

## Comparison of Thoracic Kyphosis and Lumbar Lordosis in Healthy Individuals and Patients with Forward Head Posture

Mehrnoosh Fouladi<sup>1</sup>, Amir Ahmadi<sup>2\*</sup>, Nader Maroufi<sup>3</sup>, Javad Sarrafzadeh<sup>4</sup>, Minoos Esmaelnezhad<sup>5</sup>

1. MSc Student in Physical Therapy, Department of Physiotherapy, Rehabilitation Faculty, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. Associate Professor, Department of Physiotherapy, Rehabilitation Faculty, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3. Associate Professor, Department of Physiotherapy, Rehabilitation Faculty, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4. Associate Professor, Department of Physiotherapy, Rehabilitation Faculty, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
5. MSc Student in Physical Therapy, Department of Physiotherapy, Rehabilitation Faculty, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 2016. August.04

Revised: 2017. January.07

Accepted: 2017. August.02

### Abstract

**Background and purpose:** Anatomy and biomechanics of the spine have been changed because of modern life style and working in unhealthy environments; therefore, diagnosis of postural deviations and their kinematic relationship has particular importance in detection, prevention, and treatment of these disorders. One of the most common postural abnormalities is forward head posture which could be created independently or after other postural disorders. The aim of the present study was to evaluate spine curves in patients with forward head posture and to compare it with healthy individuals.

**Materials and methods:** In the current study, 51 patients and 50 healthy participants, matched height, weight, and age, were recruited. To evaluate and diagnose the forward head posture, photography method and calculation of craniovertebral angle were used and to measure the spinal curvatures, flexi curve, as a noninvasive and valid method, was used. All measurements were performed in both standing and sitting positions.

**Results:** Statistical results showed that by reducing the craniovertebral angle, thoracic kyphosis and lumbar lordosis increased and also there is a significant difference in craniovertebral angle, head tilt angle, thoracic kyphosis, and lumbar lordosis between the two groups and also between sitting and standing position ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** Our results indicated that the increase of forward head posture in standing position is associated with the increase of thoracic kyphosis and also lumbar lordosis and in sitting position it is associated with the increase of thoracic kyphosis.

**Keywords:** Forward Head Posture; Thoracic Kyphosis; Lumbar Lordosis; Craniovertebral Angle

**Cite this article as:** Mehrnoosh Fouladi, Amir Ahmadi, Nader Maroufi, Javad Sarrafzadeh, Minoos Esmaelnezhad. Comparison of Thoracic Kyphosis and Lumbar Lordosis in Healthy Individuals and Patients with Forward Head Posture. *J Rehab Med.* 2018; 7(1): 216-224.

\* **Corresponding Author:** Amir Ahmadi, Department of Physiotherapy, Rehabilitation Faculty, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran  
Email: amirahmadi.pt@gmail.com

DOI: 10.22037/jrm.2018.110562.1390

## مقایسه قوس‌های توراسیک و کمر بین افراد دچار جلو آمدگی سر و افراد سالم

مهرنوش فولادی<sup>۱</sup>، امیر احمدی<sup>۲\*</sup>، نادر معروفی<sup>۳</sup>، جواد صرافزاده<sup>۴</sup>، مینو اسماعیل‌نژاد<sup>۵</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۲. دانشیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۳. دانشیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۴. دانشیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۵. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

\* دریافت مقاله ۱۳۹۵/۰۵/۱۴ بازنگری مقاله ۱۳۹۵/۱۰/۱۸ پذیرش مقاله ۱۳۹۶/۰۵/۱۱ \*

### چکیده

#### مقدمه و اهداف

در زندگی امروزی با پیشرفت تکنولوژی، شرایط مدرن زندگی، وجود کامپیوتر و کار کردن در وضعیت نادرست بدون انجام فعالیت فیزیکی کافی، آناتومی و بیومکانیک ستون فقرات تغییر پیدا می‌کند، بنابراین تشخیص انحرافات پاسچرال و ارتباط کینماتیکی آنها در پیشگیری و درمان این اختلالات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یکی از اختلالات شایع پاسچرال، پاسچر جلو آمده سراسر است. هدف از مطالعه حاضر ارزیابی قوس‌های ستون فقرات افراد با پاسچر جلو آمده سر و مقایسه آن با افراد سالم می‌باشد.

#### مواد و روش‌ها

در مطالعه حاضر ۵۱ نفر مبتلا به جلو آمدگی سر و ۵۰ نفر سالم که از نظر قد، وزن و سن با یکدیگر یکسان‌سازی شده بودند، شرکت نمودند. جهت ارزیابی و تشخیص پاسچر جلو آمده سر از روش فوتوگرافی و محاسبه زاویه کرانیوورتربرال و برای اندازه‌گیری زاویه قوس‌های ستون فقرات از خط‌کش منعطف به‌عنوان یک روش اندازه‌گیری غیرتهاجمی و معتبر استفاده شد. تمام اندازه‌گیری‌ها در دو وضعیت ایستاده و نشسته انجام پذیرفت.

