام حرکات کششی باعث افزایش میانگین توان بی‌هوازی نسبی نسبت به جلسهٔ کنترل شد (F=۷/۹۸ و P=۰/۰۰۱)، اما بین جلسات مختلف کشش ایستا- پویا،۳۰، ۶۰ و ۹۰ ثانیه‌ای تفاوت معناداری مشاهده نشد.



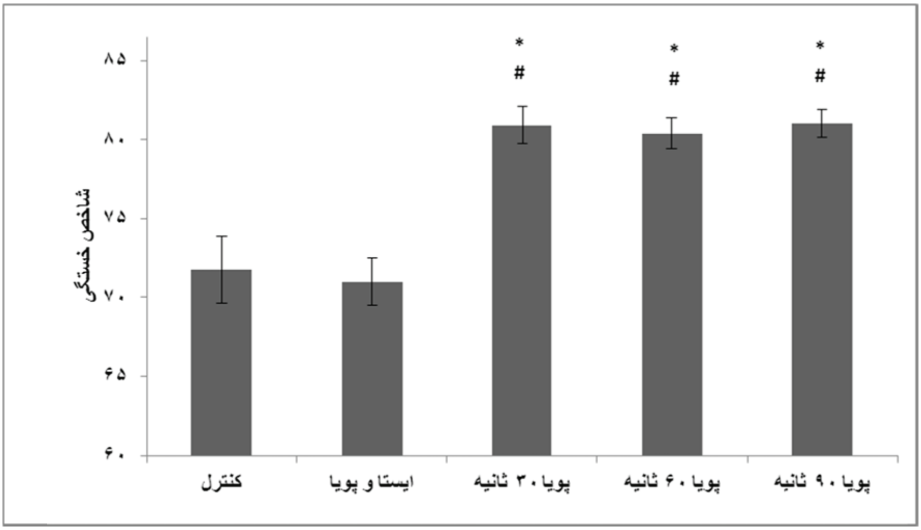
* معناداری نسبت به جلسه کنترل (P<۰/۰۵)

شکل ٤. میانگین توان بی‌هوازی نسبی در جلسات مختلف

شاخص خستگی. نتایج به دست آمده نشان داد انجام حرکات کششی منجر به تغییر شاخص خستگی در جلسات مختلف گردید (F=۱۹/۸۸ و P=۰/۰۰۱). شاخص خستگی در جلسهٔ سوم (۳۰ ثانیه پویا) (P=۰/۰۰۱)، چهارم (۶۰ ثانیه پویا) (P=۰/۰۰۳) و پنجم (۹۰ ثانیه پویا) (P=۰/۰۰۲) نسبت به جلسهٔ کنترل افزایش معناداری نشان داد. همچنین، این شاخص در جلسات سوم (۳۰ ثانیه پویا) (P=۰/۰۰۱)، چهارم (۶۰ ثانیه پویا) (P=۰/۰۰۱) و پنجم (۹۰ ثانیه پویا) (P=۰/۰۰۱) نسبت به جلسهٔ کشش ایستا-پویا افزایش معناداری نشان داد. با وجود این، تفاوت معناداری بین جلسات کشش پویای ۳۰، ۶۰ و ۹۰ ثانیه مشاهده نشد. تغییرات شاخص خستگی در شکل ۵ نشان داده شده است.

بحث

مهم‌ترین هدف این پژوهش، تعیین بهترین مدت زمان کشش، برای رسیدن به حداکثر عملکرد عضلانی بود. اخیراً، ورزشکاران در حال تغییر روش‌های گرم کردن از کشش‌های ایستای سنتی، به سمت ترکیب کشش‌های پویایند. با وجود این، هنوز حجم بهینهٔ تمرینات پویا مشخص نشده است،



* معناداری نسبت به جلسه کنترل؛ # معناداری نسبت به جلسه ایستا و پویا (p<۰/۰۵)

شکل ۵. مقادیر شاخص خستگی در جلسات مختلف

اما پیشنهاد شده است که کشش پویا جایگزین دیگر کشش‌ها، به ویژه کشش ایستای سنتی طی گرم کردن شود. در تعدادی از مطالعات اخیر نیز کشش پویا بخش مهمی از گرم کردن پیشنهاد شده است (۱۹).

