

## *Comparison of Cervical Repositioning Error in Individuals with Forward Head Posture with and without Neck Pain*

Zeinab Raoofi<sup>1</sup>,  
Amir Ahmadi<sup>2</sup>,  
Nader Maroufi<sup>2</sup>,  
Javad Sarrafzadeh<sup>2</sup>

<sup>1</sup> MSc Student in Physiotherapy, Faculty of Rehabilitation, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Associate Professor, Department of Physical Therapy, Faculty of Rehabilitation, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

(Received March 14, 2016 ; Accepted May 17, 2016)

### **Abstract**

**Background and purpose:** Proprioception is one of the somatic senses which is used by the nervous system for muscular control. Inappropriate posture or pain could result in impaired proprioception. One of these poor postures is forward head posture (FHP). The aim of this study was to investigate cervical repositioning error in FHP subjects with and without neck pain and normal individuals.

**Materials and methods:** A case-control study was conducted consisting of people who had FHP without neck pain (n=31), individuals with FHP and neck pain (n=31), and healthy subjects (n=31). Cervical total range of motion (ROM) and then repositioning error in target angle (50% of full ROM in each movement) of flexion, extension, right and left lateral flexion, and right and left rotation were measured by cervical range of motion (CROM) device. Pain intensity was measured using the visual analog scale (VAS).

**Results:** Cervical ROM in FHP subjects was significantly less than that of healthy subjects in most movement directions. The absolute repositioning error of the target angle in FHP subjects was found to be significantly more than that of healthy subjects in most movement directions ( $p < 0.05$ ). The mean VAS score in patients with neck pain was  $4 \pm 0.68$ .

**Conclusion:** FHP whether with or without pain may increase the cervical repositioning error. But presence of pain do not leads to higher rates of error.

**Keywords:** posture, head, position sense, neck pain

J Mazandaran Univ Med Sci 2016; 26(139): 73-83 (Persian).

# مقایسه ی خطای بازسازی وضعیت گردن در افراد مبتلا به جلو آمدگی سر مبتلا به گردن درد و بدون گردن درد

زینب رئوفی<sup>۱</sup>امیر احمدی<sup>۲</sup>نادر معروفی<sup>۲</sup>جواد صراف زاده<sup>۲</sup>

## چکیده

**سابقه و هدف:** حس عمقی یکی از حس های پیکری است که به منظور کنترل عضلانی توسط سیستم عصبی مورد استفاده قرار می گیرد. پوسچر نامناسب یا درد از عوامل برهم زننده حس عمقی است. یکی از پوسچرهای نامناسب، پوسچر جلو آمده سر می باشد. هدف از این مطالعه بررسی خطای بازسازی وضعیت گردن در افراد مبتلا به جلو آمدگی سر با و بدون گردن درد و افراد سالم است.

**مواد و روش ها:** مطالعه حاضر از نوع مورد-شاهدی است که ۳۱ فرد مبتلا به جلو آمدگی سر بدون گردن درد، ۳۱ فرد مبتلا به جلو آمدگی سر با گردن درد و ۳۱ فرد سالم در آن شرکت کردند. ابتدا دامنه حرکات گردن در سه گروه، ارزیابی شد و سپس خطای بازسازی وضعیت گردن در زاویه ی هدف (۵۰ درصد از کل دامنه حرکتی در هر حرکت) برای حرکات خم شدن گردن به جلو و عقب، خم شدن جانبی گردن به راست و چپ و چرخش گردن به راست و چپ، با استفاده از دستگاه سنجش دامنه حرکتی گردن (Cervical Range Of Motion) اندازه گیری شد. به منظور بررسی شدت درد از مقیاس آنالوگ دیداری درد (VAS) استفاده شد.

**یافته ها:** دامنه حرکتی در افراد مبتلا به جلو آمدگی سر در برخی جهات به طور معنی داری کمتر از افراد سالم بود ( $p < 0/05$ ) هم چنین خطای مطلق بازسازی زاویه هدف در بیش تر حرکات در افراد مبتلا به جلو آمدگی سر (با و بدون درد) به طور معنی داری بیش تر از افراد سالم بود ( $p < 0/05$ ). در افراد مبتلا به گردن درد، میانگین شدت درد  $4 \pm 0/68$  گزارش شد.

**استنتاج:** احتمالاً وجود پوسچر جلو آمده سر چه با درد و چه بدون درد باعث می شود که خطای بازسازی وضعیت تحت تاثیر قرار گرفته و میزان خطا بیش تر شود اما وجود درد باعث ایجاد خطای بیش تر نمی شود.

**واژه های کلیدی:** پوسچر، سر، حس وضعیت، گردن درد

## مقدمه

سگمان های بدن است (۲) و به منظور کنترل عضلانی توسط سیستم عصبی مورد استفاده قرار می گیرد (۱). حس عمقی برای عملکرد مناسب مفصل در فعالیت های روزمره،

حس عمقی یکی از حس های پیکری است (۱) که شامل حس های مختلفی از جمله حس وضعیت، حرکت، نیرو، سنگینی، تلاش، فشار، لرزش و درک سایز و شکل

**مؤلف مسئول:** امیر احمدی - تهران: میدان مادر، خیابان شاه نظری، کوچه مددکاران، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران E-mail: amirahmadi.pt@gmail.com

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

۲. دانشیار، گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۲/۲۴ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۵/۱/۱۷ تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۱/۲۸