#### یافته‌ها

نتایج آزمون آماری نشان داد که کاهش زاویه کرانیوورتربرال با افزایش کایفوز سینه‌ای و لوردوز کمری همراه بوده است و همچنین نتایج نشان داد که زاویه کرانیوورتربرال، تیلت سر، لوردوز کمری و کایفوز سینه‌ای بین دو گروه در هر دو وضعیت نشسته و ایستاده، اختلاف معنادار آماری وجود دارد ( $P < 0.05$ ).

#### نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد که احتمالاً افزایش جلو آمدگی سر در حالت ایستاده با افزایش کایفوز سینه‌ای و همچنین افزایش لوردوز کمری همراه می‌باشد و در حالت نشسته احتمالاً تنها با افزایش کایفوز سینه‌ای توأم است.

#### واژگان کلیدی

پاسچر جلو آمده سر؛ قوس سینه‌ای؛ قوس کمری؛ زاویه کرانیوورتربرال

نویسنده مسئول: دکتر امیر احمدی، میدان مادر، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران.

آدرس الکترونیکی: amirahmadi.pt@gmail.com

## مقدمه و اهداف

پاسچر، بیان وضعیت مفاصل و نحوه قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن در یک‌زمان خاص می‌باشد که یک وضعیت عادی است [۱] و توسط عناصر پسیو و فعالیت سینرژستی عضلات حفظ می‌شود. [۲] ارزیابی پاسچر و اصلاح آن به عنوان یک شاخص مهم در سلامت عضلانی-اسکلتی مطرح می‌باشد. [۳]

در پاسچر مطلوب، ستون فقرات، قوس‌های طبیعی دارد و این پاسچر از طریق عملکرد مناسب ساختارهای بدن و بالانس عضلانی-اسکلتی با کمترین نیروی عضلانی ایجاد و حفظ می‌شود و حداقل استرس و استرین را بر بدن اعمال می‌کند. [۱] تغییر پاتولوژیک انحناهای ستون فقرات و ایجاد پاسچر نامطلوب موجب اختلال در رابطه طول-تنشن عضلانی، عدم تطابق سطوح مفصلی، عدم تعادل قدرت عضلات و تغییر دامنه حرکتی مفاصل، افزایش فشار به ساختمان‌های نگه‌دارنده بدن، خستگی‌پذیری بیشتر و در نهایت منجر به اختلال عملکردی می‌شود [۴]، بنابراین شناخت و درمان تغییرات قوس‌های ستون فقرات می‌تواند از ایجاد این اختلالات جلوگیری کند.

یکی از مشکلات شایع پاسچرال در صفحه ساژیتال که ناحیه سر و گردن را درگیر می‌کند پاسچر جلو آمده سر یا FHP می‌باشد که باعث افزایش نیروهای جاذبه‌ای وارد بر سر شده و منجر به هایپراکستنشن سر روی گردن و فلکشن گردن روی قفسه سینه می‌شود [۵] و در این شرایط عضلات خلفی کوتاه و عضلات قدامی کشیده می‌شوند [۶] و این عدم تعادل در عضلات باعث بروز نیروهای نامتقارن روی ستون فقرات می‌شود. [۷]

از علل شایع بروز پاسچر جلو آمده سر وضعیت نامناسب مطالعه، استفاده طولانی‌مدت از تلفن همراه و کامپیوتر [۸] و وضعیت‌های نامناسب شغلی می‌باشد که در آن سر در وضعیت قدامی تری نسبت به تنه قرار می‌گیرد. [۵] با تغییر وضعیت سر به جلو اثر نیروهای جاذبه‌ای بر روی سر افزایش می‌یابد که در طولانی‌مدت منجر به تغییرات دژنراتیو در ستون فقرات گردنی، آسیب دیسک بین مهره‌ای و به تبع آن مشکلات سیستم اعصاب گردنی می‌شود. [۹، ۱۰] از آنجا که از نظر بیومکانیکی مهره‌های گردن، توراسیک و لومبار در ارتباط با هم هستند و هر گونه تغییری در مهره‌های گردن ممکن است که با تغییرات و اختلالات پاسچرال در نواحی توراسیک و لومبار مرتبط باشد و هر انحرافی در راستای ساژیتال ستون فقرات در پیشرفت اختلالات آن نقش دارد، این مساله می‌تواند بر نحوه بارگذاری و اعمال استرس روی سیستم عضلانی-اسکلتی و نهایتاً ایجاد پروسه تخریبی در ستون فقرات، ایجاد درد و کاهش فعالیت فیزیکی مؤثر باشد؛ بنابراین با توجه به اهمیت پاسچر نرمال و عوارض ناشی از اختلالات پاسچرال و با توجه به زنجیره کینماتیکی ستون فقرات و ارتباط پاسچر جلو آمده سر با قوس‌های این زنجیره و شیوع بالای آن در افراد جامعه، آگاهی از این تغییرات پاسچرال می‌تواند در طراحی و درمان‌های توانبخشی مربوط به اصلاح پاسچر کمک‌کننده باشد و از اختلالات پاسچرال بیشتر جلوگیری کند؛ لذا هدف از مطالعه حاضر ارزیابی قوس‌های ستون فقرات در افراد با پاسچر جلو آمده سر و مقایسه با افراد سالم می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع مشاهده‌ای-تحلیلی بوده است که بر روی ۱۰۱ نفر از دانشجویان دختر دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران در محدود سنی ۳۵-۱۸ انجام گرفت. نمونه‌گیری به روش غیراحتمالی از نوع نمونه‌گیری ساده بود. بدین‌صورت که با مراجعه به خوابگاه دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی ایران و توضیح روش کلی پژوهش از دانشجویانی که تمایل به شرکت در مطالعه داشتند، دعوت به همکاری شد.

