The Comparative Evaluation of the Neck and Trunk Muscle Endurance in Females and Males with and without Forward Head Posture

Hemati A[1], Salahzadeh Z[2], Sarbakhsh P[3], Adigozali H[4], Qorbanalipour K[1], Rezaei M[2]

1- MSc PT, Department of Physiotherapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran
2- Associate Professor, Department of Physiotherapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Tabriz University of Medical Science, Tabriz, Iran
3- Associate Professor, Traffic Health and Safety Research, Tabriz University of Medical Science, Tabriz, Iran
4- Assistant Professor, Department of Physiotherapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Tabriz University of Medical science, Tabriz, Iran

Received: 2023.09.28 Accepted: 2023.12.04

Abstract

Purpose: The alignment of the spine can alter the loading of spinal cord segments at different parts. Forward head posture by altering the position of the neck in relation to the body is effective in producing pain and disability in the spinal cord. The purpose of this study was to explore the reliability analysis of the neck and trunk endurance tests in peoples with and without forward head posture and also to evaluate the effect of gender and forward head posture on neck and trunk muscle endurance.

Methods: In this descriptive-analytic study, 67 students, including 40 males (mean age 23±1.5 years, mean height 173.16±6 cm, mean weight 69.13±8.69 kg) and 27 females (mean age 23.29±3.31 years, mean height 162.65±5.29 cm and mean weight 59.45±7.04 kg) were randomly assigned to the study and divided into two groups of with and without forward head posture based on craniovertebral angle measured through photography. Deep neck flexor and extension, transverse abdominis, flexors, extensors, and lateral flexor trunk muscles' endurance were assessed in females and males in a test-retest reliability design with one-week interval.

Results: Neck and trunk endurance test were obtained excellent reliability (0.93-0.99). The interaction between forward head posture and gender was significant for the double prone straight leg raise endurance test ($p<0.05$). It means that the endurance of lower trunk extensor muscles were lower in males with forward head posture ($p<0.05$; difference=20.28), but no difference was observed in females ($p>0.05$). The effect of forward head posture was also significant in the Sorenson endurance test ($p<0.05$). The neck and trunk muscles endurance generally and significantly were lower in females compared to males ($p<0.05$; difference=9.37-176.68).

Conclusion: Gender is an important factor in the presence of forward head posture affecting trunk muscle endurance. In examining the complications of forward head posture, it is advisable to pay attention to the function of the whole spinal cord.

Keywords: Posture, Neck, Trunk, Endurance, Gender

بررسی مقایسه ای استقامت عضلات گردن و تنه در زنان و مردان با و بدون وضعیت سر رو به جلو

اکبر همتی[۱]، زهرا صلاح زاده[۲]، پروین سربخش[۳]، حکیمه آدی گوزلی[۴]، کتایون قربانعلی پور[۱]، ماندانا رضائی[۲]

هدف: راستای ستون فقرات می تواند بر بارگذاری سگمان های مختلف ستون فقرات موثر باشد. وضعیت سر رو به جلو تغییر در راستای سر نسبت به تنه در بروز درد و ناتوانی در ستون فقرات موثر است. هدف از این مطالعه بررسی تکرارپذیری

► **Please cite this article as:**
Hemati A, Salahzadeh Z, Sarbakhsh P, Adigozali H, Qorbanalipour K, Rezaei M. The Comparative Evaluation of the Neck and Trunk Muscle Endurance in Females and Males with and without Forward Head Posture. **JPSR** 2023; 12(3): 37-51. **DOI:** 10.22038/JPSR.2023.74937.2549

آزمون های استقامتی عضلات گردن و تنه در افراد با و بدون وضعیت سر رو به جلو و بررسی تاثیر جنسیت بر استقامت عضلات گردن و تنه در افراد با در نظر گرفتن وضعیت سر رو به جلو بود.

روش بررسی: این مطالعه توصیفی-تحلیلی تعداد ۶۷ نفر از دانشجویان شامل ۴۰ مرد (میانگین سن ۱/۵ ± ۲۳ سال، میانگین قد ۶/۰۰ ± ۱۷۳/۱۶ سانتی متر و میانگین وزن ۸/۶۹ ± ۶۹/۱۳ کیلوگرم) و ۲۷ زن (با میانگین سن ۳/۵۱ ± ۲۳/۲۹ سال، میانگین قد ۵/۲۹ ± ۱۶۲/۶۰ سانتی متر و میانگین وزن ۷/۰۴ ± ۵۹/۴۵ کیلوگرم) به صورت تصادفی وارد مطالعه شدند. زاویه کرانیوورتبرال (Craniovertebral Angle) از طریق فتوگرافی جهت تعیین افراد با زاویه سر رو به جلو اندازه‌گیری شد. سپس استقامت عضلات تنه و گردن شامل فلکسورها (Flexors) و اکستانسور (Extensors) عمقی گردن، عضله عرضی شکم، فلکسورها، اکستانسورها و فلکسورهای جانبی تنه در دو گروه از افراد با و بدون وضعیت سر رو به جلو به صورت آزمون-بازآزمون و با فاصله یک هفته مورد بررسی قرار گرفت.

یافته ها: ضرایب تکرارپذیری تمامی آزمون ها به میزان ۰/۹۹ - ۰/۹۳ بدست آمد. تاثیر متقابل وجود وضعیت سر رو به جلو و جنسیت در متغیر استقامت عضلات اکستانسور تنه از طریق "آزمون بلند کردن ایزومتریک و مستقیم هر دو اندام تحتانی در وضعیت دمر" معنادار بود ($p<۰/۰۵$). به این معنا که استقامت این گروه عضلانی در مردان با وضعیت سر رو به جلو کمتر بود ($p<۰/۰۵$، میزان اختلاف: ۲۰/۲۸) ولی در زنان تفاوتی مشاهده نشد ($p>۰/۰۵$). اثر وضعیت سر در مورد آزمون سورنسن (Sorenson) نشان داد افراد با وضعیت سر رو به جلو نمره کمتری در این آزمون نسبت به افراد بدون وضعیت سر رو به جلو کسب کردند ($p< ۰/۰۵$). نمرات تمامی آزمون های استقامتی گردن و تنه به طور کلی در مردان بیشتر از زنان بود ($p< ۰/۰۵$، میزان اختلاف: ۹/۳۷ - ۱۷۶/۶۸).

نتیجه گیری: جنسیت یک عامل تاثیر گذار در صورت وجود وضعیت سر رو به جلو بر استقامت عضلات تنه است. در بررسی عوارض ناشی از وضعیت سر رو به جلو، توصیه می شود عملکرد کلی ساختار ستون فقرات مورد توجه قرار گیرد.

کلمات کلیدی: پاسچر، گردن، تنه، استقامت، جنسیت

نویسنده مسئول: ماندانا رضایی، rezaeiman@tbzmed.ac.ir، ORCID: 0000-0002-2583-359X

آدرس: تبریز، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشکده توانبخشی، گروه فیزیوتراپی

۱- کارشناس ارشد گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

۲- دانشیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

۳- دانشیار مرکز تحقیقات سلامتی و ایمنی ترافیک، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

۴- استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

مقدمه

پاسچر (Posture) مناسب به مفهوم حفظ راستای مناسب بدن در رابطه با نیروی جاذبه، مرکز ثقل و سطح اتکا می باشد و از لحاظ بیومکانیکی، وضعیت های متعادل بخش های مختلف بدن را تأمین می‌کند. راستای مناسب، کارایی عضلات را افزایش داده، مصرف انرژی را کم نموده و استرس کمتری را بر مفاصل اعمال می‌کند. از رایج‌ترین انحرافات وضعیتی در ربع فوقانی بدن "وضعیت سر رو به جلو" (Forward Head Posture; FHP) می باشد (۱). در وضعیت FHP، سر نسبت به تنه و خط ثقل در وضعیت جلوتری قرار دارد (۲، ۱). FHP با افزایش نیروهای فشاری بر ناحیه گردن و تغییر در الگوهای حرکتی در بروز درد و ناتوانی موثر است (۳، ۱). عوارض FHP در طولانی مدت باعث افزایش کیفوز پشتی، کاهش قد و ظرفیت حیاتی ریه ها و نیز کاهش دامنه حرکتی کمربند شانه ای و مفصل شانه شده و در نهایت منجر به افت کیفیت زندگی بیماران می‌گردد (۶، ۴).

