Research Paper: The Evaluation of Cervical Position Sense in Forward Head Posture Subjects and its Comparison with Normal Subjects

Bahar Shaghayegh-Fard [1], * Amir Ahmadi [2], Nader Maroufi [3], Javad Sarrafzadeh [3]

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

Archive of SID

Received: 15 Jul. 2014
Accepted: 16 Oct. 2014

ABSTRACT

Objective One of the most common faulty posture of cervical spine is forward head posture (FHP). According to biomechanical changes in the muscles and ligaments of the neck which are rich source of mechanoreceptors, in forward head posture there is the possibility for the proprioception to be impaired. Assessment of neck repositioning angles can be an indicator to assess proprioception of this region. The aim of this study was to investigate cervical proprioception in forward head posture subjects in sagittal plane and compare it with normal subjects.

Materials & Methods This is a case-control study and subjects were selected by available sampling from students of Iran University of Medical Sciences. Eighteen subjects with FHP (mean age 23.18 years) and twenty two normal subjects (mean age 22.72 years) were participated in this study. Photography of sagittal view was done in standing posture to determine the amount of FHP, as well as craniovertebral angle (CVA) and the angle less than 49 degree was considered as FHP. Reposition error of target angle (50% range of motion) and neutral angle in sagittal plane with close eyes in sitting posture was evaluated with motion analysis system. The absolute and constant error of repositioning were analyzed by independent t-test.

Results Absolute error did not show significant difference between two groups ($P>0.05$), but constant error of neutral angle when return from forward flexion showed significant difference between two groups ($P<0.05$). Also a significant correlation was found between body mass index (BMI) and CVA. This means that increase in BMI could result in decrease of CVA ($P<0.05$).

Conclusions: Results of the present study indicated that subjects with FHP had more repositioning error in some cervical movements related to the healthy individuals.

Keywords:
Cervical spine, Position sense, Forward head posture, Repositioning error

**** Corresponding Author:***

Amir Ahmadi, PhD

Address: Department of Physiotherapy, School of Rehabilitation Sciences, Iran University of Medical Sciences, Shahnazari St., Madar Sq., Mirdamad Blvd., Tehran, Iran.

Tel.: +98 (21) 22228051

E-mail: amirahmadi.pt@gmail .com

www.SID.ir

بررسی حس وضعیت گردن در افراد مبتلا به جلوآمدگی سر و مقایسه آن با افراد سالم

بهار شقایق‌فرد[۱]، *امیر احمدی[۲]، نادر معروفی[۳]، جواد صراف‌زاده[۳]

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

تاریخ دریافت: ۲۴ تیر ۱۳۹۳
تاریخ پذیرش: ۲۵ آبان ۱۳۹۳

چکیده

هدف یکی از شایع ترین حالت‌های معیوب ستون فقرات گردنی جلوآمدگی سر است. با توجه به تغییرات بیومکانیکی عضلات و لیگامان‌های ناحیه گردن که منبع غنی مکانورسپتورهاست، در جلوآمدگی سر این امکان وجود دارد که در افراد مبتلا به جلوآمدگی سر حس وضعیت دچار اختلال شود. بررسی بازسازی زوایا در ناحیه گردن می‌تواند به‌عنوان شاخصی برای ارزیابی حس وضعیت این ناحیه به‌کار رود. هدف از این مطالعه بررسی حس وضعیت گردن در افراد مبتلا به جلوآمدگی سر در صفحه ساجیتال و مقایسه آن با افراد سالم بود.