معیارهای ورود به مطالعه برای گروه با پاسچر جلو آمدگی سر داشتن زاویه کرانیوورتربال کمتر از ۴۸ درجه بر طبق روش فوتوگرافی بود. معیارهای ورود به مطالعه برای گروه کنترل، داشتن پاسچر طبیعی سر و گردن و زاویه کرانیوورتربال مساوی و یا بیشتر از ۴۸ درجه بود. سابقه شکستگی و دررفتگی مهره‌ای، ضربه به سر، تومور یا عفونت در ستون فقرات، سابقه جراحی در ستون فقرات، اسکلیوز و ناهنجاری‌های مادرزادی واضح در ستون فقرات، بارداری، اسپوندیلیت انکلیوزان، سابقه بیماری میلوپاتی و آرتريت روماتوئید، وجود گردن درد در زمان آزمون، اختلالات نورولوژیک، نداشتن همکاری لازم در جلسه ارزیابی از معیارهای خروج از مطالعه برای هر دو گروه بود. افراد پس از بررسی معیارهای ورود و خروج و آگاهی از اهداف تحقیق و روش کار و امضا نمودن فرم رضایت‌نامه کتبی و تکمیل پرسش-نامه‌های اطلاعات زمینه‌ای وارد تحقیق شدند. شرکت‌کنندگان در مطالعه حاضر شامل دو گروه سالم و پاسچر جلو آمده سر بوده‌اند که از نظر قد، وزن و شاخص توده بدنی با هم یکسان‌سازی شدند.

### ۱- روش فوتوگرافی

برای اندازه‌گیری زوایای پاسچرال از یک دوربین دیجیتال (کانون ۱۶ مگاپیکسل) و نشانگر حساس به نور استفاده شد. دوربین دیجیتال با پایه ثابت و بدون تیلت در فاصله یک و نیم متری از افراد قرار داشت و نشانگرهای حساس به نور با چسب دوطرفه به لندمارک‌های آناتومیکی سمت غالب افراد شامل زائده خاری مهره هفتم گردنی، تراگوس گوش (زائده غضروفی کوچک در ابتدای مجرای خارجی گوش) چسبانده شدند. برای مشخص کردن زائده خاری مهره هفتم گردنی که معمولاً برجسته‌ترین زائده خاری در قاعده گردن می‌باشد، آزمونگر

با قرار دادن سه انگشت بر روی زوائد خاری مهره‌های هفتم و ششم مهره‌های گردنی و اول سینه‌ای، از افراد درخواست کرد تا حرکت فلکشن و اکستنشن سر را انجام دهند که بدین ترتیب زائده خاری مهره هفتم گردنی که حرکت کمتری نسبت به بقیه مهره‌ها دارد، مشخص و علامت‌گذاری شد. از طناب شاقولی نیز به‌عنوان یک خط عمود واقعی در تصاویر، برای اصلاح هر گونه تیلت یا انحراف تصاویر دیجیتال استفاده شد.<sup>[۱۱]</sup>

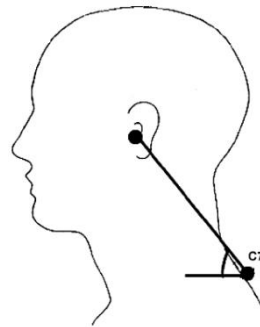
• فوتوگرافی در وضعیت ایستاده

برای تهیه تصاویر در وضعیت ایستاده، فرد در سمت چپ خط شاقولی با پای برهنه قرار گرفت و با توجه به اهمیت حفظ وضعیت طبیعی و عاداتی سر و گردن از شرکت‌کننده‌ها خواسته شد که قبل از انجام آزمون چندین بار دم و بازدم عمیق را انجام دهند و قبل از ارزیابی زاویه‌ها، حرکت فلکشن و اکستنشن گردن را تا انتهای دامنه انجام داده و به تدریج دامنه حرکتی را کاهش دهند تا به یک وضعیت میانی برسند (پاسچر خودتنظیم)<sup>[۱۲]</sup> و به نقطه فرضی بر دیوار روبروی خود نگاه کنند، سپس تصویر دیجیتال از افراد در وضعیت ایستاده ثبت شد.

• فوتوگرافی در وضعیت نشسته

برای تهیه تصاویر در وضعیت نشسته افراد بر روی صندلی بدون تکیه‌گاه می‌نشستند. برای استاندارد کردن وضعیت نشسته از تمامی افراد خواسته شد که زانو‌ها را در وضعیت ۹۰ درجه خمیده و کف پاها را روی زمین قرار داده و دست‌ها را بر روی پاهای خود قرار دهند. سپس مانند وضعیت ایستاده قبل از ثبت تصویر دیجیتال از شرکت‌کننده‌ها خواسته شد که چندین بار دم و بازدم عمیق و پاسچر خودتنظیم را انجام دهند و به نقطه فرضی بر دیوار روبروی خود نگاه کنند.