بنابراین بروز یا تشدید اختلالات حرکتی و درد در ستون فقرات می تواند ناشی از تغییر در راستای ستون فقرات باشد (۷). وجود FHP با کاهش استقامت و سطح فعالیت الکتریکی فلکسورهای (Flexors) عمقی گردن و افزایش سطح فعالیت الکتریکی فلکسورهای سطحی گردن همراه است (۸). بررسی سطح فعالیت الکتریکی عضلات تنه حین آزمون پل زدن در وضعیت های مختلف سر،

نشان داد بیشترین فعالیت عضله رکتوس ابدومینیس (Rectus Abdominis) در وضعیت فلکشن (Flexion) سر و بیشترین فعالیت عضلات مالتی فیدوس کمری در وضعیت اکستنشن سر ایجاد می شود (۹). علاوه بر این، تحلیل بیومکانیکی وضعیت های مختلف نشستن نشان داده است که فعالیت الکتریکی عضلات ناحیه گردنی و تنه متاثر از پاسچرهای مختلف نشستن است و بین وضعیت فقرات توراکولومبار، سر و گردن و سطح فعالیت الکتریکی عضلات تراپز فوقانی، ارکتوراسپاین گردنی و ارکتور اسپاین سینه ای ارتباط وجود دارد (۷).

از موارد فوق می‌توان نتیجه گرفت با توجه به اثرات بیومکانیکی راستای گردن بر سایر ساختارهای ستون فقرات و بر اساس اینکه راستای ستون فقرات در هر کدام از سگمان ها می تواند بارگذاری ستون فقرات را در سگمان‌های دیگر تحت تاثیر تاثیر قرار دهد، بررسی عملکرد گروه‌های عضلانی تنه در افراد با FHP حائز اهمیت است. یکی از روش های بررسی عملکرد عضلانی، اندازه‌گیری استقامت عضلات هست. ناکافی بودن استقامت عضلانی می‌تواند منجر به خستگی زودرس و درد شده که خود به عنوان عاملی در بروز اختلالات پاسچر مطرح می باشد (۱۰). آزمون‌هایی جهت بررسی استقامت عضلات تنه معرفی شده اند (۱۲، ۱۱). انجام این آزمون ها ساده است و معمول ترین روش برای اندازه-گیری استقامت عضلانی، ثبت حداکثر زمانی است که یک فرد می تواند وضعیت آزمون را حفظ کند (۱۱). بررسی تاثیر راستای سر و گردن بر استقامت عضلات اکستانسور تنه و اندام تحتانی نشان داده است که در حین انجام آزمون استقامتی سورنسن (Sorenson)، چنانچه گردن در وضعیت اکستنشن باشد عضلات کمر دارای بیشترین نمره آزمون استقامت بوده و در وضعیت فلکشن گردن، استقامت عضلات کمری در کمترین میزان است (۱۳). این آزمون، پرکاربردترین آزمون بررسی تحمل ایزومتریک عضلات اکستانسور تنه می باشد (۱۴). بنابراین علیرغم وجود شواهدی از تکرارپذیری آزمون های استقامت تنه در افراد سالم و ورزشکار (۱۴-۲۱، ۱۲، ۱۱)، بررسی تکرارپذیری آزمون های استقامت عضلات تنه در افراد با FHP نیز ضروری می باشد.

یکی از عوامل تاثیرگذار در تعیین استقامت گروه های عضلانی، توجه به تفاوت های جنسیتی است. مطالعه ای نشان داد خستگی پذیری زنان و مردان از طریق بررسی تغییرات نرخ کاهش فرکانس میانه فعالیت الکتریکی عضله در گروه های عضلانی تنه و اکستانسورهای ران در حین اجرای آزمون استقامتی سورنسن با یکدیگر متفاوت است (۲۲). مطالعه دیگری با بررسی اثر سن و جنسیت بر خستگی پذیری عضلات تنه حین اجرای آزمون سورنسن نشان شیب تغییرات فرکانس فعالیت الکتریکی عضلات ارکتوراسپاین در مردان با افزایش سن تغییر می یابد ولی در زنان وابسته به سن نمی باشد. همچنین نتایج این مطالعه نشان داد استقامت و خستگی پذیری عضلات تنه در زنان جوان بیشتر از مردان جوان است (۲۳). بررسی تاثیر FHP بر استقامت گروه های عضلانی تنه با در نظر گرفتن اثر جنسیت می تواند در شناخت بهتر تاثیر اختلال قامتی FHP بر عملکرد گروه های عضلانی در ستون فقرات موثر باشد. نتایج این مطالعه اطلاعاتی را در خصوص طراحی برنامه های آموزشی مناسب برای افراد با اختلالات پاسچر در اختیار محققین قرار می دهد. بنابراین این مطالعه با هدف بررسی تکرارپذیری آزمون های استقامت عضلات گردن و تنه در افراد با و بدون FHP و نیز بررسی تاثیر توام جنسیت و FHP بر استقامت عضلات گردن و تنه طراحی و اجرا شد.

روش بررسی

در این مطالعه توصیفی- تحلیلی ۶۷ نفر از دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی تبریز شامل ۴۰ مرد و ۲۷ زن در آزمایشگاه بیومکانیک دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی مورد بررسی قرار گرفتند. افراد داوطلب با محدوده سنی بین ۱۸ الی ۳۵ سال در صورت عدم وجود درد در ناحیه گردن و کمر وارد مطالعه شدند. داشتن سابقه بیماری میلوپاتی و آرتریت روماتوئید، شکستگی و دررفتگی گردنی در ۶ ماه گذشته، تومورهای گردنی، ضربه به سر یا تصادف با موتور یا اتومبیل، جراحی در ناحیه سر و گردن، اسپاسم عضلانی محدود کننده دامنه حرکتی، فعالیت های ورزشی منظم در ۶ ماه گذشته، اسکولیوز در ستون فقرات، مصرف داروهای روانپزشکی در ۶ ماه گذشته، کیفوز شدید فقرات سینه ای، استفاده از عینک - های با لنز چندکانونی و وسایل کمک شنیداری، ناهنجاری های مادرزادی در ستون فقرات گردنی، بارداری، گزارش وجود انواع اختلالات ارتوپدیک و

نورولوژیک در ستون فقرات و اندام های تحتانی، دیسکوپاتی، اسپوندیلوز (Spondylosis) گردنی و نیز گزارش وجود هر نوع اختلال پاسچر مشخص نظیر ژنو والگوم، ژنو واروم، تیلت لگن و غیره (۲۸، ۲۲) منجر به خروج از مطالعه گردید. در صورت علاقه مندی افراد به شرکت در طرح و پس از اخذ معیارهای ورود، فرم رضایت آگاهانه مشارکت کتبی در طرح، توسط مشارکت کنندگان تکمیل گردید. سپس اطلاعات زمینه ای (شامل قد و وزن هر فرد) تکمیل شد. گروه بندی به دو گروه افراد با و بدون FHP از طریق ارزیابی پاسچر به روش فتوگرافی انجام شد. سپس ارزیابی تکرارپذیری آزمون های استقامت گروه های عضلانی گردن و تنه توسط یک نفر آزمونگر تعلیم یافته در حالت آزمون- آزمون مجدد با فاصله‌ی زمانی یک هفته انجام گرفت.

به منظور تعیین FHP، زاویه کرانیوورتبرال (Craniovertebral angle) از طریق فتوگرافی اندازه-گیری شد. این روش، روش معتبری جهت تعیین وضعیت سر رو به جلو می باشد (۲۶). برای انجام فتوگرافی از فرد شرکت کننده در مطالعه خواسته می‌شد تا یک لباس کشسان بپوشد. قبل از انجام فتوگرافی نواحی تراگوس گوش و زائده خاری مهره هفتم گردنی نشانه گذاری می - شد. بعد از اینکه نشانگرها چسبانده شد از فرد شرکت-کننده خواسته می شد که ما بین دیوار و طناب شاقولی در حالت ایستاده قرار بگیرد و مستقیم به نقطه ای خیره شود. در این حالت با فاصله ۲ متری توسط دوربین فوجی فیلم مدل JX700 با دقت تصویر ۱۶ مگاپیکسل از نمای جانبی (شانه چپ) از وی عکسبرداری انجام می شد. برای تعیین زاویه سر و گردن هر آزمونگر عکس را در نرم افزار اتوکد باز کرده و سپس خطی را از نشانگر مهره هفتم گردنی به نشانگر واقع در تراگوس وصل کرده و دوباره خطی را از مهره هفتم گردنی به صورت خط افقی راست رسم کرده و زاویه بین این دو خط توسط نرم افزار اتوکد اندازه گرفته می شد. زاویه ایجاد شده، زاویه سر و گردن تعریف می شد (۲۶). پس از اندازه‌گیری زاویه سر و گردن، افراد شرکت کننده زاویه ۴۸ درجه به عنوان زاویه نقطه برش زاویه کرانیوورتبرال در نظر گرفته می شد (۲۶).

آزمون‌های استقامت عضلات گردن و تنه

قبل از شروع آزمون، مراحل آزمون ها ابتدا به طور خلاصه برای افراد شرکت کننده در مطالعه توضیح داده می شد و چندین حرکت در اندام ها جهت گرم شدن و آماده شدن برای آزمون ها انجام می شد. شروع آزمون ها با عضله عرضی شکم بود و در ادامه عضلات گردن بررسی می شد. آزمون های بعدی تنه به صورت تصادفی در هر فرد انجام می شد. در صورت ایجاد درد و یا خستگی و یا عدم توانایی حفظ وضعیت در هر آزمون، آن آزمون متوقف می شد. بعد از پایان آزمون تا شروع آزمون بعدی ۵ دقیقه استراحت داده می شد.