روش بررسی مطالعه حاضر از نوع مورد-شاهدی بود و افراد از طریق نمونه‌گیری در دسترس از بین دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی ایران انتخاب شدند. ۱۸ فرد مبتلا به جلوآمدگی سر (میانگین سن ۲۳/۱۸ سال) و ۲۲ فرد سالم (میانگین ۲۲/۷۲ سال) در این مطالعه شرکت داشتند. برای مشخص‌شدن میزان جلوآمدگی سر عکس‌برداری از نمای ساجیتال در حالت ایستاده انجام و زاویه کرانیوورتبرال محاسبه گردید و زوایای کمتر از ۴۹ درجه به‌عنوان جلوآمدگی سر در نظر گرفته شد. خطای بازسازی زوایه هدف (٪۵۰ دامنه حرکتی) و زاویه بی‌طرف در صفحه ساجیتال با استفاده از دستگاه تحلیل حرکت و با چشم بسته در حالت نشسته اندازه‌گیری شد. با استفاده از آزمون تی مستقل خطای مطلق و ثابت در بازسازی محاسبه و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها خطای مطلق در بازسازی‌ها تفاوت معناداری را نشان نداد ($P>0/05$)، اما خطای ثابت در بازسازی وضعیت بی‌طرف در بازگشت از خم‌شدن سر به سمت جلو در بین دو گروه تفاوت معناداری داشت ($P<0/05$). همچنین ارتباط معناداری بین شاخص توده بدنی و زاویه کرانیوورتبرال دیده شد، بدین‌صورت که هرچه شاخص توده بدنی بیشتر باشد زاویه کرانیوورتبرال کوچکتر است ($P<0/05$).

نتیجه‌گیری نتایج مطالعه حاضر نشان داد که افراد دچار جلوآمدگی سر، در بازسازی برخی حرکات ناحیه گردن خطای بیشتری نسبت به افراد سالم دارند.

کلید واژه:
گردن، حس وضعیت، جلوآمدگی سر، خطای بازسازی

مقدمه

یک حالت مناسب به‌معنای قرارگرفتن صحیح ستون فقرات و مفاصل در کنار هم است تا کمترین میزان استرس بر بدن وارد شود [۱]. حالت مناسب به عملکرد طبیعی ارگان‌های داخلی، سیستم عصبی و دستگاه تنفسی کمک می‌کند و همچنین باعث افزایش اعتماد به نفس و اطمینان خاطر افراد می‌شود [۱,۲]. در جوامع امروزی با ماشینی‌تر شدن سبک زندگی و استفاده بیشتر از رایانه‌ها و ابزار تکنولوژی به‌ویژه در بین جوانان، عادات غلط وضعی و به‌ویژه در ناحیه سر و گردن شایع است. یکی از گسترده‌ترین حالات معیوب ستون فقرات گردنی، جلوآمدگی سر است [۲, ۳]. در این اختلال وضعی، سر در وضعیت قدامی نسبت به تنه قرار می‌گیرد و خط دید فرد به سمت پایین جابه‌جا می‌شود. شیوع این اختلال وضعی در یک مطالعه ۶۶٪ است [۴]. یکی دیگر از عوامل مؤثر بر ایجاد جلوآمدگی سر، عدم‌تعادل در قدرت عضلات اطراف گردن است [۱, ۵] که باعث بروز نیروهای غیرمتقارن روی ستون فقرات می‌شود که در مدت زمان طولانی خود عاملی برای افزایش خطر آسیب مهره‌ای است [۵]. انحراف بدن از حالت ایده‌آل باعث نقص حساسیت دوک عضلانی و به‌دنبال آن نقص حس عمقی[۱] می‌شود [۶]. با توجه به شیوع بالا و اثرات سوء حالت جلوآمده سر، ضرورت شناخت بیشتر این اختلال وضعی پررنگ‌تر می‌شود. در مطالعات دردسترس جای خالی بررسی تأثیرات این حالت معیوب بر شاخص‌های مختلف بیومکانیکی

۱. Proprioception

* نویسنده مسئول:
دکتر امیر احمدی
نشانی: تهران، میرداماد، میدان مادر، خیابان شاه‌نظری، دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشکده توان‌بخشی ایران، بخش فیزیوتراپی.
تلفن: ۲۲۲۲۸۰۵۱ (۲۱) ۹۸+
پست الکترونیکی: amirahmadi.pt@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱. مقایسه شاخص‌های آماری متغیرهای زمینه‌ای دو گروه و نتیجه آزمون تی مستقل.