برای اندازه‌گیری زاویه کرانیوورتمبرال از نرم‌افزار Adobe Acrobat استفاده شد؛ بدین‌صورت که یک خط افقی موازی با خط افق که از زائده خاری مهره هفتم عبور می‌کرد، رسم شد و خط دیگری نیز که از تراگوس گوش و زائده خاری مهره هفتم عبور می‌کند، رسم شد و زاویه بین این دو خط بیانگر زاویه کرانیوورتمبرال بود (شکل ۱).



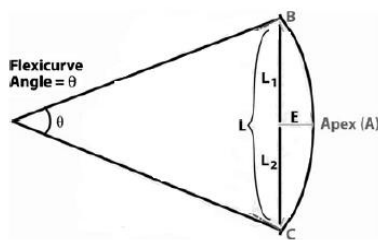
تصویر ۱: زاویه کرانیوورتمبرال

اندازه‌گیری قوس‌های ستون فقرات

در مطالعه حاضر قوس‌های ستون فقرات توسط خط‌کش منعطف اندازه‌گیری شد. بدین ترتیب که شرکت‌کنندگان در وضعیت ایستاده عادی در حالتی که دست‌ها در کنار بدن قرار داشت و پاها حدود ۱۵ سانتی‌متر از هم فاصله داشتند، قرار گرفتند. از شرکت‌کنندگان درخواست شد درحالی که وزنشان را به‌طور کاملاً مساوی بر روی هر دو پا تقسیم کردند، سه مرتبه دست‌هایشان را تا انتهای فلکشن بالا برده و به سمت پایین بیاورند و در حالت طبیعی و راحت، ایستاده و به سمت جلو نگاه کنند. برای اندازه‌گیری در وضعیت نشسته از افراد خواسته شد در وضعیت عادی بر روی صندلی بدون تکیه‌گاه بنشینند. برای استاندارد کردن وضعیت نشسته تمامی افراد زانو‌ها را در وضعیت ۹۰ درجه خمیده، کف پاها را روی زمین و دست‌ها را بر روی پاهای خود قرار داده بودند. سپس مانند وضعیت ایستاده از افراد خواسته شد که چندین بار هر دو دست خود را بلند کرده و تا انتهای دامنه فلکشن برده و پایین بیاورند و در وضعیت نشسته به علت تغییر موقعیت پوست مارکرگذاری مجدداً انجام گرفت.

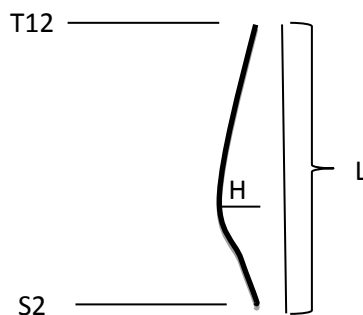
برای اندازه‌گیری کایفوز سینه‌ای محل زائده خاری مهره C7 و T12 و برای اندازه‌گیری لوردوز کمری محل زائده خاری مهره T12 و S2 توسط آزمونگر مارکرگذاری گردید. آزمونگر پس از پیدا کردن زائده خاری مهره S2 مهره‌ها را یکی‌یکی شمرد تا به مهره T12 برسد و مارکرگذاری انجام شود. زائده خاری مهره C7 نیز به همان طریق که در روش فوتوگرافی توضیح داده شد، مشخص گردید. سپس با قرار دادن خط‌کش منعطف روی زوائد خاری ستون فقرات و شکل دادن خط‌کش بر اساس قوس‌ها و مشخص کردن محل زوائد خاری ذکر شده بر روی خط‌کش و گذاشتن آن روی کاغذ شطرنجی بدون اینکه در حالت خط‌کش تغییری ایجاد شود، شکل انحنای ستون فقرات ترسیم گردید. اندازه‌گیری توسط یک آزمونگر و ۳ مرتبه تکرار شد. برای اندازه‌گیری زاویه کایفوز سینه‌ای از فرمول<sup>[۱۳]</sup> مطابق با

$$\theta = \arctan(E/L_1) + \arctan(E/L_2)$$



تصویر ۲: شماتیک مربوط به محاسبه زاویه کایفوز سینه‌ای

و برای اندازه‌گیری زاویه لوردوز کمری از فرمول<sup>[۱۴]</sup> مطابق با  $\theta = 4\arctan(2H/L)$  استفاده شد.



تصویر ۳: شماتیک مربوط به محاسبه زاویه لوردوز کمری

به منظور ارزیابی میزان انطباق‌پذیری توزیع متغیرهای کمی مورد مطالعه با توزیع نظری نرمال از آزمون آماری Kolmogorov-Smirnov استفاده شد و با توجه به عدم معناداری این آزمون، متغیرهای مورد مطالعه از نظر توزیع نظری نرمال بوده و بنابراین برای تمامی تجزیه و تحلیل‌های آماری داده‌های مورد مطالعه از آزمون‌های پارامتریک استفاده گردید. به منظور بررسی وجود رابطه بین متغیرها از آزمون آماری همبستگی پیرسون استفاده گردید و از آزمون T مستقل برای بررسی وجود هر گونه تفاوت بین دو گروه (افراد با پاسچر جلو آمدگی سر و سالم) استفاده شد. سطح معناداری برای تمام آزمون‌های آماری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد و اطلاعات به دست آمده با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ مورد تحلیل قرار گرفت.