آزمون استقامت فلکشن سر و گردن (Craniocervical Flexion Test; CFT)

برای انجام این آزمون، فرد آزمایش شونده در وضعیت طاقباز با زانوهای خم شده دراز می کشید و دستانش در کنارش قرار می گرفت. زیر سر فرد بالش قرار نمی گرفت و فقط برای قرار گرفتن امتداد سر در امتداد بدن یک حوله تا شده زیر سر وی قرار داده می شد. سپس آزمونگر دستگاه بیوفیدبک فشاری را بدون اینکه باد شود زیر ناحیه ساب اکسیپیتال (Sub-occipital) وی قرار داده و فشار داخل فشار سنج تا ۲۰ میلی متر جیوه افزایش داده می شد تا فضای قوس گردنی را پر کند. از فرد خواسته می شد که با دقت و تمرکز گردن خود را بر روی دستگاه فشار دهد. نمره فعالیت (Activation Score) به معنای توانایی نگهداری حداکثر فشار فراتر از ۲۰ میلی متر جیوه در مدت زمان ۱۰ ثانیه بود. تعداد دفعات موفق، در میزان اختلاف نمره از فشار زمینه (۲۰ میلی متر جیوه) ضرب می شد و به عنوان شاخص عملکرد (Performance Index) این گروه عضلات در نظر گرفته می شد. بین هر بار آزمون، ۱۰ ثانیه استراحت لحاظ می - شد. میزان افزایش فشار کمتر از ۲ میلی متر جیوه به منزله عدم تکمیل موفقیت‌آمیز آزمون بود. نمره بدست آمده حاصل تعداد دفعاتی بود که آزمون انجام شده در میزان فشار افزایش یافته ضرب می‌شد (۲۹).

آزمون استقامت اکستنشن سر و گردن (Cervical Extension Test; CET)

برای انجام این آزمون، فرد آزمون شونده در وضعیت خوابیده روی شکم قرار گرفته و سر فرد از لبه تخت جلوتر آمده و روی یک چهارپایه قرار می‌گرفت. بازوان فرد در

کنارش قرار گرفته و ناحیه سینه ای فوقانی در محاذات مهره ششم پشتی با یک استرپ به تخت بسته می شد. یک خط شاقولی در زیر باند ولکرو که دور سر فرد قرار گرفته، بسته می شد و وزنه‌ای ۲ کیلوگرمی از آن آویزان می شد که با فاصله کوتاهی از زمین معلق می ماند. ابزار اینکلینومتر (Inclinometer) به ناحیه پس سر بسته می شد. سپس از فرد خواسته می شد که چانه خود را به عقب کشیده و سر خود را در وضعیت افقی ثابت نگهدارد و در این حال چهارپایه برداشته می شد. در این لحظه زمان توسط زمان‌سنج ثبت و میزان زمان حفظ وضعیت به صورت ثانیه اندازه‌گیری می‌شد. اگر فرد آزمون شونده نمی‌توانست سر خود را در وضعیت افق نگهدارد (وزنه آویزان شده با کف زمین تماس می یافت)، و یا اگر آزمون شونده به میزان ۵ درجه از وضعیت ابتدایی، وضعیت جمع شده چانه اش را به مدت ۳ ثانیه از دست می داد (این میزان از طریق اینکلینومتر اندازه‌گیری می شد) آزمون متوقف می شد. این آزمون به تعداد ۳ بار انجام شده و میانگین ۳ تکرار به عنوان نمره آزمون محسوب می شد. بین هر تکرار ۲ دقیقه استراحت داده می شد. بعد از اتمام آزمون از فرد خواسته می شد به مدت ۱ دقیقه در حالت دمر دراز بکشد و سپس به آرامی به وضعیت نشسته برسد (۳۰).

آزمون استقامت عضله عرضی شکم (Transverse Abdominis Test; TAT)

ابتدا اطلاعات ساده ای در مورد نحوه عملکرد عضله عرضی شکمی و نیز نحوه فعال سازی آن به آزمون شونده ارائه می شد. برای انجام این آزمون ابتدا به آزمون شونده ها توضیح داده می شد که باید ۲ ساعت قبل از آزمون چیزی (حتی آب) نخورند و بلافاصله قبل از آزمون مثانه خود را خالی کرده و قبل از آزمون تمرینات شکمی انجام ندهند. آزمون شونده ها در وضعیت دمر بر روی تختی با سطح سفت قرار می‌گرفتند در حالی که پاها بیرون از لبه تخت و بازوها در کنار تنه قرار می گرفت. سپس کیسه باد بیوفیدبک فشاری بین خط فرضی خار خاصره‌ای قدامی و ناف قرار داده می شد. قبل از شروع انقباض عضلانی، کیسه باد به میزان ۷۰ میلی متر جیوه پر از هوا می شد. از آزمون شونده‌ها درخواست می شد با استفاده از عضلات جداره شکمی تنفس نموده و سپس کیسه هوا دوباره برای فشار ۷۰ میلی متر جیوه تنظیم می شد. فرد آزمایش شونده به صورت دمر بر روی دستگاه می‌خوابید. سپس از فرد درخواست می شد که شکم خود را ۳ بار بدون حرکت دادن ستون فقرات یا لگن تو بکشد و به مدت ۱۰ ثانیه انقباض را نگهدارد. کم شدن میانگین فشار دستگاه به طور متوسط بین ۴ تا ۱۰ میلی متر جیوه، نشان بر اجرای موفق آزمون بود. این کار ۳ بار انجام می گرفت و میانگین ۳ تکرار به عنوان نمره آزمون محسوب می شد. بین هر تکرار ۲ دقیقه استراحت داده می شد (۳۱).

آزمون بلند کردن ایزومتریک قفسه سینه در حالت طاقباز (Isometric Supine Chest Raise Test; ISCRT)

برای انجام این آزمون، فرد آزمون شونده در حالت خوابیده به پشت همراه با قرار دادن متقاطع دستانش روی سینه بر روی تخت قرار می گرفت. زانوها و ران ها در ۹۰ درجه فلکشن قرار می‌گرفت. از فرد آزمودنی خواسته می شد که از این حالت سر و تنه فوقانی را از روی تخت بلند کرده و تا جایی که می تواند وضعیت را نگهدارد. این آزمون به تعداد ۳ بار انجام یافته و میانگین سه آزمون به عنوان نمره آزمون محسوب می‌شد. بین هر تکرار ۲ دقیقه استراحت داده می شد (۱۴، ۱۱).

آزمون استقامت عضلات فلکسور تنه در زاویه ۶۰ درجه (Trunk Flexion Test; TFT)

برای انجام این آزمون، فرد در حالی که مفاصل ران و زانو را در حالت ۹۰ درجه حفظ کرده بود، پاهای وی توسط استرپ ثابت نگه داشته می شد و نیز دست ها به صورت ضربدری روی شانه های مقابل قرار می گرفت. در همین حالت فرد در حالت تکیه به یک تکیه‌گاه با زاویه ۶۰ درجه نسبت به خط افق قرار می‌گرفت. این تکیه گاه به میزان ۱۰ سانتی متر توسط آزمونگر از پشت آزمون شونده جدا شده و به عقب کشیده می شد. آزمون با تماس پشت فرد آزمون شونده با تکیه گاه (خارج شدن از وضعیت ۶۰ درجه)، ایجاد فلکشن گردن، ایجاد فلکشن فقرات سینه ای و یا با رسیدن به مدت زمان ۴۰۰ ثانیه پایان می یافت. این آزمون به تعداد ۳ بار انجام شده و میانگین ۳ آزمون به عنوان نمره آزمون محسوب می شد.

بین هر تکرار ۲ دقیقه استراحت داده می شد (۱۲).

آزمون بلند کردن ایزومتریک و مستقیم هر دو اندام تحتانی در وضعیت طاقباز (Isometric Supine Bilateral Straight Leg Raise Test; ISBSLRT)

فرد آزمودنی در حالت طاقباز خوابیده و ران دو طرف در وضعیت مستقیم و هر دو دست در کنارش قرار می‌گرفت. سپس فرد هر دو پا را بدون اینکه تیلت در لگن انجام دهد به میزان ۲۰ درجه با زانوی صاف بالا می‌آورد. آزمونگر تیلت لگن را در حین آزمون زیر نظر می‌گرفت. زمان بر اساس ثانیه تا زمانی که فرد آزمون شونده بتواند در این وضعیت ثابت بماند و تیلت لگن اتفاق نیفتد، ثبت می شد. این آزمون به تعداد ۳ بار انجام می‌یافت و میانگین سه تکرار به عنوان نمره آزمون محسوب می‌شد. بین هر تکرار ۲ دقیقه استراحت داده می‌شد (۱۴، ۱۱).