اختلال در فاکتورهایی از قبیل زمان عکس العمل (۲۲)، کنترل پوسچر و ثبات پوسچرال (۲۴،۲۳) ارتباط وجود دارد. مطالعاتی که به بررسی حس عمقی در افراد مبتلا به گردن درد پرداختند، نتایج متفاوتی را گزارش نموده‌اند به گونه‌ای که برخی بیان کرده‌اند که گردن درد باعث محدودیت در حس عمقی گردن می‌شود (۲۶،۲۵) و بعضی دیگر بین گردن درد مزمن و اختلال حس عمقی ارتباطی مشاهده نکردند (۲۷-۲۹). با این وجود، تاکنون بررسی اثر تعاملی درد، اختلال حس عمقی و پوسچر جلو آمده سر مورد توجه قرار نگرفته است. هدف از این مطالعه تعیین و مقایسه وضعیت حس عمقی گردن، در افراد مبتلا به جلو آمدگی سر بدون گردن درد، افراد مبتلا به جلو آمدگی سر همراه با گردن درد و افراد سالم، از طریق ارزیابی خطای بازسازی وضعیت (Reposition error) سر و گردن در این افراد بوده است.

## مواد و روش‌ها

### انتخاب نمونه‌ها

مطالعه حاضر از نوع مورد-شاهدی است و نمونه‌گیری به صورت آسان یا در دسترس انجام شد. این پژوهش توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی ایران تایید شده است. تعداد افراد شرکت کننده در هر گروه با استفاده از مقاله‌های مرتبط در دسترس (۲۱،۲۰)، از طریق فرمول مربوط به حجم نمونه در موارد مقایسه سه گروه، با سطح معنی‌داری ۹۵ درصد و توان ۸۰ درصد، محاسبه شد (۲۵ نفر). ۳۱ دانشجوی دختر مبتلا به جلو آمدگی سر بدون گردن درد، ۳۲ دانشجوی دختر مبتلا به جلو آمدگی سر با سابقه گردن درد و ۳۱ دانشجوی دختر سالم با میانگین سنی ۳۰-۱۸ سال که از لحاظ مشخصات دموگرافیک (سن، جنس، قد، وزن و شاخص توده بدنی) با هم جور شده بودند، به گونه‌ای که آزمونگر از گروه‌بندی آن‌ها مطلع بود، وارد این مطالعه شدند. معیارهای ورود به مطالعه، داشتن زاویه کرانیوورترال بزرگ‌تر از ۴۸ درجه برای گروه سالم و کوچک‌تر از ۴۸

فعالیت‌های شغلی و ورزش ضروری است. از بین رفتن فیدبک‌های حس عمقی باعث محدودیت عملکرد حرکتی می‌شود (۳). گیرنده‌های حس عمقی مکانورسپتور (Mechanoreceptor) نامیده می‌شوند و در عضلات، مفاصل و پوست قرار دارند (۴). تصور می‌شود که گیرنده‌های عضلانی بیش‌ترین اهمیت را در تامین اطلاعات مربوط به حس عمقی دارند (۵،۶). تمرکز این گیرنده‌ها در ناحیه گردن در عضلات عمقی بیش‌تر از عضلات سطحی است (۷). پوسچر نامناسبی مانند پوسچر جلو آمده سر، باعث تغییر طول عضلات قدامی و خلفی گردن می‌شود. به گونه‌ای که بیش‌تر عضلات سطحی کوتاه شده و عضلات عمقی طویل و ضعیف می‌شوند (۸،۹). از اینرو به نظر می‌رسد که این اختلال پوسچرال بتواند بر حس عمقی ناحیه گردن تاثیر بگذارد. پوسچر جلو آمده سر یکی از شایع‌ترین پوسچرهای غیرطبیعی در ناحیه سر و گردن است (۱۰،۱۱) که در آن سر از وضعیت طبیعی دچار انحراف شده و در صفحه ساجیتال جلوتر از تنه قرار می‌گیرد (۱۲). در مطالعات مختلف دیده شده که بین پوسچر جلو آمده سر با درد گردن ارتباط وجود دارد (۱۳). حفظ پوسچر جلو آمده سر برای مدت طولانی به دلیل اعمال نیروهای فیزیکی با شدت کم در مدت زمان طولانی باعث ایجاد گردن درد می‌شود (۱۴،۱۵). برای ارزیابی حس عمقی از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود. یکی از این روش‌های متداول ارزیابی حس وضعیت (Joint Position sense) اندازه‌گیری خطای بازسازی زاویه (Repositioning error) در یک عضو به صورت اکتیو یا پاسیو است (۱۶،۱۷). در مطالعه حاضر خطای مطلق به عنوان متغیر مورد مطالعه، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. خطای مطلق قدر مطلق تفاوت زاویه هدف و زاویه تخمین زده شده توسط فرد است بدون این که جهت خطا در نظر گرفته شود (۱۸،۱۹). در مطالعات گذشته مشاهده شد که بین جلو آمدگی سر و اختلال حس وضعیت گردن ارتباط وجود دارد (۲۰،۲۱). در تحقیقات دیگری هم مشخص شد که بین کاهش حس عمقی و

داده‌اند که این ابزار دارای تکرارپذیری بالایی است (ICC=۰/۸۹-۰/۹۸) و هم‌چنین دارای دقتی به میزان ۰/۹-۱/۲ درجه می‌باشد (۳۰). CROM قابلیت تراز شدن با حرکات صفحات کاردینال را دارد (۳۱). برای انجام تست ابتدا ناحیه سر بدون پوشش شد تا دستگاه CROM به درستی روی سر جاسازی شود. افراد شرکت‌کننده در وضعیت نشسته راحت، در حالی که زانوها ۹۰ درجه خم و کف پاها روی زمین بودند و فقرات توراسیک با پشتی صندلی تماس داشتند، قرار گرفتند.