## یافته‌ها

در مطالعه حاضر تعداد ۵۱ نفر خانم با پاسچر جلو آمده سر و ۵۰ خانم با پاسچر سالم که از نظر سن، قد، وزن و شاخص توده‌ای بدن همسان‌سازی شده بودند، شرکت داشتند. مشخصات آنترپومتریکی افراد شرکت‌کننده در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱: مشخصات آنترپومتریکی افراد شرکت‌کننده (تعداد=۱۰۱ نفر)

گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	آماره t	(P) معناداری
سن	سالم	۲۱/۷۰	۱/۹۹۲	-۱/۷۸۷	۰/۰۷۷
	جلو آمدگی سر	۲۰/۹۸	۲/۰۵۴		
قد	سالم	۱۶۴/۴۰	۳/۹۳۸	-۱/۹۷۸	۰/۶۰۹
	جلو آمدگی سر	۱۶۲/۶۷	۴/۸۱۵		
وزن	سالم	۵۷/۸۳	۴/۱۷۶	-۰/۵۱۳	۰/۰۵۹
	جلو آمدگی سر	۵۷/۳۹	۴/۴۰۰		
شاخص توده‌ای بدن	سالم	۲۱/۳۵	۱/۰۱۶	۱/۴۷۳	۰/۱۴۴
	جلو آمدگی سر	۲۱/۶۷۲	۱/۱۴۷		

نتایج آزمون همبستگی پیرسون در جدول ۲ ارائه شده است. این نتایج حاکی از این است که در وضعیت ایستاده با کاهش شدت زاویه کرائیوورتبرال، شدت کایفوز سینه‌ای افزایش و شدت لوردوز لومبار نیز افزایش داشته است، اما در وضعیت نشسته با کاهش شدت زاویه کرائیوورتبرال، شدت کایفوز سینه‌ای افزایش ولی ارتباط معناداری با شدت لوردوز در وضعیت نشسته وجود نداشت.

جدول ۲: نتایج آزمون همبستگی پیرسون

زاویه کرانیوورتبرال در نشسته	زاویه کایفوز سینه‌ای در ایستاده	زاویه کایفوز سینه‌ای در نشسته	زاویه لوردوز کمری در ایستاده	زاویه لوردوز کمری در نشسته
r	۰/۹۲۲	-۰/۸۳۶	-۰/۷۶۷	-۰/۴۷۶
p	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۷۰
r	-	-۰/۷۶۸	-۰/۷۳۶	-۰/۳۷۳
p	-	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۳۵۴
r	-	-	۰/۹۱۰	۰/۵۴۱
p	-	-	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱
r	-	-	-	۰/۴۷۴
p	-	-	-	۰/۰۰۰
r	-	-	-	-
p	-	-	-	۰/۰۰۰

نتایج آزمون t نشان داد که به جز زاویه لوردوز کمری در وضعیت نشسته در تمام متغیرهای مورد ارزیابی، بین دو گروه با پاسچر سالم و پاسچر جلو آمده سر تفاوت معنادار آماری ( $P < 0/01$ ) وجود داشت. مقادیر مربوط به این نتایج در جدول ۳ ارائه شده است. نتایج t زوجی نشان داد که تفاوت معناداری در متغیرهای پاسچرال بین دو وضعیت ایستاده و نشسته برای هر دو گروه وجود داشت ( $P < 0/01$ ).

جدول ۳: نتایج آزمون T مستقل بین دو گروه در دو وضعیت ایستاده و نشسته

وضعیت	گروه	تعداد	انحراف معیار $\pm$ میانگین	اماره (t)	معناداری (P)
زاویه کرانیوورتبرال	ایستاده	سالم	۵۴/۸۸ $\pm$ ۱/۸۸	-۲۵/۶۷۳	۰/۰۰۰
	جلو آمدگی سر	۵۱	۴۵/۸۹ $\pm$ ۱/۶۲		
	نشسته	سالم	۵۱/۵۱ $\pm$ ۲/۱۳	-۱۹/۰۰۶	
	جلو آمدگی سر	۵۱	۴۲/۰۸ $\pm$ ۲/۷۹		
زاویه کایفوز سینه‌ای	ایستاده	سالم	۱۶/۹۴ $\pm$ ۲/۶۴	۱۵/۸۲۷	۰/۰۰۰
	جلو آمدگی سر	۵۱	۲۵/۶۵ $\pm$ ۲/۸۴		
	نشسته	سالم	۲۲/۱۵ $\pm$ ۲/۷۰	۱۲/۸۰۳	
	جلو آمدگی سر	۵۱	۱۴/۸۴ $\pm$ ۳/۰۳		
زاویه لوردوز کمری	ایستاده	سالم	۴۸/۰۵ $\pm$ ۸/۷۲	۵/۴۱۹	۰/۰۰۰
	جلو آمدگی سر	۵۱	۵۸/۶۳ $\pm$ ۱۰/۷۵		
	نشسته	سالم	۱۸/۳۴ $\pm$ ۹/۴۷	۱/۷۶۱	
	جلو آمدگی سر	۵۱	۲۲/۰۶ $\pm$ ۱۱/۶۰		