آزمون سورنسن (Sorenson Test)

برای انجام این آزمون، فرد آزمودنی در حالت دمر بر روی تخت قرار می گرفت، به طوری که ستیغ های ایلیاک در لبه تخت قرار گرفته و تنه و سر بیرون از تخت قرار می‌گرفتند و ران ها و زانوها و مچ پاها توسط استرپ بر روی تخت حمایت می شد. ابتدا فرد دستانش را روی چهار پایه (با ارتفاع ۲۵ سانتی متر) می‌گذاشت تا برای آزمون آماده شود. سپس دست ها در حالت متقاطع روی سینه قرار گرفته و در همین حالت چهارپایه از زیر دستان آزمون شونده برداشته می شد. سپس آزمون شونده تنه فوقانی را از روی تخت بلند می کرد تا اندازه ای که تنه فوقانی موازی با زمین باشد. از فرد خواسته می شد در حد توان وضعیت افقی را حفظ کند. آزمون زمانی که آزمون شونده وضعیت افقی خود را از دست بدهد و یا شروع به تکان دادن، سر و تنه به بالا و پایین، تغییر وضعیت بازوها بکند و یا نهایتا زمان حفظ آزمون به زمان ۴۰۰ ثانیه برسد، پایان می یافت. این آزمون به تعداد ۳ بار انجام می یافت و میانگین سه آزمون به عنوان نمره آزمون محسوب می شد. بین هر تکرار ۲ دقیقه استراحت داده می‌شد (۱۲).

آزمون بلند کردن ایزومتریک و مستقیم هر دو اندام تحتانی در وضعیت دمر (Isometric Prone Bilateral Leg Straight Leg Raise Test; IPBSLRT)

برای انجام این آزمون، فرد در حالت دمر خوابیده و ران ها در حالت اکستنشن (Extension) و دست ها در زیر پیشانی و بازوها عمود بر بدن قرار می گرفت به صورتی که کل بدن در امتداد یک خط باشد. سپس از فرد خواسته می شد تا اکستنشن هر دو ران را تا زمانی که زانوها از زمین جدا شوند انجام دهد. برای این کار آزمونگر باید دستش از زیر ران های فرد آزمون شونده عبور می‌کرد. میزان حفظ وضعیت به صورت ثانیه ثبت و زمانی که فرد قادر به نگهداری زانوها به صورت جدا شده از تخت در این وضعیت نبود، آزمون پایان می یافت. این آزمون به تعداد ۳ بار انجام می یافت و میانگین سه آزمون به عنوان نمره آزمون محسوب می شد. بین هر تکرار ۲ دقیقه استراحت داده می‌شد (۱۴، ۱۱).

آزمون پل زدن طرفی راست (Right Side Bridge Test; RSB) و چپ (Left Side Bridge Test; LSB)

برای انجام این آزمون، فرد آزمودنی در حالت جانبی در حالت پل زدن قرار می‌گرفت. به طوری که پای بالایی در جلوی پای پایینی قرار می‌گرفت. همچنین دست بالایی را بر روی شانه طرف مقابل قرار می داد. از فرد خواسته شد ران ها را در یک خط صاف نسبت به بدن از روی تخت بلند کند و وزن خود را روی آرنج و پاها حفظ کند. آزمون زمانی که فرد شرکت کننده وضعیت صاف بدن خود را از دست می داد و تنه وی خم می شد یا ران و زانو با سطح تخت تماس می یافت و یا زمان نگهداشتن این وضعیت به ۴۰۰ ثانیه می رسید، پایان می یافت. این آزمون به تعداد ۳ بار انجام می یافت و میانگین سه آزمون به عنوان نمره آزمون محسوب می شد. بین هر تکرار ۲ دقیقه به فرد آزمودنی استراحت داده می شد (۱۲).

تمامی آنالیزهای آماری با استفاده از نرم افزار SPSS ویرایش ۲۵ صورت پذیرفت و به منظور بررسی توزیع نرمال داده ها، از آزمون شاپیروویلک (Shapiro-Wilk Test) استفاده گردید. جهت بررسی تکرار پذیری آزمون-

های استقامتی تنه و گردن از ضریب همبستگی درون-ردهای (Intra-class Correlation Coefficient; ICC) و خطای استاندارد (Standard Error of Measurement; SEM) استفاده شد. همچنین به منظور بررسی اثر متقابل جنسیت (به عنوان متغیر بین گروهی زن و مرد) و وضعیت سر (به عنوان متغیر بین گروهی با FHP و بدون FHP) بر نمره آزمون های استقامتی (متغیر درون گروهی) از آزمون آنوا استفاده شد. سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

اطلاعات زمینه ای جامعه مورد مطالعه در جدول ۱ بیان شده است. تمامی متغیرها از توزیع نرمال برخوردار بودند (جدول ۲). نتایج تکرار پذیری آزمون های استقامت گردن و تنه به تفکیک وضعیت سر در جدول ۳ اشاره شده است. بیشترین میزان ضریب پایایی با کمترین میزان خطای استاندارد در گروه دارای FHP و در آزمون‌های استقامت عضلات فلکسور تنه در وضعیت ۶۰ درجه و استقامت اکستانسور گردن مشاهده شد (به ترتیب ICC=۰/۹۹، SEM=۱/۱۸ و ICC=۰/۹۹، SEM=۱/۲۰).

بررسی اثر متقابل جنسیت و وضعیت سر در هیچکدام از آزمون های استقامتی معنادار نشد به غیر از آزمون IPBSLRT (p=۰/۰۲۳، $F_{(۱,۳)}$=۵/۴۲۲، Eta=۰/۰۷۹، توان=۰/۶۳۰). مقایسه دوبه دویی متغیرها در این آزمون نشان داد نمره آزمون IPBSLRT در زنان با و FHP با یکدیگر تفاوتی نداشت (p=۰/۵۸۲) در حالی که مردان با FHP (۶/۹۰ ± ۴۶/۸۲) نسبت به مردان بدون FHP (۴/۳۰ ± ۶۷/۱۰) نمره کمتری در آزمون IPBSLRT داشتند (p =۰/۰۰۵). اثر وضعیت سر تنها در مورد آزمون سورنسن معنادار شد (p=۰/۰۲۵) به این صورت که در افراد با FHP (۴/۶۷ ± ۴۶/۱۴) نمره کمتری در آزمون سورنسن نسبت به افراد بدون FHP (۳/۲۳ ± ۵۸/۹۸) بدست آمد. اثر جنسیت در رابطه با نمرات تمامی آزمون - ها معنادار شد بدین صورت که نمرات استقامت عضلات گردن و تنه به طور کلی و فارغ از وضعیت سر در مردان بیشتر از زنان بود (p < ۰/۰۰۱) (جدول ۴).

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه، تکرارپذیری آزمون های استقامت عضلات گردن و تنه در افراد با و بدون وضعیت سر رو به جلو بررسی گردید. همچنین تاثیر جنسیت و داشتن FHP بر استقامت عضلات گردن و تنه نیز مورد ارزیابی قرارگرفت. نتایج تکرارپذیری آزمون های استقامتی نشان داد که تمامی آزمون های استقامتی از پایایی در سطح عالی برخوردار بودند و بیشترین میزان ضریب پایایی با کمترین میزان خطای استاندارد مربوط به گروه FHP و در آزمون های استقامت عضلات فلکسور تنه در وضعیت ۶۰ درجه و استقامت اکستانسور گردن می باشد. اثر متقابل جنسیت و وضعیت سر نیز فقط در آزمون IPBSLRT معنادار شد به این صورت که در مردان با FHP نسبت به مردان بدون FHP نمره کمتری در آزمون IPBSLRT بدست آمد. همچنین اثر وضعیت سر تنها در آزمون سورنسن معنادار شد و افراد با FHP، نمره کمتری در این آزمون نسبت به افراد بدون FHP بدست آوردند. در تمامی آزمون‌ها، استقامت عضلات گردن و تنه در مردان بصورت معناداری بیشتر از زنان بود.

تکرار پذیری

آماره ICC، اطلاعاتی در خصوص تکرارپذیری نسبی در اندازه‌گیری های مکرر در اختیار محققین قرار می‌دهد. این در حالی است که SEM، اطلاعاتی در رابطه با خطای اندازه‌گیری و تغییرپذیری (Variability) فراهم می‌کند و نمایانگر تکرارپذیری مطلق است (۳۲). تمامی آزمون های استقامتی از پایایی در سطح عالی برخوردار بودند. میزان تکرارپذیری مربوط به آزمون RSB با ضریب پایایی ۰/۹۳ و خطای معیار اندازه‌گیری ۹/۳۲ ثانیه کمترین بود). مقادیر SEM حاصل شده برای آزمون TFT در مطالعه حاضر کمتر از مقادیر مشابه در سایر مطالعات بود (۳۳). یکی از علل احتمالی حصول نتایج تکرارپذیری قابل قبول در مطالعه کنونی، بهره‌گیری از فیدبک کلامی و لمسی و نیز آموزش کافی جهت آشناسازی شرکت‌کنندگان به منظور پیروی از روند اختصاصی در هر آزمون است (۲۲، ۱۸، ۱۷). همچنین فاصله زمانی یک هفته بین جلسات تکرارپذیری نیز در کاهش اثر یادگیری تاثیر دارد (۱۸). همگن بودن افراد شرکت کننده از نظر خصوصیات جامعه آماری به عنوان یک عامل مهم (۱۸) نیز در حصول این نتایج می‌تواند تاثیرگذار باشد.