تصویر شماره ۱: دستگاه CROM

در مرحله اول تست، دامنه کامل حرکتی سر در هر یک از جهات حرکتی (خم کردن به جلو، خم کردن به عقب، خم کردن به راست و چپ و چرخش به راست و چپ)، در سه تکرار، توسط دستگاه CROM اندازه‌گیری شد. سپس مقدار میانگین این سه حرکت به عنوان دامنه حرکتی در هر جهت محسوب شد. در مرحله بعد، جهت ارزیابی خطای بازسازی وضعیت سر و گردن، اطلاعات بینایی با استفاده از چشم بند و نیز اطلاعات شنوایی با اجرای تست در محیطی بدون سر و صدا، حذف شدند. به‌علاوه به منظور کاهش فیدبک حس عمقی از اندام فوقانی و قفسه سینه و نیز برای جلوگیری از حرکات این نواحی در حین حرکات گردن، شانه‌ها توسط یک کمربند پهن به صندلی بسته شدند. برای اجرای تست ابتدا از فرد خواسته می‌شد، سر را در وضعیت نوترال قرار دهد و محقق چشم‌های فرد را می‌بست سپس از او خواسته می‌شد سرش را به صورت اکتیو به ۵۰ درصد دامنه حرکتی (وضعیت هدف)، در هر کدام از شش

درجه برای گروه با پوسچر جلو آمده سر و وجود سابقه گردن دردی که حداقل ۶ ماه از شروع آن گذشته باشد، برای افراد مبتلا به گردن درد و عدم وجود سابقه گردن درد در افراد بدون گردن درد بود. وجود گردن درد حاد، سابقه آسیب تروماتیک گردن مثل آسیب ویپلش، رادیکولوپاتی یا میلوپاتی گردن، اختلال در سیستم وستیبولار، اسکولیوز گردنی و اختلال شنوایی از معیارهای خروج از مطالعه بودند. داوطلبان پس از آگاهی از نحوه انجام تحقیق فرم رضایت‌نامه را امضا نمودند. متغیرهای مورد سنجش در این پژوهش شامل شدت درد، دامنه حرکتی و خطای بازسازی وضعیت گردن بود.

#### بررسی شدت درد

به منظور بررسی شدت درد از مقیاس آنالوگ دیداری درد (Visual Analog Scale : VAS) استفاده شد. از این رو خطی به طول ۱۰ سانتی‌متر رسم گردید و از افراد شرکت‌کننده خواسته شد که شدت درد خود را در آن مشخص کنند. منظور از گردن درد در این تحقیق، گردن دردی بود که حداقل ۶ ماه از شروع آن گذشته باشد و در سه هفته اخیر منجر به غیبت از کار یا استراحت در منزل نشده باشد.

#### بررسی پوسچر و آماده‌سازی بیمار

بررسی وضعیت پوسچر سر و گردن، با استفاده از روش عکس‌برداری با دوربین دیجیتال در وضعیت ایستاده و تعیین زاویه کرانیوورترال (توسط نرم افزار MB-Ruler) انجام شد. به گونه‌ای که افراد با زاویه کرانیوورترال کم‌تر از ۴۸ درجه در گروه پوسچر جلو آمده سر و افراد با زاویه کرانیوورترال بیش‌تر از ۴۸ درجه در گروه سالم قرار گرفتند.

#### اندازه‌گیری دامنه حرکتی و خطای بازسازی وضعیت گردن

برای انجام تست از دستگاه سنجش دامنه حرکتی گردن (CROM) مدل دلوکس، ساخت آمریکا استفاده شد (تصویر شماره ۱). بررسی‌های گذشته نشان

جهت حرکتی برده و ۱۰ ثانیه این وضعیت را حفظ کند تا آنرا به خاطر بسپارد و سپس به وضعیت نوترال برگردد. در نهایت از فرد خواسته می‌شد زاویه‌ی هدف را مجدداً بازسازی کند. حرکات با سرعت آهسته انجام شدند و در هر کدام از صفحات حرکتی، سه بار ثبت انجام شد و میانگین آن‌ها برای تجزیه و تحلیل آماری استفاده شد.

## آمار

آزمون آماری کولموگروف اسمیرنوف (Smirnov Test Kolmogorov-) برای تطبیق داده‌ها با منحنی نرمال، آزمون آماری ANOVA برای تشخیص تفاوت بین گروه‌ها و آزمون آماری بونفرونی (Bonferroni) جهت تعقیبی استفاده شد. سطح معنی‌داری در تمام آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. آزمون‌های آماری توسط نرم افزار spss (ورژن ۲۲) انجام شد.