آزمون وینگیت آزمون بی‌هوازی بیشینه است، بنابراین برای رسیدن به عملکرد حداکثر، علاوه بر نیرو، سرعت نیز ضروری است. در نتیجه، توان خروجی به نیرو و سرعت بستگی دارد (۱۲). نتایج پژوهش حاضر نشان داد انجام حرکات کششی به افزایش معنادار اوج توان بی‌هوازی نسبی در تمامی جلسات انجام آزمون وینگیت نسبت به جلسهٔ کنترل انجامید. همچنین، این شاخص در جلساتی که تنها از کشش پویا استفاده شد، نسبت به جلسه‌ای که کشش ایستا به همراه کشش پویا استفاده شد، افزایش معناداری نشان داد (P=۰/۰۰۱). افزایش معنادار میانگین توان بی‌هوازی نسبی در تمامی جلسات انجام کشش نسبت به جلسهٔ کنترل از دیگر یافته‌های این پژوهش بود (P=۰/۰۰۱). لازم به ذکر است شاخص خستگی در جلسات کشش پویا نسبت به جلسهٔ کنترل و جلسهٔ کشش ایستا و پویا افزایش معناداری نشان داد (P=۰/۰۰۱).

در مطالعات گذشته، تأثیرات مثبت کشش پویا بر عملکرد عضلانی تأیید شده است (۱۹،۲۰). با توجه به اینکه در مطالعهٔ اخیر وانگ و همکارانش (۲۱) مطرح شده است که انجام کشش پویا بلافاصله بعد از کشش ایستا موجب کاهش یا حذف آثار منفی کشش ایستا می‌گردد، بنابراین در پژوهش حاضر

سعی شد تا علاوه بر تعیین بهترین مدت زمان کشش، این فرضیه نیز بررسی شود. بدین منظور، در یکی از پروتکل‌های تمرینی، از هر دو کشش ایستا و پویا استفاده شد. نتایج پژوهش حاضر، حاکی از بهبود عملکرد توانی عضلات در آزمون وینگیت بر اثر کشش پویاست که با نتایج بسیاری از پژوهش‌های قبلی همسوست.

از طرفی، بر اثر کشش ایستا به همراه کشش پویا نیز بهبود عملکرد اتفاق افتاد که با نتایج چائوچی و همکارانش (۱۰) همسو نیست. آن‌ها در پژوهش خود تأثیر گرم کردن با حرکات کششی ایستا و پویا را بر عملکرد چابکی، سرعت و پرش در ورزشکاران حرفه‌ای و قهرمانان ملی بررسی کردند و غیر از کاهش عملکرد سرعتی بر اثر کشش، تفاوت معنادار دیگری مشاهده نکردند. این محققان اظهار داشتند عدم تأثیر کشش بر عملکرد، ممکن است ناشی از سطح آمادگی آزمودنی‌ها باشد.

با این حال، در مطالعهٔ حاضر بین تأثیرات زمان‌های مختلف کشش پویا بر عملکرد، تفاوت معناداری مشاهده نشد که با برخی گزارش‌های مطالعهٔ مروری بهم و همکارانش (۶) تا حدودی همسو نیست. این محققان بیان کرده‌اند، در صورتی که دورهٔ کشش طولانی باشد، این امکان وجود دارد که کشش پویا به بهبود عملکرد منجر شود. همچنین، با مقایسهٔ نتایج آزمون در جلسهٔ دوم (۳۰ ثانیهٔ پویا) نسبت به جلسهٔ اول (کشش پویا و ایستا) می‌توان به تأثیرات منفی کشش ایستا اشاره کرد که با نتایج بسیاری از تحقیقات، از جمله پژوهش وانگ و همکارانش (۲۱) همخوانی دارد. علاوه‌بر این، در چند پژوهش، گزارش شده که انجام کشش پویای متعاقب کشش ایستا، منجر به حذف یا کاهش آثار منفی ناشی از کشش ایستا می‌شود (۲۱) که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد.

در مطالعهٔ فرانکو و همکارانش (۱۲)، آزمودنی‌ها در پنج جلسهٔ اجرای آزمون وینگیت شرکت نمودند که شامل یک جلسه به منظور آشنایی و چهار جلسه به تفکیک، متعاقب کشش ایستا، پویا، PNF و جلسهٔ کنترل بود. بر اساس نتایج، زمانی که گروه‌های کشش با گروه کنترل مقایسه شدند، فقط کشش PNF موجب کاهش اوج توان شد. با اینکه کشش ایستا در مقایسه با گروه کنترل اوج توان بیشتری داشت، اما در مقایسه با کشش پویا اوج توان کمتری را نشان داد که با نتایج تحقیق حاضر همسوست.