### بحث

مطالعه حاضر با هدف بررسی قوس‌های ستون فقرات در افراد مبتلا به جلو آمدگی سر انجام شد. جهت ارزیابی قوس‌های ستون فقرات روش‌های متعددی وجود دارد که می‌توان به رادیوگرافی و روش‌های غیرتهاجمی از جمله خط‌کش منعطف، اینکلینومتر دیجیتال و دستی، آنالیز تصویری، کایفومتر، موس اسپاینال، گونیامتر و الکتروگونیامتر اشاره کرد. Greendle و همکارانش در سال ۲۰۱۰ تکرارپذیری و روایی سه روش غیررادیوگرافی اندازه‌گیری کایفوز توراسیک در وضعیت ایستاده بررسی کرده و گزارش نمودند که میزان تکرارپذیری در این روش‌ها بالا بوده است.<sup>[۱۳]</sup> آزادنی و همکارانش در سال ۲۰۱۴ تکرارپذیری و روایی روش‌های غیررادیوگرافی اندازه‌گیری کایفوز توراسیک را بررسی کردند.<sup>[۱۵]</sup> Barret و همکارانش نیز تکرارپذیری و روایی ۱۵ روش غیررادیوگرافی اندازه‌گیری کایفوز توراسیک را بررسی کردند.

نتایج این تحقیقات نشان داد که خطکش منعطف دارای تکرارپذیری و روایی قابل قبول می‌باشد.<sup>[۱۶]</sup> در مطالعه حاضر نیز برای اندازه‌گیری قوس‌های ستون فقرات از خطکش منعطف استفاده شد.

• بررسی قوس‌های ستون فقرات:

پاسچر یک واکنش زنجیره‌ای از طریق ستون فقرات از وضعیت لگن تا سر می‌باشد. از آنجایی که مناطق مختلف ستون فقرات از طریق مهره‌ها با هم در ارتباط هستند و مانند حلقه‌های به هم پیوسته‌ی یک زنجیر هستند. تغییر در هر جزء روی دیگری تأثیر می‌گذارد. Brugger واکنش زنجیره‌ای را در مهره‌ها به صورت چرخ‌دنده‌ها بیان کرد؛ بدین‌صورت در پاسچر نامناسب در وضعیت نشسته با افزایش تیلت خلفی لگن و حرکت پات ساعت‌گرد چرخ‌دنده در کمر، میزان لوردوز کاهش پیدا می‌کند و این کاهش لوردوز باعث حرکت ساعت‌گرد در چرخ‌دنده در ناحیه توراسیک شده و افزایش کایفوز را به همراه دارد. افزایش کایفوز احتمالاً نیز باعث ایجاد حرکت پات ساعت‌گرد در گردن و ایجاد جلو آمدگی سر می‌شود.<sup>[۱۷]</sup> همچنین مطالعات مختلفی نشان دادند که رفلکس‌های پاسچرال متعددی از جمله رفلکس‌های وستیبولار، Cervico-Ocular، Cervicocollic، Pelvoocular در منطقه سر و گردن وجود دارد<sup>[۱۸]</sup> و این امکان وجود دارد که تغییرات در پاسچر سر و گردن بر روی سایر بخش‌های ستون فقرات به‌صورت سیستم تنظیم پاسچر "بالا به پایین" در زنجیره استاتیک تأثیر می‌گذارد.

در مطالعات پیشین بیان شده که بین پاسچر جلو آمده سر و کایفوز در افراد مسن ارتباط وجود دارد و با افزایش میزان جلو آمدگی سر، میزان کایفوز افزایش می‌یابد.<sup>[۱۹، ۲۰]</sup> در مطالعه‌ای که lau و همکارانش انجام دادند بیان کردند که با کاهش زاویه کرانیوورترال میزان زاویه توراسیک فوقانی در وضعیت نشسته در بیماران با گردن درد افزایش می‌یابد<sup>[۲۱]</sup>، ولی Raine و همکارانش ارتباط بین پاسچر جلو آمده سر و میزان کایفوز سینه‌ای را رد کردند.<sup>[۲۲]</sup> همچنین در مطالعات گذشته بیان شده است که زمانی که کایفوز سینه‌ای تغییر می‌کند، لوردوز کمری نیز افزایش یا کاهش می‌یابد تا تعادل ستون فقرات در صفحه سائیتال حفظ شود.<sup>[۵]</sup> مطالعه حاضر نشان داد که میزان کایفوز سینه‌ای و لوردوز کمری بین دو گروه با پاسچر جلو آمده سر و پاسچر نرمال تفاوت معناداری وجود دارد و با افزایش شدت جلو آمدگی سر، میزان کایفوز سینه‌ای و لوردوز کمری در وضعیت ایستاده افزایش می‌یابد و احتمالاً پاسچر جلو آمده سر در زنجیره کینماتیک بسته سبب افزایش کایفوز سینه‌ای شده و به دنبال آن لوردوز کمری افزایش یافته است و به عبارتی افزایش لوردوز کمری، حالت کایفوتیک را جبران نموده است. در واقع زمانی که مرکز ثقل بدن از راستای ایده‌آل خود خارج می‌شود برای رسیدن به وضعیت باثبات و پایدار از استراتژی‌های پاسچرال جبرانی استفاده می‌شود تا مرکز جاذبه به وضعیتی باثبات درون محدوده تکیه‌گاه بازگردد.