## یافته‌ها

در مطالعه حاضر افراد مبتلا به پوسچر جلو آمده سر با و بدون گردن درد و افراد سالم که از نظر مشخصات دموگرافیک با هم تفاوت آماری معنی‌داری نداشتند، شرکت کردند (جدول شماره ۱). دامنه حرکتی و خطای

مطلق بازسازی وضعیت هدف در ۶ جهت حرکتی در این افراد بررسی شد. نتایج آزمون آنرا نشان داد که در میزان دامنه حرکتی در جهات خم شدن به عقب ( $p=0/024$ )، چرخش به سمت راست ( $p=0/016$ ) و خم شدن جانبی گردن به سمت چپ ( $p=0/031$ ) در بین سه گروه تفاوت آماری معنی‌داری وجود داشت (جدول شماره ۲). در آزمون تعقیبی بونفرونی مشخص شد که در حرکات خم شدن به عقب ( $p=0/02$ ) و چرخش به سمت راست ( $p=0/027$ ) گروه پوسچر جلو آمده سر با گردن درد دامنه حرکتی کم‌تری نسبت به گروه نرمال دارد ( $p=0/027$  و  $p=0/02$ ). در حرکت خم شدن جانبی به سمت چپ گروه پوسچر جلو آمده سر بدون گردن درد دامنه حرکتی کم‌تری نسبت به گروه نرمال داشت ( $p=0/05$ ). هم‌چنین مقایسه خطای مطلق بازسازی وضعیت هدف نشان داد که بین سه گروه تفاوت آماری معنی‌داری وجود دارد ( $p < 0/01$ ) (جدول شماره ۳). در آزمون تعقیبی مشخص شد که خطای مطلق بازسازی وضعیت در حرکات خم شدن به جلو، خم شدن به عقب، خم شدن جانبی به راست و چرخش به چپ در دو گروه پوسچر جلو آمده سر بدون گردن درد و پوسچر جلو آمده سر با گردن درد، به طور معنی‌داری بیش‌تر از افراد نرمال است ( $p=0/001$ ). اما در حرکات

جدول شماره ۱: شاخص مرکزی و پراکنندگی مشخصات دموگرافیک افراد شرکت کننده

مشخصات دموگرافیک	گروه		
	پوسچر سالم (۳۱ نفر)	پوسچر جلو آمده ی سر بدون گردن درد (۳۱ نفر)	پوسچر جلو آمده ی سر با گردن درد (۳۱ نفر)
سن (سال)	۲۲/۰۶±۱/۹۴	۲۱/۳۵±۱/۹۷	۲۲/۰۶±۲/۷۷
قد (cm)	۱۶۴/۰۶±۴/۵۸	۱۶۲/۰۶±۴/۸۸	۱۶۲/۹۷±۵/۶۱
وزن (kg)	۵۸/۱۶±۴/۸۴	۵۷/۳۵±۵/۹۳	۵۷/۶۵±۵/۴۹
شاخص توده ی بدنی ( $kg/m^2$ )	۲۱/۵۳±۱/۱۳	۲۱/۸۳±۱/۸۷	۲۱/۷۰±۱/۶۱

جدول شماره ۲: مقایسه دامنه حرکتی بین سه گروه افراد مورد آزمون

دامنه حرکتی (درجه)	گروه		
	پوسچر سالم (۳۱ نفر)	پوسچر جلو آمده ی سر بدون گردن درد (۳۱ نفر)	پوسچر جلو آمده ی سر با گردن درد (۳۱ نفر)
خم شدن به سمت جلو	۶۱/۳۰±۵/۵۰	۶۳/۵۵±۹/۶۳	۶۲/۰۴±۸/۱۹
خم شدن به سمت عقب	۸۲/۰۳±۸/۷۷	۷۹/۰۱±۹/۸۷	۷۵/۰۳±۱۰/۹۸
خم شدن جانبی به سمت راست	۴۵/۷۷±۵/۴۷	۴۳/۲۹±۵/۲۳	۴۴/۳۲±۵/۵۳
خم شدن جانبی به سمت چپ	۴۷/۴۴±۵/۵۶	۴۳/۹۱±۴/۹۹	۴۴/۱۵±۶/۴۴
چرخش به سمت راست	۷۱/۸۴±۸/۵۶	۷۱/۳۶±۷/۷۰	۶۶/۸۰±۵/۸۰
چرخش به سمت چپ	۷۲/۱۱±۹/۶۷	۷۳/۰۹±۷/۲۴	۶۸/۹۲±۷/۵۱

جدول شماره ۳: مقایسه خطای مطلق در بازسازی وضعیت هدف در شش جهت حرکتی در بین سه گروه افراد مورد آزمون

خطای مطلق (درجه)	گروه	پوسچر جلو آمده سر بدون گردن درد (۳۱ نفر)			سطح معنی داری
		انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین	
خم شدن به سمت جلو	۱/۲۴±۱/۰۶	۳/۸۱±۱/۷۷	۲/۳۱±۰/۹۲	۰/۰۰۱	
خم شدن به سمت عقب	۲/۵۳±۲/۵۳	۵/۰۵±۱/۷۷	۵/۱۸±۲/۵۹	۰/۰۰۱	
خم شدن جانبی به سمت راست	۱/۵۰±۱/۰۶	۳/۳۰±۱/۹۱	۳/۳۲±۱/۲۷	۰/۰۰۱	
خم شدن جانبی به سمت چپ	۲/۰۱±۲/۰۱	۲/۸۲±۱/۶۴	۳/۱۲±۱/۳۱	۰/۰۱۲	
چرخش به سمت راست	۲/۹۳±۱/۵۸	۳/۸۴±۲/۰۶	۴/۴۴±۱/۶۹	۰/۰۰۷	
چرخش به سمت چپ	۲/۲۹±۱/۵۰	۳/۹۳±۲/۱۰	۴/۳۹±۱/۳۸	۰/۰۰۱	

خم شدن جانبی به چپ ( $p=0/009$ ) و چرخش به راست ( $p=0/005$ ) خطای بازسازی در گروه پوسچر جلو آمده سر با گردن درد، به طور معنی داری بیش تر از افراد نرمال است. در رابطه با شدت درد در افراد مبتلا به گردن درد، حداقل درد در این افراد بر اساس معیار دیداری درد ۳۰ میلی متر و حداکثر آن ۵۰ میلی متر بود.