رمیرز و همکارانش (۲۰۰۷) نیز نتایج آزمون ۳۰ ثانیه‌ای وینگیت را متعاقب کشش ایستا و پروتکل گرم کردن رایج دوچرخه‌سواری مقایسه نمودند و دریافتند اوج توان و میانگین توان در شرایط کشش ایستا پایین‌تر است. به طور مشابه، اُکنر و همکارانش (۱۲)، آثار حاد و نیمه‌حاد کشش ایستا را بر عملکرد آزمون وینگیت ۱۰ ثانیه‌ای نشان دادند. این پژوهش شامل دو پروتکل بود. در یک پروتکل، شرکت‌کنندگان گرم کردن مرسوم دوچرخه‌سواری و گروه دیگر کشش ایستا را انجام دادند. اوج توان و مجموع کار انجام شده در گروه کشش ایستا بیشتر بود. همچنین، این گروه زودتر به اوج توان خود رسیدند (زمان اوج کمتر).

مورفی (۱۶) در پژوهش خود تأثیرات کشش ایستا و پویا را بر توان عضلانی حداکثر دانشجویان بررسی کرد و نتیجه گرفت کشش پویا منجر به

افزایش ارتفاع پرش عمودی و افزایش توان حداکثر می‌شود، در حالی‌که کشش ایستا تنها به افزایش میانگین این شاخص‌ها منجر می‌شود نه افزایش مقدار حداکثر آن‌ها، که با نتایج پژوهش حاضر همسوست. پریبر (۱۷) در پژوهشی تأثیرات کشش ایستا و پویا را بر زمان واکنش و عملکرد پرش متوالی بررسی کرد. نتایج حاکی از بهبود عملکرد در نتیجهٔ کشش پویا بود.

سازوکارهای پیشنهادی در رابطه با تأثیرات کشش بر عملکرد عضلانی در دو قسمت اصلی عوامل مکانیکی و عوامل عصبی قابل بررسی است. در رابطه با عوامل مکانیکی، می‌توان به سفتی[1] و دمای عضله اشاره کرد (۸). کشش ایستا با کاهش سفتی عضله موجب کاهش نیروی تولیدی می‌شود، در حالی که سفتی عضله بر اثر کشش پویا ممکن است افزایش یابد (۱۶). افزایش دما نیز قابلیت اندام‌های وتری گلژی برای انبساط بازتابی عضله از طریق مهار خود به خودی را افزایش می‌دهد (۵)، لذا عضلاتی که گرم می‌شوند به راحتی تحت کشش قرار می‌گیرند (۱۶). کشش مطلوب به عضله کمک می‌کند طی انقباض برونگرا، انرژی را در تاندون ذخیره کند و برای انقباض درونگرای متعاقب آن، برای تولید نیروی بیشتر از آن استفاده کند (۱۶). در خصوص مورد اخیر، نشان داده شده است که کشش ایستا بر این چرخه تأثیرات منفی دارد، اما کشش پویا، تأثیرات منفی ایجاد نمی‌کند (۱۶،۱۴).

از عوامل عصبی نیز می‌توان به بازدارندگی تحریک‌پذیری نورون‌های حرکتی آلفا یا سیستم عصبی مرکزی اشاره کرد که به کاهش عملکرد عضلانی در پی کشش ایستا منجر می‌شود (۴). همچنین، بر اثر کشش پویا دمای مرکزی بدن افزایش می‌یابد که موجب پاسخ رفلکسی دوک عضلانی می‌شود، در نتیجه به انقباض قوی‌تر عضله می‌انجامد (۱۶). برخی مطالعات گزارش کرده‌اند که انجام کشش ایستا به همراه حرکات کششی پویا، آثار مثبت کشش پویا را بر فعالیت توانی حداکثر کاهش می‌دهد (۲۱).

در مطالعهٔ تورکی و همکارانش (۲۰) نیز تأثیر حجم‌های مختلف گرم کردن با کشش پویای فعال بر عملکرد دوی ۲۰ متر سرعت بررسی شد. ابتدا، در هر سه جلسهٔ تمرین، گرم کردن عمومی به مدت پنج دقیقه انجام شد و پس از آن، پروتکل‌های تحقیق شامل ۱، ۲ و ۳ نوبت کشش پویای فعال عضلات پایین‌تنه انجام گرفت. یک نوبت کشش پویا شامل پنج حرکت بود و هر حرکت چهارده بار تکرار می‌شد. نتایج نشان داد که انجام ۱ و ۲ نوبت کشش پویا موجب بهبود عملکرد دوی سرعت شد، اما سه نوبت کشش پویا موجب خستگی شد و به افت عملکرد آزمودنی‌ها در دوی سرعت انجامید. بر اساس یافته‌های تحقیقات، بهبود عملکرد متعاقب کشش‌های پویا را می‌توان به افزایش سفتی واحدهای عضلانی- تاندونی نسبت داد. همچنین، به نظر می‌رسد کشش‌های پویا به افزایش هماهنگی درون‌عضلانی، بهبود حس عمقی عضلات و افزایش هماهنگی بین عضلات موافق و مخالف درگیر در حرکت منجر می‌شود، اما در صورتی که حجم کشش افزایش یابد، خستگی احتمالی ناشی از افزایش حجم کشش منجر به خنثی شدن آثار مثبت

1. stiffness

کشش بر عملکرد می‌شود (۱۹).