جدول۱: اطلاعات زمینه‌ای افراد مورد مطالعه

متغیر	دارای FHP		بدون FHP	
	انحراف معیار ±میانگین		انحراف معیار ±میانگین	
سن (سال)	زنان (۸)	۲۳/۳۸ ± ۲/۸۸	زنان (۱۹)	۲۳/۲۶ ± ۳/۸۳
	مردان (۱۷)	۲۳/۱۸ ± ۱/۳۳	مردان (۲۳)	۲۳/۲۲ ± ۱/۷۶
وزن (کیلوگرم)	زنان (۸)	۶۲/۴۵ ± ۷/۱۳	زنان (۱۹)	۵۸/۲۰ ± ۶/۸۰
	مردان (۱۷)	۷۱/۲۸ ± ۸/۱۱	مردان (۲۳)	۶۷/۵۶ ± ۸/۹۴
قد (سانتی متر)	زنان (۸)	۱۶۵/۳۵ ± ۴/۵۹	زنان (۱۹)	۱۶۱/۴۴ ± ۵/۲۵
	مردان (۱۷)	۱۷۳/۵۶ ± ۵/۲۱	مردان (۲۳)	۱۷۲/۸۷ ± ۶/۶۵
شاخص توده بدنی (کیلوگرم/ قد^2)	زنان (۸)	۲۲/۸۶ ± ۲/۲۴	زنان (۱۹)	۲۲/۳۳ ± ۲/۰۷
	مردان (۱۷)	۲۳/۶۹ ± ۲/۴۳	مردان (۲۳)	۲۲/۵۵ ± ۳/۱۱
زاویه سر و گردن (درجه)	زنان (۸)	۴۶/۰۰ ± ۲/۱۴	زنان (۱۹)	۵۲/۱۱ ± ۲/۳۳
	مردان (۱۷)	۴۵/۶۷ ± ۲/۰۷	مردان (۲۳)	۵۳/۶۵ ± ۳/۰۱

جدول۲: مقادیر توزیع نرمال متغیرهای استقامت عضلانی گردن و تنه (آزمون شاپیروویلک)

نوع آزمون استقامت	دارای وضعیت سر رو به جلو (تعداد = ۲۵)	بدون وضعیت سر رو به جلو (تعداد = ۴۲)
آزمون استقامت فلکشن سر و گردن؛ CFT	۰/۳۱۴	۰/۳۱۰
آزمون استقامت اکستانسور گردن؛CET	۰/۳۶۰	۰/۰۸۴
آزمون استقامت عضله عرضی شکم؛ TAT	۰/۲۱۱	۰/۰۹۶
آزمون استقامت عضلات فلکسور تنه در وضعیت ۶۰ درجه؛ TFT	۰/۹۹۴	۰/۷۱۰
آزمون بلند کردن ایزومتریک و مستقیم هر دو اندام تحتانی در وضعیت طاقباز؛ ISBSRLT	۰/۰۵۱	۰/۰۵۷
آزمون سورنسن	۰/۱۱۰	۰/۱۲۶
آزمون بلند کردن ایزومتریک و مستقیم هر دو اندام تحتانی در وضعیت دمر؛ IPBSLRT	۰/۱۲۲	۰/۰۸۴
آزمون بلندکردن ایزومتریک قفسه سینه در حالت طاقباز؛ ISCRT	۰/۰۶۲	۰/۱۳۶
آزمون پل زدن طرفی راست؛ RSB	۰/۲۰۴	۰/۰۶۲
آزمون پل زدن طرفی چپ؛ LSB	۰/۷۷۴	۰/۰۷۶

جدول ۳: نتایج تکرارپذیری آزمون‌های استقامت گردن و تنه با توجه به ضریب پایایی و میزان خطای استاندارد

نوع آزمون استقامت	دارای FHP (تعداد = ۲۵)		بدون FHP (تعداد = ۴۲)	
	ضریب پایایی	خطای استاندارد	ضریب پایایی	خطای استاندارد
آزمون استقامت فلکشن سر و گردن؛ CFT	۰/۹۹	۱/۲۶	۰/۹۸	۲/۴۲
آزمون استقامت اکستانسور گردن؛CET	۰/۹۹	۱/۲۰	۰/۹۸	۱۴/۸۱
آزمون استقامت عضله عرضی شکم؛ TAT	۰/۹۹	۱/۲۹	۰/۹۸	۱/۴۳
آزمون استقامت عضلات فلکسور تنه در وضعیت ۶۰ درجه؛ TFT	۰/۹۹	۲/۸	۰/۹۹	۴/۸
آزمون بلند کردن ایزومتریک و مستقیم هر دو اندام تحتانی در وضعیت طاقباز؛ ISBSRLT	۰/۹۶	۷/۳۸	۰/۹۸	۳/۸۱
آزمون سورنسن	۰/۹۹	۶/۵۴	۰/۹۸	۹/۵
آزمون بلند کردن ایزومتریک و مستقیم هر دو اندام تحتانی در وضعیت دمر؛ IPBSLRT	۰/۹۹	۲/۱۵	۰/۹۷	۶/۱۳
آزمون بلندکردن ایزومتریک قفسه سینه در حالت طاقباز؛ ISCRT	۰/۹۹	۱/۱۸	۰/۹۹	۲/۸
آزمون پل زدن طرفی راست؛ RSB	۰/۹۹	۳/۸۹	۰/۹۳	۹/۳۲
آزمون پل زدن طرفی چپ؛ LSB	۰/۹۹	۲/۹۶	۰/۹۵	۷/۰۳

جدول ۴: استقامت عضلات تنه و گردن در زنان و مردان به طور کلی

آزمون استقامت	جنسیت (تعداد)	انحراف معیار ± میانگین	p-مقدار
آزمون استقامت فلکشن سر و گردن؛ CFT	زن (۲۷)	۵/۵۹ ± ۲/۴۷	<۰/۰۰۰۱*
	مرد (۴۰)	۱۸/۸۴ ± ۹/۰۱	
آزمون استقامت اکستانسور گردن؛CET	زن (۲۷)	۲۸/۵۷ ± ۳/۹۱	<۰/۰۰۰۱*
	مرد (۴۰)	۲۰۵/۲۵ ± ۶/۵۳	
آزمون استقامت عضله عرضی شکم؛ TAT	زن (۲۷)	۳/۵۲ ± ۲/۱۳	<۰/۰۰۰۱*
	مرد (۴۰)	۱۲/۸۹ ± ۶/۷۱	
آزمون استقامت عضلات فلکسور تنه در وضعیت ۶۰ درجه؛ TFT	زن (۲۷)	۱۷/۵۹ ± ۱۱/۶۸	<۰/۰۰۰۱*
	مرد (۴۰)	۵۶/۲۵ ± ۱۴/۹۸	
آزمون بلند کردن ایزومتریک و مستقیم هر دو اندام تحتانی در وضعیت طاقباز؛ ISBSRLT	زن (۲۷)	۱۵/۷۷ ± ۷/۰۰	<۰/۰۰۰۱*
	مرد (۴۰)	۳۴/۹۰ ± ۷/۰۹	
آزمون سورنسن	زن (۲۷)	۳۴/۴۵ ± ۱۲/۵۱	<۰/۰۰۰۱*
	مرد (۴۰)	۶۷/۵۲ ± ۱۲/۳۴	
آزمون بلند کردن ایزومتریک و مستقیم هر دو اندام تحتانی در وضعیت دمر؛ IPBSLRT	زن (۲۷)	۳۲/۷۹ ± ۵/۸۲	۰/۰۲۳*
	مرد (۴۰)	۵۸/۴۸ ± ۳/۵۳	
آزمون بلندکردن ایزومتریک قفسه سینه در حالت طاقباز؛ ISCRT	زن (۲۷)	۳۲/۹۸ ± ۱۳/۶۴	۰/۰۰۳*
	مرد (۴۰)	۴۵/۳۴ ± ۱۱/۳۹	
آزمون پل زدن طرفی راست؛ RSB	زن (۲۷)	۱۹/۰۲ ± ۱۱/۵۸	<۰/۰۰۰۱*
	مرد (۴۰)	۵۱/۳۹ ± ۷/۹۰	
آزمون پل زدن طرفی چپ؛ LSB	زن (۲۷)	۱۷/۵۶ ± ۸/۷۴	<۰/۰۰۰۱*
	مرد (۴۰)	۵۰/۸۱ ± ۱۲/۳۰	

سطح معناداری زیر ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. موارد معنادار با ستاره مشخص شده اند.