## بحث

یکی از اهداف این تحقیق بررسی دامنه حرکتی گردن در افراد مبتلا به جلو آمدگی سر با و بدون گردن درد و مقایسه آن با افراد سالم بود. یافته های پژوهش حاضر نشان می دهند که دامنه حرکتی خم شدن سر به عقب در افراد مبتلا به جلو آمدگی سر کم تر از افراد سالم است اما این تفاوت فقط در افراد مبتلا به پوسچر جلو آمده سر همراه با گردن درد در مقایسه با افراد سالم معنی دار شد. به عبارتی درست است که زاویه کرانیوورترال افراد مبتلا به جلو آمدگی سر با و بدون گردن درد کم تر از افراد نرمال است، ولی در مقایسه دامنه حرکتی، میزان آن در حرکت خم شدن به عقب، در افراد مبتلا به پوسچر جلو آمده سر همراه با گردن درد به طور معنی داری کم تر از افراد نرمال بود. پس احتمالاً یکی از عوامل محدود شدن حرکات این افراد شده درد است. در همین رابطه Lee و همکاران (۳۲) بیان کردند که دامنه حرکتی حرکات خم شدن سر به عقب و چرخش به چپ در افراد مبتلا به گردن درد ساب کلینیکال به میزان قابل توجهی کم تر از افراد سالم بود. توجه آن ها برای این یافته این بود که در هنگام حضور درد، از بین حرکات گردن،

حرکات صفحه عرضی بیش ترین تاثیر را می پذیرد و دامنه حرکتی خم شدن به عقب هم اغلب در این افراد کاهش می یابد. علت احتمالی دیگر برای این پدیده کوتاهی عضلاتی مانند استرنوکلایدوماستویید و عضلات اسکالن قدامی است (۳۳). در واقع این احتمال وجود دارد که اثر تجمعی درد و کوتاهی عضلانی باعث محدودیت بیش تر دامنه حرکتی در افراد مبتلا به جلو آمدگی سر و گردن درد در مقایسه با افراد دچار جلو آمدگی سر بدون گردن درد و افراد سالم شده است. طبق یافته های حاصل از بررسی دامنه حرکتی، میزان آن در حرکات خم شدن جانبی سر به چپ و چرخش به راست در افراد مبتلا به پوسچر جلو آمده سر کم تر از افراد سالم است اما این تفاوت در حرکت خم شدن جانبی به چپ فقط در افراد مبتلا به جلو آمدگی سر بدون گردن درد نسبت به افراد سالم و در حرکت چرخش به راست در افراد مبتلا به جلو آمدگی سر همراه با گردن درد در مقایسه با افراد سالم معنی دار شد. یک توجه برای این اختلاف آن است که با توجه به این که اکثر افراد شرکت کننده در این مطالعه راست دست بودند، از این رو این احتمال وجود دارد که انجام مداوم کارها در این وضعیت می تواند منجر به کوتاهی عضلاتی مثل تراپز فوقانی و استرنوکلایدوماستویید در سمت راست شود و کوتاهی این عضلات منجر به محدودیت در دامنه حرکتی خم شدن به سمت چپ و چرخش به سمت راست شود. از طرف دیگر خود جلو آمدگی سر هم منجر به کوتاهی این عضلات می شود (۳۴) و این امر در تشدید محدودیت دامنه حرکتی خم شدن جانبی به چپ و چرخش به سمت

راست موثر است. یافته‌های فوق همسو با گزارشات تحقیقات پیشین است که بیان کرده‌اند با افزایش میزان جلو آمدگی سر (کاهش زاویه ی کرانیوورترال) دامنه حرکتی گردن کاهش می‌یابد (۳۶-۳۴). در همین راستا در بررسی‌های Hyolyun Ro و همکاران (۳۷) هم مشخص شد که دامنه حرکات خم شدن به جلو، خم شدن به عقب و چرخش به راست و چپ در بیمارانی که نوکلئوس پولپوسوس گردنشان بیرون زده است، نسبت به افراد نرمال، به دلیل تغییر راستای فقرات گردنی که در اثر افزایش جلو آمدگی سر ایجاد شده، به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد. از سوی دیگر بر اساس یافته‌های مطالعات گذشته (۳۸، ۳۹) یک علت احتمالی دیگر برای معنی‌دار شدن تفاوت دامنه حرکتی چرخش به راست در افراد مبتلا به جلو آمدگی سر همراه با گردن درد این است که در هنگام حضور درد، از بین حرکات گردن، حرکات صفحه عرضی بیش‌ترین تاثیر را می‌پذیرد. از اینرو ممکن است اثر تجمعی درد و کوتاهی عضلانی باعث محدودیت بیش‌تر دامنه حرکتی در جهت چرخش به راست در افراد مبتلا به جلو آمدگی سر و گردن درد در مقایسه با افراد دچار جلو آمدگی سر بدون گردن درد و افراد سالم شده است. یکی دیگر از اهداف ما بررسی حس وضعیت گردن در افراد مبتلا به جلو آمدگی سر با و بدون گردن درد و افراد سالم بود. نتایج حاکی از بیش‌تر بودن خطای بازسازی وضعیت هدف و وضعیت نوترال در دو گروه مبتلا به جلو آمدگی سر در اغلب حرکات نسبت به افراد نرمال بود. پس احتمالاً اختلال پوسچر باعث ایجاد خطا در بازسازی وضعیت و در نتیجه اختلال حس عمقی می‌شود. به عبارتی پوسچر جلو آمده سر باعث تغییر طول عضلات گردن می‌شود و از آنجایی که مهم‌ترین گیرنده‌های حس عمقی گردن یعنی دوک‌های عضلانی در این ساختارها قرار دارند، در نتیجه در عملکرد آن‌ها اختلال ایجاد شده و این امر منجر به اختلال در حس عمقی این ناحیه شوند.