در پژوهش حاضر، به منظور بهره‌مندی هرچه بیشتر از نتایج آزمون وینگیت، علاوه بر اندازه‌گیری اوج توان بی‌هوازی نسبی، میانگین توان بی‌هوازی نسبی و شاخص خستگی نیز سنجیده شد. میانگین توان بی‌هوازی نسبی نیز در تمامی جلسات نسبت به جلسهٔ کنترل افزایش معناداری نشان داد، اما بین جلسات کشش پویا نسبت به جلسهٔ کشش ایستا و پویا تفاوت معناداری مشاهده نشد. نتایج حاصل از اندازه‌گیری شاخص خستگی بیانگر افزایش این شاخص در تمامی جلسات نسبت به جلسهٔ کنترل است که مکمل و مؤید نتایج حاصل از اندازه‌گیری اوج توان بی‌هوازی است.

در مجموع، همسو با مطالعاتی که پیشنهاد کرده‌اند کشش پویا جایگزین دیگر کشش‌ها، به ویژه کشش ایستای سنتی شود و بخش مهمی از گرم کردن قبل از اجرای فعالیت‌های ورزشی توانی مورد استفاده قرار گیرد، براساس نتایج مطالعهٔ حاضر، انجام سی ثانیه کشش پویای عضلات درگیر، بدون انجام کشش ایستا، قبل از فعالیت‌های کوتاه‌مدتی (کمتر از سی ثانیه) که به توان حداکثر نیاز دارند کافی به نظر می‌رسد.

منابع

۱. آقاعلی‌نژاد، حمید؛ قراخانلو، رضا؛ یوسفوند، سمیه، ۱۳۸۷، برآورد توان بی‌هوازی با آزمون پرش زیگزاگ جدید با نام آزمون بی‌هوازی تربیت مدرس (TMAT)، المپیک، ۲ (پیاپی ۴۲): ص ۹۷-۱۰۸.

۲. جورکش، مرتضی، ۱۳۸۶، بررسی تأثیر پروتکل‌های گرم کردن کششی متفاوت بر عملکرد دو سرعت ۲۰ متر فوتبالیست‌های تمرین کرده، حرکت، (۳۲): ص ۱۸۷-۲۰۰.

۳. ژن ام، آدامز، ۱۳۹۰، راهنمای آزمایشگاه فیزیولوژی ورزشی، ترجمهٔ فرهاد رحمانی‌نیا، حمید رجبی، عباسعلی گائینی، حسین مجتهدی، تهران، عصر انتظار: ص ۱۷۰-۱۷۳.

۴. سنگدوینی، مرتضی؛ میرزایی، بهمن؛ مصطفی‌لو، علی؛ سعیدی، احسان، ۱۳۹۰، تأثیر مدت کشش ایستا بر حداکثر انقباض ارادی و انعطاف‌پذیری همسترینگ، علوم زیستی ورزشی (۹): ص ۲۱-۳۲.

۵. علیزاده، محمدحسین؛ رجبی، رضا؛ قیطاسی، مهدی؛ مینونژاد، هومن، ۱۳۹۰، حرکت‌درمانی (تمرین‌درمانی)، تهران، دانشگاه تهران: ص ۴۲.

۶. قراخانلو، رضا؛ آقاعلی‌نژاد، حمید؛ خازنی، علی؛ نیکویی، روح‌الله؛ رضائیان، جعفر، ۱۳۸۸، تأثیر مصرف کوتاه‌مدت ۲۰ و ۳۰ گرم مکمل کراتین منوهیدرات بر اجرای بی‌هوازی و لاکتات خون کشتی گیران، المپیک، ۲ (پیاپی ۴۶): ص ۲۷-۴۱.

۷. قراخانلو، رضا؛ معروفی، خشایار، ۱۳۸۳، بررسی و مقایسهٔ توان هوازی و توان بی‌هوازی بازیکنان تیم ملی فوتبال جوانان ایران در پست‌های متفاوت بازی، المپیک، ۲ (پیاپی ۲۶): ص ۷۳-۸۴.

8. Babault, N.; Kouassi, B.Y.; Desbrosses, K. (2010). "Acute effects of 15 min static or contract-relax stretching modalities on plantar flexors neuromuscular properties". JSMS. 13: 247–52.