مشخصات دموگرافیک / شاخص آماری	سالم(۱۸نفر)				حالت جلوآمده سر(۲۲نفر)				P-value
	میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل	میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل	
سن (سال)	۲۲/۷۲	۳/۳۵	۳۰	۱۹	۲۳/۱۸	۳/۱۱	۳۰	۱۹	۰/۶۵
وزن (kg)	۶۱/۹۴	۹/۷۷	۸۳	۴۹	۶۱/۱۴	۱۰/۳۴	۸۴	۴۴	۰/۸۰
قد (cm)	۱۷۰/۷۸	۸/۹۷	۱۹۰	۱۵۸	۱۷۰/۱۸	۹/۹۶	۱۹۲	۱۵۰	۰/۸۴
شاخص توده بدنی (kg/m^2)	۲۱/۱۶	۲/۱۶	۲۴/۵۴	۱۶/۷۹	۲۱/۰۷۷	۳/۷۲	۳۱/۳۵	۱۷/۸۶	۰/۵۳

توانبخشی

مانند حس عمقی احساس می‌شود. با توجه به وضعیت قرارگیری مفاصل و عضلات سر و گردن در حالت جلوآمده سر، احتمالاً به‌نظر می‌رسد این اختلالات بر حس وضعیت عضلات گردن تأثیر بگذارد.

حس عمقی جزیی مهم از سیستم حسی-پیکری[۲] است که مسئول فراهم نمودن اطلاعات آوران برای سیستم عصبی مرکزی است و به منظور کنترل عضلانی توسط سیستم عصبی مورد استفاده قرار می‌گیرد. حس عمقی شامل: حس حرکت[۳]، شتاب[۴]، حس وضعیت مفصل[۵]، حس وضعیت بخش‌های مختلف بدن در فضا [۷]، حس نیرو، تلاش[۶] و سنگینی[۷] همراه انقباض عضلانی و حس درک زمان انقباض عضلانی است [۸]. آگاهی از وضعیت تنه در حین انجام کار و فعالیت‌های روزانه، عنصر مهمی در جلوگیری از ایجاد آسیب است. کاهش حس عمقی بعد از ضایعه شانه، زانو، مچ پا و همچنین بیماری‌های دژنراتیو مثل: آرتروز و رماتیسم مفصلی گزارش شده است [۷]. برای آگاهی از موقعیت سر در فضا و بر روی تنه نه تنها به اطلاعات آمده از سیستم‌های وستیبولار و بینایی احتیاج است بلکه اطلاعات حس عمقی گردن نیز ضرورت دارد. این اطلاعات از ساختارهای اطراف گردن شامل: ماهیچه‌ها، مفاصل و پوست ناشی می‌شود [۹]. عضلات عمقی گردن به نسبت عضلات سطحی تمرکز بالایی از مکانورسپتورها را دارد [۱۰] .با توجه به اینکه در جلوآمدگی سر عضلات خم‌کننده عمقی کمتر فعال است، این امکان وجود دارد که در افراد مبتلا به جلوآمدگی سر حس عمقی دچار اختلال شود. حس عمقی یک تکامل تخصصی حس لمس است که حس حرکت و وضعیت مفصل را شامل می‌شود و در واقع، یکی از جنبه‌های حس عمقی شامل آگاهی از وضعیت مفصل[۸] است [۱۱].

مطالعات زیادی در زمینه ارتباط گردن‌درد و اختلال حس عمقی [۱۲, ۱۳] برنامه‌های توانبخشی حس عمقی در بیماران مبتلا به گردن درد [۱۴] و ارتباط حالت کمر و مختل‌شدن حس عمقی انجام شده است [۶, ۱۵]، اما هیچ مطالعه‌ای در زمینه ارتباط اختلال حالت سر که گسترده‌ترین آن جلوآمدگی سر است و تغییر حس وضعیت گردن انجام نشده است؛ لذا هدف از این مطالعه بررسی حس عمقی گردن در افراد مبتلا به جلوآمدگی سر در صفحه ساجیتال و مقایسه آن با افرادسالم است.