در پژوهش Lee و همکاران (۲۰) مشاهده شد که

پوسچر جلو آمده سر باعث افزایش خطای مطلق بازسازی وضعیت نوترال در بازگشت از دامنه کامل خم شدن سر به جلو، عقب و چرخش سر به طرفین می‌شود. آن‌ها علت این امر را ایجاد اختلال در عملکرد دوک‌های عضلانی به دنبال جلو آمدگی سر دانستند. مطالعه Lee و همکاران به چند علت نسبت به مطالعه حاضر از دقت اجرایی کم‌تری برخوردار بود، از جمله این که آن‌ها صفحه حرکتی فرونتال مورد ارزیابی قرار ندادند، در این مطالعه افراد با زاویه کوچک‌تر از ۵۳ درجه گروه مبتلا به پوسچر جلو آمده سر قرار گرفتند در حالی که در مطالعه حاضر، مرز تفکیک دو گروه از حساسیت بالاتری برخوردار بوده و افراد با زاویه ی کرانیوورترال کوچک‌تر از ۴۸ درجه به عنوان افراد مبتلا به پوسچر جلو آمده سر در نظر گرفته شدند. علاوه بر این Lee و همکاران از روش نشانگر لیزری برای بررسی خطای بازسازی وضعیت استفاده نمودند که نسبت به دستگاه CROM که در تحقیق حاضر استفاده شد، دقت پایین‌تری دارد. از دیگر تفاوت‌های این دو پژوهش این است که در کار Lee و همکاران، افراد سر و گردن را به دامنه حرکتی کامل برده و عضلات و لیگامان‌های خلفی گردن را در طول کشیده قرار دادند. در این حالت مخابره حس عمقی افزایش یافته و دقت ارزیابی کاهش می‌یابد. در حالی که در مطالعه ما افراد سر و گردن را به نیمه دامنه حرکتی بردند تا از کشیدگی عضلات، لیگامان‌ها، پوست و سایر اجزای مخابره کننده اطلاعات حس عمقی کاسته شود و ارزیابی خطای ناشی از این حس در سه گروه با دقت بالاتری انجام شد. هم‌چنین Lee و همکاران، سرعت حرکت را کنترل نکردند و افراد با سرعت ترجیحی خود، تست را انجام دادند که در واقع ناشی از نادیده گرفتن سیستم وستیبولار می‌باشد و باعث ایجاد اختلال در میزان خطای بازسازی وضعیت می‌شود. سیستم وستیبولار در بررسی‌های ما، با کنترل سرعت حرکت به این صورت که حرکت آهسته انجام شود، کنترل شد (تحریک سیستم وستیبولار با سرعت‌های

بیش تر از ۳۵ درجه در ثانیه ایجاد می شود) (۴۰). مشابه با یافته‌های تحقیق حاضر، گروه شقایق فرد و همکاران (۲۱) دریافتند که خطای بازسازی وضعیت نوترال افراد مبتلا به جلو آمدگی سر در بازگشت از حرکت خم شدن به جلو بیش تر از افراد نرمال بود. آن‌ها پیشنهاد کردند که جلو آمدگی سر باعث تغییر طول عضلات خم کننده و بازکننده گردن شده و این تغییرات بیومکانیکی منجر به افزایش گشتاور بازکنندگی در ناحیه کرانیوسرویکال شده و تمایل این افراد به خم شدن به عقب در بازسازی زوایا افزایش می یابد. در این تحقیق فقط به بررسی حرکات صفحه ساجیتال پرداخته شد و سایر صفحات حرکتی مورد بررسی قرار نگرفتند. بعلاوه تعداد افراد شرکت کننده در کار شقایق فرد و همکاران کم تر از مطالعه حاضر بود و نیز مرز تفکیک گروه‌ها در پژوهش حاضر (۴۸ درجه) نسبت به تحقیق شقایق فرد و همکاران (۴۹ درجه) از حساسیت بالاتری برخوردار بود.

در رابطه با تاثیر درد بر حس عمقی گردن، از آنجایی که در افراد مبتلا به گردن درد، درد در انتهای دامنه حس می شد و در نیمه دامنه درد وجود نداشت، از این رو به نظر می رسد که به همین خاطر درد تاثیر قابل توجهی در ایجاد اختلال در حس عمقی در اکثر حرکات نداشت. نتایج برخی از مطالعات پیشین هم نشان داده اند که بین وجود گردن درد و اختلال حس عمقی ارتباطی وجود ندارد (۲۸-۴۱، ۲۵) از سوی دیگر نتایج مطالعه Lee و همکاران (۴۲) که به بررسی ارتباط بین حس کینستزیای سر و گردن و فرکانس گردن درد در افراد مبتلا به گردن درد ساب کلینیکال پرداختند، نشان داد که در افرادی که گردن درد را با فرکانس بیش تری تجربه می کردند، خطای بازسازی وضعیت نوترال، به طور معنی داری بیش تر بود. آن‌ها علت را این دانستند که درد می تواند باعث تغییراتی در انتقال پیام‌ها توسط دوک‌های عضلانی و ویژگی‌های حس عمقی نوروهای ساقه مغز شود. در این مطالعه خطای بازسازی وضعیت در صفحات فرونتال و ساجیتال مورد ارزیابی قرار گرفت در حالی

که در مطالعه حاضر ارزیابی کامل تر بود و شامل صفحه‌ی عرضی هم می شد.