9. Behm, D.G.; Chaouachi, A. (2011). "A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance". Eur J Appl Physiol. 11: 2633-51.

10. Chaouachi, A.; Castagna, C.; Chtara, M.; Brughelli, M.; Turki, O.; Galy, O.; Chamari, K.; Behm, D.G. (2010). "Effect of warm-ups involving static or dynamic stretching on agility, sprinting, and jumping performance in trained individuals". J Strength Cond Res. 24:2001-11.

11. Fletcher, I.M., and R. Anness. (2007)." The acute effects of combined static and dynamic stretch protocols on fifty-meter sprint performance in track-and field athletes". J Strength Cond Res. 21:784 – 87.

12. Franco, B.L.; Signorelli, G.R.; Trajano, G.S.; Costa, P.B.; de Oliveira, C.G. (2012). "Acute effects of three different stretching protocols on the Wingate test Performance". J Sport Sci Med. 11:1-7.

13. Kay, A.D.; Blazevich, A.J. (2012). "Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: a systematic review". Med Sci Sports Exerc. 44:154-64.

14. Kees, N. (2007). Effects of dynamic and static stretching on explosive agility activity, A thesis for the degree of Master of Science in Kinsiology Sport Medicine. Humboldt State University.

15. McMillian, D.J.; Moore, J.H.; Hatler, B.S.; Taylor, D.C. (2006). "Dynamic vs. static-stretching warm Up: The effect on power and agility performance". J Strength Cond Res. 20: 492–99.

16. Murphy, J.C. (2008). Effect of acute dynamic and static stretching on maximal muscular power in a sample of college age recreational athletes. A thesis for the degree of Doctor of Philosophy in Exercise Physiology,

Pittsburgh University.

17. Perrier, E.T. (2009). The Effects of static and dynamic stretching on reaction time and performance in a countermovement jump, A thesis for the degree of Master of Science in exercise and sport science, Oregon State University.
18. Samukawa, M.; Hattori M.; Sugama, N.; Takeda, N. (2011). “The effects of dynamic stretching on plantar flexor muscle-tendon tissue properties”. Man Ther. 16:618-22.
19. Turki, O.; Chaouachi, A.; Behm, D.G.; Chtara, H.; Chtara, M.; Bishop, D.; Chamari, K. and Amri, M. (2012). "The effect of warm-ups incorporating different volumes of dynamic stretching on 10- and 20-m sprint performance in highly trained male athletes". J Strength Cond Res. 26(1): 63–72.
20. Turki, O.; Chaouachi, A.; Drinkwater, E.J.; Chtara, M.; Chamari, K.; Amri, M. and Behm, DG. (2011). “Ten minutes of dynamic stretching is sufficient to potentiate vertical jump performance characteristics”, J Strength Cond Res. 25: 2453–63.
21. Wong, P.L.; Chaouachi, A.; Lau, P.W.C.; Behm, D.G. (2011). “Short durations of static stretching when combined with dynamic stretching do not impair repeated sprints and agility”, J Sport Sci Med. 10:408-16.

before short exercises (less than 30 seconds) that need to peak power, seems to be enough.

Keywords: Dynamic Stretch, Muscular Power, Pelative Peak power, Static Stretch, Wingate Test.

ABSTRACT

ABSTRACT

The Acute Effects of Different Static and Dynamic Stretch protocols on the Wingate Power Test Performance

❖ Saghebjoo, M., (Ph.D). University of Birjand
❖ ❖ Zahed Abolhasani, M., University of Birjand
❖ ❖ ❖ Bahari Fard, R., University of Birjand
❖ ❖ ❖ ❖ Yaghubi, A., (Ph.D student). University of Birjan

The purpose of present study was to investigate the effects of different stretch protocols during warm-up on power performance in the Wingate test. Eighteen male students (Mean±SD: age 22.66±1.64 years, weight 65.5±5.4 kg and height 177±6.3 cm) Were selected and 5 different warm-up protocols, with different time dynamic stretching (30, 60 and 90 seconds) and a combination of the static and dynamic stretching, performed on separate days. In each session, immediately after stretching, subjects performed Wingate test. The results show a significant increase in relative peak anaerobic power (p=0.001), relative mean anaerobic power (p=0.001) and fatigue index (p=0.001) in all stretching session than without stretch session. Also, relative peak anaerobic power showed a significant increase (p=0.001) at different times of dynamic stretch than session of combined static and dynamic stretch. However, no significant difference observed between the various sessions of dynamic stretching. Thus, 30s dynamic stretching on muscles involved in movement, without static stretching,