استقامت عضلات ناحیه گردن

در این مطالعه اثر متقابل جنسیت و وضعیت سر و نیز اثر اصلی وضعیت سر در هیچکدام از آزمون های استقامتی گردن معنادار نشد. آزمون CFT، اطلاعاتی را در رابطه با عملکرد عضلات فلکسور عمقی گردن ارائه قرار می‌دهد. این در حالی است که در مطالعات پیشین، تفاوت بین نمره آزمون CFT را در افراد با و بدون FHP گزارش کرده‌اند (۳۴، ۳۳). همچنین اهمیت بررسی ضعف عضلات اکستانسور گردنی در افراد دارای گردن درد سابقا مورد تاکید قرار گرفته است (۳۵). در افراد با FHP ضخامت عضلات اکستانسور گردنی کاهش می‌یابد (۳۶). همچنین مطالعات مدلسازی بیومکانیکی روی جسد، طویل شدن عضلات اکستانسور گردنی را در تحمیل وضعیت FHP به جسد گزارش نموده اند (۳۷). علاوه براین، گردن درد در کاهش استقامت عضلات اکستانسور ناحیه گردن موثر گزارش شده است (۲۱). تناقض مشاهده شده در نتایج مطالعه حاضر در مقایسه با مطالعات پیشین می‌تواند متاثر از شدت FHP باشد. زاویه کرانیوورتبرال به عنوان یک شاخص معتبر و تکرارپذیر جهت تعیین وجود یا عدم وجود FHP مورد استفاده قرار می‌گیرد. این شاخص به تغییرات وضعیت سر نسبت به قاعده گردن حساس است (۲۶). میانگین این زاویه در گروه با FHP حدود ۴۶ درجه بود که براساس نتایج مطالعات پیشین در محدوده FHP خفیف تا متوسط طبقه بندی می شود (۲۶). بنابراین با تغییر در شدت FHP ممکن است نتایج متفاوتی در استقامت عضلات ناحیه گردن گزارش شود زیرا مطالعات پیشین رابطه مستقیم بین شدت FHP و ناتوانی گردن را گزارش کرده اند (۲). مساله بعدی توجه

به تاثیر درد بر شدت ناتوانی، استقامت عضلات ناحیه گردنی و ارتباط آن باشدت بدراستایی‌های قامتی است (۳۹، ۳۸). به عنوان مثال، در صورت وجود گردن درد، سطح مقطع عرضی عضله لونگوس کولی (Longus Coli Muscle) کاهش می یابد (۴۰). وجود درد در ناحیه سر و گردن جزو معیارهای خروج افراد در مطالعه حاضر بود. موضوع بعدی سن افراد شرکت‌کننده است. میانگین سنی افراد مورد آزمون در این مطالعه حدود ۲۳ سال است. مطالعات ارتباط مستقیم سن با اختلالات قامتی از جمله FHP را گزارش کرده اند (۴۱). بنابراین با درنظر گرفتن مجموع موارد فوق عدم وجود تفاوت در استقامت عضلات ناحیه گردن بین دو گروه با و بدون FHP می‌تواند قابل توجیه باشد.

استقامت عضلات ناحیه تنه

زنجیره وضعیتی به حالتی از مفصل اطلاق می شود که در آن یک مفصل در وضعیت صحیح با مفاصل دیگر در ارتباط باشد. زنجیره وضعیتی به دلیل مکانیسم های ساختاری و عملکردی، حرکت و موقعیت ساختارها را تحت تاثیر قرار می دهد. ستون فقرات از گردن تا دنبالچه به صورت ساختاری به همدیگر متصل هستند. این ارتباط به صورت بیومکانیکی نیز وجود دارد به طوری که تغییر در راستای یک ناحیه می تواند فعالیت های نواحی دیگر را تحت تاثیر قرار دهد. لذا وجود پاسچر نامناسب در یک ناحیه می تواند ستون فقرات را از سر تا لگن درگیر نماید (۴۲). از طرفی در صورت افزایش بارگذاری ستون فقرات در پاسچرهای غیر طبیعی، فعالیت الکتریکی عضلات ثبات دهنده افزایش می یابد که زمینه ساز بروز عوارضی از قبیل درد و ناتوانی است (۷). در مطالعه ی حاضر، اثر وضعیت سر در آزمون سورنسن معنادار شد و افراد بدون FHP نمره بیشتری نسبت به افراد با FHP کسب کردند. ارتباط حرکتی مشخصی بین وضعیت های مختلف نشستن و پاسچر سر و گردن و نیز فعالیت الکتریکی عضلات این نواحی نشان داده شده است (۷). در مطالعه - ای تغییر در فعالیت الکتریکی عضلات مالتی فیدوس کمری در حین تمرین پل زدن در حالت دمر در ۳ وضعیت فلکشن، اکستنشن و وضعیت خنثی در سر در مردان گزارش شد. بدین صورت که عضلات مالتی فیدوس کمری همراه با وضعیت اکستنشن در گردن به میزان زیادی فعال می شد (۹). همچنین ضمن استقامت عضلات اکستانسور تنه (با استفاده از آزمون سورنسن) در ۳ وضعیت اکستنشن، وضعیت خنثی و در وضعیت فلکشن گردن در کودکان ۱۱ ساله مشاهده شده است که توان استقامتی عضلات اکستانسور تنه با وضعیت سر و گردن در سطح ساجیتال (Sagittal) تحت تاثیر قرار می‌گیرد. به طوری که وضعیت فلکشن گردن با کمترین میزان استقامت عضلات اکستانسور تنه و وضعیت اکستنشن گردن با بیشترین میزان استقامت در عضلات اکستانسور تنه مرتبط است (۷). از آنجایی که خطر بروز کمردرد در افراد بدون علامت در صورت کسب نمرات پایین در آزمون سورنسن افزایش می یابد (۴۳)، بنابراین کم بودن استقامت اکستانسورهای تنه در افراد با FHP ممکن است بتواند آن ها را در آینده در معرض کمردرد قرار دهد.

اثر جنسیت بر استقامت عضلات ناحیه گردن و تنه

همان گونه که قبلا ذکر شد اثر متقابل جنسیت و وضعیت سر صرفا در IPBSLRT معنادار شد. بدین صورت که نمره آزمون IPBSLRT در مردان با FHP نسبت به مردان بدون FHP کمتر بود. آزمون IPBSLRT نسبت به سایر آزمون های استقامت تنه از حساسیت، ویژگی و ارزش پیش بینی بیشتری برای کمردرد در جامعه ایرانی برخوردار است (۱۴). میزان فعال شدن عضلات مالتی فیدوس کمری حین آزمون IPBSLRT بیشتر از آزمون های مشابه است در حالی که عضلات اکستانسور ران بویژه عضله گلوتیوس ماکزیموس و عضله بای‌سپس فموریس نیز در حین اجرای آزمون سورنسن فعال شده و بر نمره آزمون استقامت اثر می‌گذارند (۲۲، ۱۴). همچنین فعال شدن بیشتر عضلات اکستانسور تحتانی کمر در حین اجرای آزمون IPBSLRT نسبت به آزمون های دیگر اکستانسورهای تنه مطرح شده است (۱۱). بنابراین کمتر بودن استقامت عضلات اکستانسور کمری در مردان ممکن است بتواند احتمال بروز کمردرد را در افراد دارای بدراستایی FHP در جامعه مردان آینده مطرح کند. در این راستا، Kankaanpää و همکارانش (۲۲) با مقایسه تغییرات نرخ کاهش فرکانس میانه فعالیت الکترومیوگرافی در گروه‌های عضلانی بخش فوقانی و تحتانی اکستانسور تنه و کمری و نیز در اکستانسورهای ران حین اجرای آزمون استقامتی سورنسن در دو جنس مشاهده کردند که

خستگی‌پذیری عضلات اکستانسور تنه در زنان بیشتر از مردان بود. ارتباط بین نرخ کاهش فرکانس میانه با عوامل سن، شاخص توده بدنی و زمان تحمل وضعیت آزمون استقامت در زنان و مردان نیز با یکدیگر متفاوت بود. طبق نتایج این مطالعه، تاثیر ویژگی‌های فردی (سن و شاخص توده بدنی) بر خستگی پذیری زنان در ناحیه تحتانی کمر بیشتر از ناحیه فوقانی کمر بود به این صورت که افراد با توده بدنی بیشتر زودتر خسته می شدند (۲۲). این مساله تاثیر خصوصیات آنتروپومتریک را بر عملکرد گروه های عضلانی نشان می دهد. البته افراد شرکت‌کننده در مطالعه حاضر در محدوده توده بدنی طبیعی قرار داشتند. کم بودن استقامت اکستانسورهای تنه در مردان با FHP شاید هم راستا با وجود اختلال در وضعیت تنه و راستای عمودی بدن در این دسته از افراد و تلاش برای رسیدن به یک وضعیت باثبات به علت وضعیت بی‌ثبات کننده رو به جلوی سر نسبت به بدن باشد.