هم چنین طبق گزارشات Kristjansson و همکاران (۴۳) خطای بازسازی وضعیت نوترال به دنبال حرکت چرخش سر، در افراد مبتلا به گردن درد بیش تر از افراد سالم است. آن‌ها علاوه بر حرکت چرخش سر، از حرکات پیچیده تری مثل شکل هشت انگلیسی برای بررسی حس وضعیت استفاده کردند تا اغتشاش بیش تری در حس عمقی ایجاد شود. که این فرضیه با شکست مواجه شد. از اینرو به نظر می رسد که وضعیت هدف آشنا، ممکن است اثر بهتری داشته باشد. شاید علت این مغایرت تفاوت در روش ارزیابی، تفاوت افراد شرکت کننده در مطالعه و یا تفاوت در نقطه‌ای از دامنه حرکتی که به عنوان وضعیت هدف در نظر گرفته شده بود، باشد.

در پایان می توان نتیجه گیری کرد که پژوهش حاضر تنها مطالعه‌ای است که اثر تعاملی جلو آمدگی سر و گردن درد بر حس وضعیت گردن را بررسی کرده است. یافته‌های این مطالعه نشان داد که خطای بازسازی وضعیت در افراد مبتلا به پوسچر جلو آمده سر بیش تر از افراد سالم است. اما بین دو گروه افراد مبتلا به جلو آمدگی سر همراه با گردن درد و افراد مبتلا به جلو آمدگی سر بدون گردن درد تفاوت آماری معنی داری وجود ندارد. با توجه به این یافته‌ها می توان نتیجه گرفت که وجود پوسچر جلو آمده سر چه با درد و چه بدون درد باعث شده که خطای بازسازی وضعیت تحت تاثیر قرار گرفته و میزان خطای بیش تر شود اما وجود درد به تنهایی باعث ایجاد خطای بیش تر نشده است. از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر عدم بررسی ارتباط جلو آمدگی سر با اختلال حس عمقی در آقایان و نیز در سایر گروه‌های سنی بود. هم چنین این احتمال وجود دارد که افراد مبتلا به گردن درد به علت ترس از درد و آسیب، از حرکت تا انتهای دامنه اجتناب کرده باشند.

با توجه به یافته‌های این مطالعه پیشنهاد می گردد مطالعات مشابهی در هر دو جنس (زن و مرد)، در گروه‌های



## سپاسگزاری

نویسندگان این مقاله مراتب سپاس و قدردانی خود را از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی ایران و همه افراد شرکت کننده در این پژوهش را اعلام می‌دارند.

سنی مختلف و با تعداد نمونه‌های بیش‌تری انجام شود. به‌علاوه می‌توان اثرات تمرینات اصلاح پوسچر و یا روش‌های کاهش درد بر حس عمقی را هم بررسی نمود تا بتوان یک برنامه جامع توانبخشی تدوین نمود.

## References

1. Huber FE, Wells CL. Therapeutic exercise: Treatment planning for progression. Missouri: Saunders Elsevier; 2006.
2. Stillman BC. Making sense of proprioception: the meaning of proprioception, kinaesthesia and related terms. *Physiotherapy* 2002; 88(11): 667-676.
3. Armstrong B, McNair P, Taylor D. Head and neck position sense. *Sports Medicine* 2008; 38(2): 101-117.
4. Proske U, Gandevia SC. The kinaesthetic senses. *J Physiol* 2009; 587(17): 4139-4146.
5. Proske U, Schaible H-G, Schmidt R. Joint receptors and kinaesthesia. *Experimental Brain Research* 1988; 72(2): 219-224.
6. Strimpakos N. The assessment of the cervical spine. Part 1: Range of motion and proprioception. *J Bodyw Mov Ther* 2011; 15(1): 114-124.
7. Palmgren PJ, Lindeberg A, Nath S, Heikkilä H. Head repositioning accuracy and posturography related to cervical facet nerve blockade and spinal manipulative therapy in healthy volunteers: a time series study. *J Manipulative Physiol Ther* 2009; 32(3): 193-202.
8. Darnell M. A proposed chronology of events for forward head posture. *J Craniomandibular Pract* 1983; 1(4): 49-54
9. Paris SV. Cervical symptoms of forward head posture. *Topics in Geriatric Rehabilitation* 1990; 5(4): 11-20.
10. Braun B, Amundson L. Quantitative assessment of head and shoulder posture. *Arch Phys Med Rehabil* 1989; 70(4): 322-329.
11. Ayub E, Glasheen-Wray M, Kraus S. Head posture: a case study of the effects on the rest position of the mandible. *J Orthop Sports Phys Ther* 1984; 5(4): 179-183.
12. Peterson-Kendall F, Kendall-McCreary E, Geise-Provance P, McIntyre-Rodgers M, Romani W. *Muscles: testing and function with posture and pain*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
13. Haughe LJ, Fiebert IM, Roach KE. Relationship of forward head posture and cervical backward bending to neck pain. *J Man Manip Ther* 1995; 3(3): 91-97.
14. Bernard BP, Putz-Anderson V. *Musculoskeletal disorders and workplace factors*. 18<sup>th</sup>ed. Columbia: NIOSH; 1997.
15. Schüldt K, Ekholm J, Harms-Ringdahl K, Németh G, Arborelius U. Effects of changes in sitting work posture on static neck and shoulder muscle activity. *Ergonomics* 1986; 29(12): 1525-1537.
16. Newcomer KL, Laskowski ER, Yu B, Johnson JC, An K-N. Differences in repositioning error among patients with low back pain compared with control subjects. *Spine* 2000; 25(19): 2488-2493.
17. Riemann BL, Lephart SM. The sensorimotor system, part II: the role of proprioception in motor control and functional joint stability. *J Athl Train* 2002; 37(1): 80-84.