روش بررسی

این مطالعه از نوع مورد-شاهدی است که توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی ایران به تصویب و در سال ۱۳۹۲ در آزمایشگاه تحلیل حرکت گروه فیزیوتراپی این دانشگاه به انجام رسیده است. ۲۲ فرد مبتلا به جلوآمدگی سر مطابق با معیارهای موردنظر و به روش در دسترس و با ۱۸ فرد سالم که به‌صورت هدفمند و جورکردن[۹] با گروه مبتلا به جلوآمدگی سر انتخاب شده بودند، مورد مقایسه قرار گرفتند. افراد از نظر عواملی همچون: سن، قد، وزن، جنس و شاخص توده بدنی (BMI)[۱۰] در هر دو گروه جور شده بودند. افراد در هیچ یک از گروه‌ها، شاخص ناتوانی گردنی[۱۱] بالاتر از ۱۵ نداشتند و در زمان انجام آزمون هیچ دردی در ناحیه گردن احساس نمی‌کردند. دیگر معیارهای خروج برای هر دو گروه شامل: آسیب تروماتیک ستون مهره‌ها، مشکلات مربوط به سیستم اعصاب مرکزی که با بی‌حسی نمود پیدا می‌کند، نقص سیستم وستیبولار که با احساس سرگیجه[۱۲] و عدم تعادل حرکتی نمایان می‌شود [۱۶]، گردن دردی که با حرکت در دامنه آزمون ایجاد شود،

۲. Somatosensory
۳. Kinesthesia
۴. Acceleration
۵. Jont position sense
۶. Effort
۷. Heaviness
۸. Joint Position Sense (JPS)
۹. Matching
۱۰. Body Mass Index
۱۱. Neck Disability Index (NDI)
۱۲. Dizziness.vertigo

Archive of SID
www.SID.ir

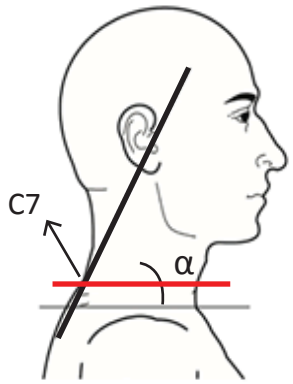
جدول۲. مقایسه خطای مطلق در صفحات حرکتی در بین افراد مبتلا به جلوآمدگی سر و افراد سالم و نتیجه آزمون تی مستقل.

خطای مطلق	زاویه بازسازی	حالت جلو آمده سر (۲۲نفر) میانگین (انحراف‌معیار)	حالت نرمال سر (۱۸ نفر) میانگین (انحراف‌معیار)	P-value
خم‌شدن به سمت عقب (درجه)	بی‌طرف	۱/۷۱ (۱/۴۷)	۲/۱۸ (۱/۲۷)	۰/۲۹
	میانه دامنه حرکتی	۱/۷۸ (۰/۹۸)	۲/۶۶ (۱/۶۹)	۰/۰۶
خم‌شدن به سمت جلو (درجه)	بی‌طرف	۲/۰۸ (۱/۰۵)	۱/۷۸ (۱/۳۴)	۰/۴۴
	میانه دامنه حرکتی	۲/۲۲ (۱/۴۷)	۱/۸۵ (۱/۲۰)	۰/۴۱

توانبخشی

اسکلیوز گردنی، هرگونه انحراف از صفحه اصلی حرکت سر در حین انجام آزمون، محدودیت دامنه حرکتی گردن، لرزش غیرطبیعی اندام‌ها در حالت استراحت[۱۳]، فشارخون بالا، دیابت، بیماری‌های روماتیسمی، عدم‌تمایل فرد برای شرکت در پژوهش بود. داوطلبان پس از آگاهی از نحوه انجام تحقیق فرم رضایتنامه را مطالعه و امضا نمودند. ارزیابی حالت سر و دیگر اندازه‌گیری‌های انجام‌شده در این پژوهش توسط فرد آموزش دیده صورت گرفت.