در وضعیت نشسته با کاهش زاویه کرانیوورترال میزان کایفوز سینه‌ای افزایش یافته، ولی با میزان لوردوز کمری در این وضعیت ارتباط معناداری وجود نداشت. چنین به نظر می‌رسد که در وضعیت نشسته به دلیل انعطاف‌پذیری ستون فقرات و ایجاد تیلت خلفی در لگن میزان لوردوز کمری تغییر پیدا می‌کند. مطالعه حاضر اولین مطالعه‌ای است که ارتباط لوردوز کمری و جلو آمدگی سر را نشان می‌دهد و بنابراین پیشنهاد می‌شود که در ارزیابی و درمان بیماران دچار جلو آمدگی سر به پاسچر توراسیک و لومبار آنها نیز توجه گردد.

• زاویه کرانیوورترال در دو وضعیت نشسته و ایستاده:

از جمله روش‌های متداول برای ارزیابی پاسچر سر، اندازه‌گیری زوایای مختلف سر از طریق روش فوتوگرافی می‌باشد و زاویه کرانیوورترال از رایج‌ترین زوایا برای تشخیص پاسچر جلو آمده سر است. این زاویه بین زائده خاری مهره هفتم، تراگوس گوش و خط افق می‌باشد<sup>[۲۳، ۲۴]</sup> و با شدت پاسچر جلو آمده سر رابطه معکوس دارد و وضعیت سر را نسبت به گردن نشان می‌دهد<sup>[۲۴، ۲۵]</sup>، اعتبار و تکرارپذیری بالای این زاویه در مطالعات گذشته ثابت شده است.<sup>[۲۶، ۲۷]</sup> در مطالعات مختلف میزان زاویه کمتر ۵۰-۴۸ درجه را عنوان شاخص پاسچر جلو آمده سر در نظر گرفته شده است.<sup>[۲۸]</sup> در مطالعه حاضر میانگین زاویه کرانیوورترال در افراد با پاسچر جلو آمده سر در وضعیت ایستاده ۴۵/۸۹ و در وضعیت نشسته ۴۲/۰۸ و در افراد با پاسچر نرمال در وضعیت ایستاده ۵۴/۸۸ و در وضعیت نشسته ۵۱/۵۱ بوده است که با نتایج مطالعات گذشته همخوانی دارد.<sup>[۱۹، ۲۹]</sup>

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بین زاویه کرانیوورترال در دو وضعیت ایستاده و نشسته تفاوت معناداری وجود دارد، میزان زاویه کرانیوورترال در وضعیت نشسته کمتر از وضعیت ایستاده می‌باشد و بنابراین میزان جلو آمدگی سر در وضعیت نشسته افزایش می‌یابد. در مطالعه‌ای که Fernandez و همکارانش انجام دادند تفاوت معناداری بین زاویه کرانیوورترال در وضعیت ایستاده و نشسته وجود نداشت.<sup>[۹]</sup> شقایق‌فر و همکارانش بیان کردند که میزان زاویه کرانیوورترال در وضعیت نشسته کاهش می‌یابد که با مطالعه حاضر همخوانی دارد.<sup>[۲۹]</sup> شواهدی وجود دارد که نشان داده است فعالیت عضلانی تنه در نتیجه تغییرات در پاسچر توراکولومبار در وضعیت نشسته تغییر پیدا می‌کند، بنابراین می‌توان گفت که احتمالاً پاسچر و وضعیت قرارگیری توراکولومبار در وضعیت نشسته می‌تواند بر روی پاسچر سر و گردن تأثیر گذارد.



از محدودیت‌های مطالعه حاضر، عدم شرکت آقایان در این تحقیق و محدود کردن افراد مورد بررسی به خانم‌ها و استفاده از دامنه سنی خاص افراد شرکت‌کننده می‌باشد؛ زیرا بیان نتایجی که بتوان آن را عمومیت داد مستلزم آن است مطالعات مورد نظر بر روی گستره وسیعی از افراد اعم از آقا و خانم انجام شود؛ لذا انجام مطالعات جدید در دامنه‌های مختلف سنی و در هر دو گروه جنسی می‌تواند به ارزیابی دقیق‌تر و درمان مناسب‌تر این افراد کمک کند.

### نتیجه گیری

به طور کلی نتایج مطالعه حاضر نشان داد که با افزایش جلو آمدگی سر احتمال افزایش کایفوز توراسیک و همچنین افزایش لوردوز کمری وجود دارد. به علاوه اینکه وضعیت نشسته باعث بیشتر شدن جلو آمدگی سر خواهد شد.

### تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد می‌باشد که با حمایت دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران انجام گرفته است. بدین‌وسیله از تمامی اساتید و کسانی که در انجام این مطالعه ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

### منابع

- Peterson-Kendall F, Kendall-McCreary E, Geise-Provance P, McIntyre-Rodgers M, Romani W. Muscles testing and function with posture and pain. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia; 2005.
- Falla D. Unravelling the complexity of muscle impairment in chronic neck pain. *Manual therapy*. 2004;9(3):125-33.
- McEvoy MP, Grimmer K. Reliability of upright posture measurements in primary school children. *BMC musculoskeletal disorders*. 2005;6(1):1.
- Donatelli RA, Wooden MJ. *Orthopaedic physical therapy: Elsevier health sciences*; 2009.
- Hertling D, Kessler RM. *Management of common musculoskeletal disorders: physical therapy principles and methods: Lippincott Williams & Wilkins*; 2006.
- Magee DJ. *Orthopedic physical assessment: Elsevier Health Sciences* ;2014.
- Carolyn K, Colby L. *Therapeutic exercise foundations and techniques. Book promotion & service Ltd*. 2002:591-677.
- Yoo W-g. Comparison of the forward head angle and the lumbar flexion and rotation angles of computer workers using routine and individually fixed computer workstations. *Journal of physical therapy science*. 2014;26(3):421-2.
- Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado M, Pareja J. Forward head posture and neck mobility in chronic tension-type headache: a blinded, controlled study. *Cephalalgia*. 2006;26(3):314-9.
- Darnell MW. A proposed chronology of events for forward head posture. *Journal of craniomandibular practice*. 1983;1(4):49-54.
- Visscher C, De Boer W, Lobbezoo F, Habets L, Naeije M. Is there a relationship between head posture and craniomandibular pain? *Journal of oral rehabilitation*. 2002;29(11):1030-6.
- Solow B, Tallgren A. Natural head position in standing subjects. *Acta Odontologica Scandinavica*. 1971;29(5):591-607.
- Greendale G, Nili N, Huang M-H, Seeger L, Karlamangla A. The reliability and validity of three non-radiological measures of thoracic kyphosis and their relations to the standing radiological Cobb angle. *Osteoporosis International*. 2011;22(6):1897-905.
- Rajabi R, Seidi F, Mohamadi F. Which method is accurate when using the flexible ruler to measure the lumbar curvature angle? deep point or mid point of arch. *World Applied Sciences Journal*. 2008;4(6):849-52.
- Azadinia F, Kamyab M, Behtash H, Ganjavian MS, Javaheri MR. The validity and reliability of noninvasive methods for measuring kyphosis. *Journal of spinal disorders & techniques*. 2014;27(6):E212-E8.
- Barrett E, McCreesh K, Lewis J. Reliability and validity of non-radiographic methods of thoracic kyphosis measurement: a systematic review. *Manual therapy*. 2014;19(1):10-7.
- Page P, Frank C, Lardner R. *Assessment and treatment of muscle imbalance: the Janda approach: Human Kinetics*; 2010.
- Diab AA. The role of forward head correction in management of adolescent idiopathic scoliotic patients: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*. 2012;0269215512447085.
- Quek J, Pua Y-H, Clark RA, Bryant AL. Effects of thoracic kyphosis and forward head posture on cervical range of motion in older adults. *Man Ther*. 2013 Feb;18(1):65-71.
- Kuo Y-L, Tully EA, Galea MP. Video analysis of sagittal spinal posture in healthy young and older adults. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2009;32(3):210-5.
- Lau KT, Cheung KY, Chan MH, Lo KY, Chiu TTW. Relationships between sagittal postures of thoracic and cervical spine, presence of neck pain, neck pain severity and disability. *Manual therapy*. 2010;15(5):457-62.
- Raine S, Twomey LT. Head and shoulder posture variations in 160 asymptomatic women and men. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1997;78(11):1215-23.



23. Grimmer KA, Williams MT, Gill TK. The associations between adolescent head-on-neck posture, backpack weight, and anthropometric features. *Spine*. 1999;24(21):2262.
24. Salahzadeh Z, Maroufi N, Ahmadi A, Behtash H, Razmjoo A, Gohari M, et al. Assessment of forward head posture in females: observational and photogrammetry methods. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2014;27(2):131-9.
25. Yip CHT, Chiu TTW, Poon ATK. The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain. *Manual therapy*. 2008;13(2):148-54.
26. Nam SH, Son SM, Kwon JW, Lee NK. The intra-and inter-rater reliabilities of the forward head posture assessment of normal healthy subjects. *Journal of physical therapy science*. 2013;25(6):737-9.
27. Greenfield B, Catlin PA, Coats PW, Green E, McDonald JJ, North C. Posture in patients with shoulder overuse injuries and healthy individuals. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1995;21(5):287-95.
28. Watson DH, Trott PH. Cervical headache: an investigation of natural head posture and upper cervical flexor muscle performance. *Cephalalgia*. 1993;13(4):272-84.
29. Ahmadi A, Maroufi N, Sarrafzadeh J. Evaluation of forward head posture in sitting and standing positions. *European Spine Journal*. 2015:1-6.