18. Strimpakos N, Sakellari V, Gioftos G, Kapreli E, Oldham J. Cervical joint position sense: an intra-and inter-examiner reliability study. *Gait Posture* 2006; 23(1): 22-31.
19. Pinsault N, Fleury A, Virone G, Bouvier B, Vaillant J, Vuillerme N. Test-retest reliability of cervicocephalic relocation test to neutral head position. *Physiother Theory Pract* 2008; 24(5): 380-391.
20. Lee MY, Lee HY, Yong MS. Characteristics of cervical position sense in subjects with forward head posture. *J Phys Ther Sci* 2014; 26(11): 1741-1743.
21. Shaghayegh-Fard B, Ahmadi A, Ma'roufi N, Sarraf-Zadeh J. The evaluation of cervical position sense in forward head posture subjects and compares it with normal subjects. *RJ* 2015; 16(1): 48-57.
22. Surburg PR. The effect of proprioceptive facilitation patterning upon reaction, response, and movement times. *Phys Ther* 1977; 57(5): 513-517.
23. Brumagne S, Cordo P, Verschueren S. Proprioceptive weighting changes in persons with low back pain and elderly persons during upright standing. *Neurosci Lett* 2004; 366(1): 63-66.
24. Brumagne S, Janssens L, Knapen S, Claeys K, Suuden-Johanson E. Persons with recurrent low back pain exhibit a rigid postural control strategy. *Eur Spine J* 2008; 17(9): 1177-1184.
25. Uthakhip S, Jull G, Sungkarat S, Treleaven J. The influence of neck pain on sensorimotor function in the elderly. *Arch Gerontol Geriatr* 2012; 55(3): 667-672.
26. Teng CC, Chai H, Lai DM, Wang SF. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in young and middle-aged adults with or without a history of mild neck pain. *Man Ther* 2007; 12(1): 22-28.
27. Rix GD, Bagust J. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with chronic, nontraumatic cervical spine pain. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82(7): 911-919.
28. Woodhouse A, Vasseljen O. Altered motor control patterns in whiplash and chronic neck pain. *BMC Musculoskelet Disord* 2008; 9(1): 90.
29. Edmondston SJ, Chan HY, Ngai GCW, Warren MLR, Williams JM, Glennon S, 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.
30. Audette I, Dumas JP, Côté JN, De Serres SJ. Validity and between-day reliability of the cervical range of motion (CROM) device. *J Orthop Sports Phys Ther* 2010; 40(5): 318-323.
31. Loudon JK, Ruhl M, Field E. Ability to reproduce head position after whiplash injury. *Spine* 1997; 22(8): 865-868.
32. Lee H, Nicholson LL, Adams RD. Cervical range of motion associations with subclinical neck pain. *Spine* 2004; 29(1): 33-40.
33. Yoo WG, An DH. The relationship between the active cervical range of motion and changes in head and neck posture after continuous VDT work. *Ind Health* 2009; 47(2): 183-188.
34. Fernández-de-las-Peñas C, Cuadrado M, Pareja J. Myofascial trigger points, neck mobility, and forward head posture in episodic tension-type headache. *Headache* 2007; 47(5): 662-672.
35. Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado M, Pareja J. Neck mobility and forward head posture are not related to headache parameters in chronic tension-type headache. *Cephalalgia* 2007; 27(2): 158-164.

36. 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; 18(1): 65-71.
37. Ro H, Gong W, Ma S. Correlations between and absolute rotation angle, anterior weight bearing, range of flexion and extension motion in cervical herniated nucleus pulposus. *J Phys Ther Sci* 2010; 22(4): 447-450.
38. Jordan A, Mehlsen J. Cervicobrachial Syndrome: Neck Muscle Function and Effects of Training. *Journal of Musculoskeletal Pain* 1993; 1(3-4): 283-288.
39. Hagen KB, Harms-Ringdahl K, Enger NO, Hedenstad R, Morten Hk. Relationship between subjective neck disorders and cervical spine mobility and motion-related pain in male machine operators. *Spine* 1997; 22(13): 1501-1507.
40. Goebel J, Hanson J, Fishel D. Age-related modulation of the vestibulo-ocular reflex using real and imaginary targets. *J Vestib Res* 1993; 4(4): 269-275.
41. Nagai T, Abt JP, Sell TC, Clark NC, Smalley BW, Wirt MD, et al. Neck proprioception, strength, flexibility, and posture in pilots with and without neck pain history. *Aviat Space Environ Med* 2014; 85(5): 529-535.
42. Lee HY, Wang JD, Yao G, Wang SF. Association between cervicocephalic kinesthetic sensibility and frequency of subclinical neck pain. *Man Ther* 2008; 13(5): 419-425.
43. Kristjansson E, Dall'Alba P, Jull G. A study of five cervicocephalic relocation tests in three different subject groups. *Clin Rehabil* 2003; 17(7): 768-774.