شکل ۱. نحوه ارزیابی زاویه کرانیوورتبرال.



توانبخشی

برای مشخص‌شدن افراد مبتلا به جلوآمدگی سر، عکس‌برداری از نمای ساجیتال در فاصله ۱/۵ متری فرد انجام شد و زاویه بین خطی که از زایده خاری مهره هفتم گردن و تراگوس گوش می‌گذرد با خطی که به موازات افق از زایده خاری مهره هفتم می‌گذرد، اندازه‌گیری (شکل ۱) و زوایای کمتر از ۴۹ درجه به‌عنوان جلوآمدگی سر محسوب شد [۲]. ضریب همبستگی درون‌گروهی (ICC) برای این روش با توجه به دیگر مطالعات، پایایی بالای آن را تأیید می‌کند (ICC=۰/۸۸) [۳]. در این مطالعه از دستگاه تحلیل حرکت[۱۴] برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی و ارزیابی حس وضعیت ناحیه سر و گردن از طریق اندازه‌گیری خطای بازسازی زاویه حرکات این ناحیه در صفحه ساجیتال به‌طورفعال استفاده و خطای مطلق و ثابت اندازه‌گیری شد. خطای مطلق قدرمطلق تفاوت زاویه هدف و زاویه تخمین‌زده‌شده توسط فرد است بدون اینکه جهت خطا در نظرگرفته شود. خطای ثابت تفاوت زاویه هدف و زاویه تخمین‌زده‌شده توسط فرد با درنظرگرفتن جهت آن است. در این حالت اگر آزمودنی کمتر از زاویه هدف را تخمین بزند اختلاف با عدد منفی و اگر بیشتر از زاویه هدف را بازسازی کند، اختلاف با عدد مثبت ثبت می‌شود. پس از درجه‌بندی دستگاه، از فرد خواسته می‌شد صاف بر روی صندلی که در محل مناسب قرار گرفته بنشیند و مستقیم به روبرو نگاه کند. سپس نشانگرگذاری انجام شد. مرجع خاصی جهت نشانگرگذاری در مقالات دیده نشد و این نوع نشانگرگذاری براساس نقاط آناتومیکی که بتواند معرف زوایای موردنظر ما باشد انجام شد. نشانگرگذاری به این ترتیب بود: جلو جمجمه در ناحیه فرونتال سمت راست و چپ، عقب جمجمه به‌صورت قرینه با نشانگرهای جلو، بر روی اکسیپوت، زایده خاری T۱، زایفوییید، تیغه استرنال و روی مفصل اکرومیوکلاویکولار راست و چپ.

در کار با دستگاه تحلیل حرکت ممکن است منشأ خطا زیاد باشد. این موارد شامل: خطای نصب نامناسب نشانگرها بر روی پوست، خطای ناشی از جابه‌جاکردن مکرر نشانگرها، خطای حاصل از محل قرارگیری دوربین‌ها، خطای حاصل از تعداد دوربین‌ها، خطای ناشی از درجه‌بندی و خطای ناشی از دیجیتال‌کردن که می‌تواند بر اطلاعات به دست آمده تأثیرگذار باشد و باید به آنها توجه شود [۱۷].