در بررسی اثرات کلی جنسیت بر استقامت عضلات گردن و تنه در افراد با FHP، استقامت تمامی گروه های عضلانی در مردان بیشتر از زنان بود. نتایج مطالعه حاضر با نتایج مطالعه Evans و همکاران (۱۵) در جامعه ورزشکاران همسو است. استقامت ورزشکاران زن در این مطالعه در آزمون استقامتی فلکسورهای جانبی تنه کمتر از ورزشکاران مرد بود. محققین این مساله را تفاوت در ترجیح بین دو جنس برای شرکت در برنامه های آموزشی ورزشی نسبت داده اند (۱۵). استقامت فلکسورهای جانبی تنه در ورزشکاران دومیدانی و بسکتبال زن نیز در مطالعه دیگری کمتر از مردان بدست آمد. محققین این مطالعه نقش استقامت و قدرت عضلات ثبات‌دهنده مرکزی را در پیش بینی وقوع آسیب های ورزشی با توجه به مساله جنسیت در آینده موثر دانسته اند (۴۴). کم بودن استقامت فلکسورهای جانبی تنه در زنان غیرورزشکار نسبت به مردان در مطالعه دیگری نیز گزارش شده است (۴۵). در مطالعه عرب و همکاران (۱۴) در جامعه ایرانی غیرورزشکار نیز استقامت در گروه های عضلانی فلکسور و اکستانسور تنه در دو آزمون IPBSLRT و ISCRT در زنان سالم کمتر از مردان سالم بود. مطالعه دیگری نیز کم بودن استقامت زنان در فلکسورهای تنه (قدامی و جانبی) را نسبت به مردان نشان داد (۴۶). در مطالعه دیگری در نوجوانان ۱۴ تا ۱۸ ساله در تمامی رده‌های سنی استقامت فلکسورهای تنه در دختران کمتر از پسران بود که با نتیجه مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد (۴۷). هرچند در افراد غیر ورزشکار نتایج متناقضی نیز گزارش شده است (۴۸، ۲۳، ۲۲). این مطالعات بالاتر بودن زمان حفظ وضعیت آزمون استقامتی را در زنان نسبت به مردان گزارش داده - اند. با جمع بندی مطالعات فوق به نظر می رسد اجماعی در رابطه نوع رابطه جنسیت با میزان استقامت عضلات گردن و تنه وجود ندارد و این مساله متاثر از مجموعه ای از عوامل است. تفاوت های جنسیتی در خستگی پذیری عضلات گردن و تنه می تواند به علت تفاوت در ویژگی - های آناتومیکی و عملکردی عضله در گروه های مختلف عضلانی در دو جنس باشد. به عنوان مثال، خصوصیات بافت شناسی نمونه برداری از عضلات مالتی فیدوس (Multifidus) و لانجیسیموس (Longissimus) کمری نشان داده است که مساحت عضلانی زنان در ناحیه اکستانسور کمری عمدتا متشکل از فیبرهای عضلانی نوع ۱ می‌باشد و همچنین در همین گروه عضلات زنان، نسبت مساحت عضلات با فیبر نوع ۱ به نوع ۲، دو برابر مردان است هر چند تعداد فیبرها با یکدیگر یکسان است (۴۹). برخی محققین نیز نسبت بیشتر فیبرهای نوع ۱ را نسبت به نوع ۲ در ناحیه اکستانسوری تنه و کمر در زنان نسبت به مردان نشان داده‌اند (۵۰). البته ساختار عضلانی در تمامی گروه های عضلانی یکسان نیست و تفاوت در آنتروپومتری زنان و مردان (۴۶، ۱۳) با توجه به نژاد نیز می تواند توجیه کننده تناقضات مشاهده شده در استقامت گروه های عضلانی گردن و تنه در مطالعه حاضر باشد. تفاوت در استراتژی حرکتی افراد برای اجرای آزمون های حرکتی در زنان و مردان (۵۱) نیز می تواند با توجه به تفاوت های متدولوژی اجرا در توجیه تناقضات موثر باشد. از سویی دیگر، مطالعه ای با بررسی اثر سن و جنسیت بر خستگی پذیری عضلات تنه حین اجرای آزمون استقامتی سورنسن نشان داد اثرات سن بر شیب تغییرات فرکانس فعالیت الکتریکی سطحی عضلانی عضلات ارکتوراسپاین کمری در مردان با افزایش سن تغییر می‌یابد ولی در زنان وابسته به سن نمی‌باشد. همچنین نتایج این مطالعه نشان داد استقامت و خستگی پذیری عضلات تنه در زنان جوان بیشتر از مردان جوان است (۲۳). در مطالعه حاضر، محدوده سنی زنان و مردان مشابه و محدود به زیر ۳۵ سال بود. بنابراین بررسی استقامت گروه های عضلانی با

توجه به اثرات جنسیت، سن و سطح فعالیت فیزیکی در گروه های عضلانی گردن و تنه در افراد با بدراستایی های ستون فقرات با و بدون علامت می تواند در طرح‌ریزی برنامه های آموزشی پیشگیرانه و درمانی قامتی نقش بسزایی در کاهش اختلالات حرکتی عمده از قبیل گردن درد، کمردرد و نیز آسیب های شغلی و ورزشی داشته باشد.

این مطالعه دارای محدودیت هایی بود، از جمله اینکه تعداد نمونه ها در هر گروه کم بود که بدلیل مقطعی بودن مطالعه اجتناب ناپذیر بود و برخی از شرکت‌کنندگان زن در حفظ وضعیت آزمون های استقامتی خصوصا اکستانسورهای تنه ناتوان بودند که باعث ریزش نمونه در گروه ها خصوصا گروه FHP شد. بررسی همزمان پاسچر قسمت های مختلف تنه، با در نظر گرفتن سطح فعالیت فیزیکی افراد اطلاعات بیشتری در خصوص ارتباط عملکردی گروه های عضلانی و راستای بدن در افراد دارای FHP فراهم خواهد کرد. نهایتا این مطالعه به صورت مقطعی اجرا گردید و انجام مطالعات طولی کوهورت در زمینه عملکرد گروه‌های عضلانی گردن و تنه در افراد دارای FHP توصیه می شود.

در مطالعه حاضر مشخص شد که FHP با تغییر در انحنا و ساختار عضلانی گردن در تغییر عملکرد عضلانی سایر نواحی تنه موثر بوده و استقامت عضلانی کاهش یافته است که این مساله خود متاثر از جنسیت بوده است. با توجه به کم بودن استقامت اکستانسورهای تنه در مردان دارای FHP نسبت به زنان، احتمال بروز کمردرد در این گروه از افراد در آینده مطرح است. همچنین کم بودن استقامت اکستانسورهای ران و تنه در افراد با FHP بایستی در طراحی تمرینات اصلاحی قامتی در این افراد مدنظر قرار گیرد. نهایتا توصیه می شود ارتباط پاسچرهای عادتی ناحیه سر و گردن با ناحیه تنه، لومبوپلویک و اندام های تحتانی از نظر کینماتیک و کینتیکی در وضعیت - های پویا حین فعالیت‌های عملکردی مورد بررسی قرار گیرد.

سپاسگزاری

پژوهش حاضر از موع موردی-شاهدی می باشد که در کمیته منطقه ای اخلاق دانشگاه علوم پزشکی تبریز با کد IR.TBZMED.REC 1395.555 تایید گردیده است. پژوهش حاضر برخواسته از پایان نامه کارشناسی ارشد می باشد. از آزمودنی های گرانقدر و همکاران ارجمند که در این پژوهش ما را یاری نمودند، صمیمانه سپاسگزاریم.

منابع

1. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. Muscles, Testing and Function: With Posture and Pain. Williams & Wilkins 1993; 152-153.

2. Yip CHT, Chiu TTW, Poon ATK. The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain. Man Ther 2008; 13(2):148-154.

3. Weon JH, Oh JS, Cynn HS, Kim YW, et al. Influence of forward head posture on scapular upward rotators during isometric shoulder flexion. J Bodyw Mov Ther 2010; 14(4): 367-374.

4. Mueller MJ, Levangie PK, Norkin CC. Joint structure and function: a comprehensive analysis. 2005; 177-179.

5. Bullock MP, Foster NE, Wright CC. Shoulder impingement: the effect of sitting posture on shoulder pain and range of motion. Man ther 2005; 10(1): 28-37.

6. Dimitriadis Z, Kapreli E, Strimpakos N, Oldham J. Pulmonary Function of Patients with Chronic Neck Pain : A Spirometry Study. respiratory care 2014; 59 (4): 543-549.

7. Caneiro JP, O'Sullivan P, Burnett A, Barach A, et al. The influence of different sitting postures on head/neck posture and muscle activity. Man Ther 2010; 15(1): 54–60.

8. W. Gong, C. Kim YL. Correlations between Cervical Lordosis , Forward Head Posture , Cervical ROM and the Strength and Endurance of the Deep Neck Flexor Muscles in College Students. J Phys Ther Sci 2012; 24(3): 275-277.

9. Yu J, Hong J, Kim J, Kim S, et al. Influence of Head Posture on Trunk Muscle Activation during Prone Bridging Exercise. Indian J Sci Technol 2015; 8: 423-427.

10. Schieppati M, Nardone A, Schmid M. Neck muscle fatigue affects postural control in man. Neuroscience 2003; 121(2): 277-285.

11. McIntosh G, Wilson L, Affieck M, Hall H. Trunk and lower extremity muscle endurance: normative data for adults. J Rehabil Outcome Meas 1998; 2(4): 20-39.

12. McGill SM, Childs A, Liebenson C. Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. Arch. Phys. Med. Rehabil 1999; 80(8): 941-944.

13. Dejanovic A, Balkovec C, McGill S. Head Posture Influences Low Back Muscle Endurance Tests in 11-Year-Old Children. J Mot Behav 2014; 47(3): 1–6.

14. Arab MA, Salavati M, Ebrahimi I, Ebrahim Mousavi M. Sensitivity, specificity and predictive value of the clinical trunk muscle endurance tests in low back pain. Clin. Rehabil 2007; 21(7): 640-647.

15. Evans K, Refshauge KM, Adams R. Trunk muscle endurance tests: reliability, and gender differences in athletes. J. Sci. Med. Sport 2007; 10(6): 447-455.

16. de Souza CP, Monteiro-Jinior RS, da Silva EB. Reliability of the endurance test for the erector spinae muscle. Fisioterapia em Movimento 2016; 29(2): 369-375.

17. Edmondston SJ, Chan HY, Ngai GC, Warren ML, et al. Postural neck pain: an investigation of habitual sitting posture, perception of 'good'posture and cervicothoracic kinaesthesia. Man Ther 2007; 12(4): 363-371.

18. Olavo P, Lima DP, Oliveira RR De, Filho DM, et al. Reproducibility of the pressure biofeedback unit in measuring transversus abdominis muscle activity in patients with chronic nonspecific low back pain. J Body work Mov Ther 2012; 16(2): 251-257.

19. Sebastian D, Chovvath R, Ramesh M. Cervical extensor endurance test: A reliability study. J Body work Mov Ther 2015; 19: 213-216.

20. Hudswell S, Von Mengersen M, Lucas N. The cranio-cervical flexion test using pressure biofeedback: A useful measure of cervical dysfunction in the clinical setting. Int J Osteopath Med 2005; 8(3): 98–105.

21. Peolsson A, Hamp C, Albinsson AK, Engdahl S, Kvist J. Test position and reliability in measurements of dorsal neck muscle endurance. Adv Ther 2007; 9(4): 181-189.

22. Kankaanpää M, Laaksonen D, Taimela S, Kokko SM, et al. Age, sex, and body mass index as determinants of back and hip extensor fatigue in the isometric Sørensen back endurance test. Arch Phys M 1998; 79(9): 1069-1075.

23. Tsuboi H, Nishimura Y, Sakata T, Ohko H, et al. Age-related sex differences in erector spinae muscle endurance using surface electromyographic power spectral analysis in healthy humans. J Spine 2013; 13(12): 1928-1933.

24. Wu SK, Kuo LC, Lan HC, Tsai SW, et al. The quantitative measurements of the intervertebral angulation and translation during cervical flexion and extension. Eur Spine J 2007; 16(9): 1435-1444.

25. Reitman CA, Mauro KM, Nguyen L, Ziegler JM, Hipp JA. Intervertebral motion between flexion and extension in asymptomatic individuals. Spine 2004; 29(24): 2832-2843.

26. Salahzadeh Z, Maroufi N, Ahmadi A, Behtash H, et al. Assessment of forward head posture in females: observational and photogrammetry methods. J Back Musculoskelet Rehabil 2014; 27(2):131-139.

27. Sarig Bahat H, Weiss PL, Laufer Y. The effect of neck pain on cervical kinematics, as assessed in a virtual environment. Arch Phys M 2010; 91(12):1884-1890.

28. Wu SK, Kuo LC, Lan HC, Tsai SW, Su FC. Segmental percentage contributions of cervical spine during different motion ranges of flexion and extension. J Spinal Disord Tech 2010; 23(4): 278-284.

29. Falla D, Rainoldi A, Merletti R, Jull G. Myoelectric manifestations of sternocleidomastoid

and anterior scalene muscle fatigue in chronic neck pain patients. Clin Neurophysiol 2003; 114(3): 488-495.

30. Parazza S, Vanti C, O'Reilly C, Villafañe JH, et al. The relationship between cervical flexor endurance, cervical extensor endurance, VAS, and disability in subjects with neck pain. Chiropr Man Therap 2014; 22(10): 1-7.

31. Bruno PA, Murphy DR. An investigation of neck muscle activity in asymptomatic participants who show different lumbar spine motion patterns during prone hip extension. JMPT 2011; 34(8): 525-532.

32. Hanfelt, J.J. Statistical approaches to experimental design and data analysis of in vivo studies. Breast Cancer Res. Tret 1997; 46(2-3): 279-302.

33. O'Leary S, Jull G, Kim M, Vicenzino B. Cranio-cervical flexor muscle impairment at maximal, moderate, and low loads is a feature of neck pain. Man ther 2007; 12(1): 34-39.

34. Johnston V, Jull G, Darnell R, Jimmieson NL, Souvlis T. Alterations in cervical muscle activity in functional and stressful tasks in female office workers with neck pain. Eur J Appl Physiol 2008; 103(3): 253-264.

35. Anderson J.S, Hsu A.W, Vasavada A.N. Morphology, architecture, and biomechanics of human cervical multifidus. Spine 2005; 30(4): E86-E91.

36. Goodarzi F, Rahnama L, Karimi N, Baghi R, Jaberzadeh SH. The Effects of Forward Head Posture on Neck Extensor Muscle Thickness: An Ultrasonographic Study. JMPT 2018; 41(1); 34-41.

37. Khayatzadeh S, Kalmanson OA, Schuit D, Havey RM, et al. Cervical spine muscle-tendon unit length differences between neutral and forward head postures: biomechanical study using human cadaveric specimens. Phys Ther 2017; 97(7): 756-766.

38. Griegel-Morris P, Larson K, Mueller-Klaus K, Oatis CA. Incidence of common postural abnormalities in the cervical, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects. Phys Ther 1992; 72(6): 425-431.

39. Jull GA, O'Leary SP, Falla DL. Clinical assessment of the deep cervical flexor muscles: the craniocervical flexion test. JMPT 2008; 31(7): 525-533.

40. Javanshir K, Mohseni-Bandpei MA, Rezasoltani A, Amiri M, Rahgozar M. Ultrasonography of longus colli muscle: a reliability study on healthy subjects and patients with chronic neck pain. J. Bodyw. Mov. Ther 2011; 15(1): 50-56.

41. Raine S, Twomey LT. Head and shoulder posture variations in 160 asymptomatic women and men. Arch. Phys. M 1997; 78(11): 1215-1223.

42. Su JG, Won SJ, Gak H. Effect of craniocervical posture on abdominal muscle activities. J. Phys Ther Sci 2016; 28(2): 654-657.

43. Luoto S, Heliovaara M, Hurri H, Alaranta H. Static back endurance and the risk of low-back pain. Clin Biomech 1995; 10(6): 323-324.

44. Leetun DT, Ireland ML, Willson JD, Ballantyn BT, Davis IM. Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. MSSE 2004; 36(6): 926-934.

45. Bayraktar D, Özyürek S, Genç A. The relationship between isometric trunk muscle endurance and physical activity related energy expenditure in healthy young adults. J Back Musculoskelet Rehabil 2015; 28(4): 859-864.

46. Doymaz F, Cavlak U. Relationship between thigh skinfold measurement, hand grip strength, and trunk muscle endurance: differences between the sexes. Adv Ther 2007; 24:1192–1201.

47. Moya-Ramón M, Juan-Recio C, Lopez-Plaza D, Vera-Garcia FJ. Dynamic trunk muscle endurance profile in adolescents aged 14–18: Normative values for age and gender differences. J Back Musculoskelet Rehabil 2017; 31(1): 155-162.

48. Clark BC, Manini TM, Thé DJ, Doldo NA, Ploutz-Snyder LL. Gender differences in skeletal muscle fatigability are related to contraction type and EMG

spectral compression. Appl Physiol. 2003; 94(6): 2263-2272.

49. Thorstensson A, Carlson H. Fibre types in human lumbar back muscles. Acta Physiologica Scandinavica 1987; 131(2): 195-202.

50. Mannion AF, Dumas GA, Cooper RG, Espinosa FJ, et al. Muscle fibre size and type distribution in thoracic and lumbar regions of erector spinae in healthy subjects without low back pain: normal values and sex differences. J Anat 1997; 190(4): 505-513.

51. Narayan A, Steele-Johnson D. Relationships between prior experience of training, gender, goal orientation and training attitudes. Int J Train Dev 2007; 11(3): 166-180.