دستگاه تحلیل حرکت ساخت کشور سوئد شامل شش دوربین بود که با دقت بالایی عمل ثبت را انجام می‌داد. با توجه به دستورالعمل دستگاه تحلیل حرکت، دوربین‌های این دستگاه قابلیت فیلم‌برداری ۵۰۰ فریم در ثانیه و رزولوشن ۳ مگاپیکسل داشت. دقت این دستگاه به‌مراتب از دستگاه‌هایی که تاکنون برای ارزیابی خطای بازسازی سر استفاده شده است بالاتر بود و اطلاعات جامع‌تری از حرکت مانند حرکات نابه‌جا در دیگر صفحات غیر از صفحه اصلی حرکت در اختیار ما قرار

۱۳. Resting tremur
۱۴. Motion Analysis

Archive of SID
www.SID.ir

جدول۳. مقایسه خطای ثابت در صفحات حرکتی در بین افراد مبتلا به جلوآمدگی سر و افراد سالم و نتیجه وسیله آزمون تی مستقل.

		حالت جلو آمده سر (۲۲نفر)	حالت نرمال سر (۱۸ نفر)	
خطای ثابت	زاویه بازسازی	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف‌معیار)	P-value
خم‌شدن به سمت عقب (درجه)	بی‌طرف	-۰/۳۴ (۱/۵۶)	۰/۱۶ (۱/۴۹)	۰/۲۹
	میانه دامنه حرکتی	۱/۳۰ (۱/۳۸)	-۰/۳۷ (۱/۸۲)	۰/۰۹
خم‌شدن به سمت جلو (درجه)	بی‌طرف	-۰/۷۴ (۱/۱۱)	۰/۲۶ (۰/۸۷)	۰/۰۰۵
	میانه دامنه حرکتی	۱/۴۲ (۰/۸۱)	۱/۳۴ (۱/۱۰)	۰/۶۳

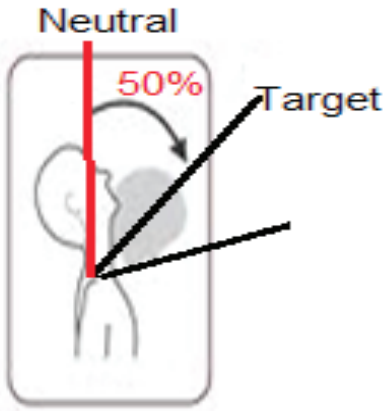
توانبخشی

می‌داد. علاوه‌براین، کلیه مواردی که افراد در حین انجام آزمون از صفحه اصلی حرکت منحرف شدند از مطالعه حذف شد و شناسایی این موارد با سیستم تحلیل حرکتی ممکن بود. در بسیاری از مقالات واژه حس عمقی[۱۵] و حس وضعیت مفصل و حس حرکت مفصل[۱۶] معادل هم استفاده شده است، اما مطالعات اخیر نشان می‌دهد که بین این واژه‌ها از نظر ارتباط با عملکرد فیزیولوژیکی آنها اختلاف وجود دارد. درواقع، یکی از جنبه‌های حس عمقی شامل آگاهی از وضعیت مفصل (حس وضعیت مفصل) است [۱۸, ۱۹]. برای ارزیابی دقت حس عمقی گردن از آزمون بازسازی سری-گردنی[۱۷] که دارای اعتبارسنجی و تکرارپذیری بالایی است استفاده شد [۲۰-۲۲].

در این آزمون بازسازی وضعیت بی‌طرف که همان وضعیت عادی و راحت سر و گردن است و بازسازی وضعیت زاویه معادل با نصف دامنه حرکتی کل (۵۰٪ دامنه حرکتی) انجام گرفت. برای اجرای آزمون مذکور ابتدا از فرد خواسته می‌شد تا سر و گردن خود را تا انتهای دامنه بدون کشش یا فشار، یک مرتبه به راست و یک مرتبه به چپ خم کند. این کار باعث می‌شود تا افراد شرکت‌کننده مفهوم خم‌کردن تا انتهای دامنه حرکتی را متوجه شوند و آزمون را با خطای کمتری انجام دهند. برای دستیابی به وضعیت بی‌طرف سر، از فرد خواسته می‌شد تا وضعیت خودتعادلی[۱۸] را ایجاد کند [۲۳]. برای این کار فرد حرکت سر را در جهت خم‌کردن به جلو و عقب به‌صورت کامل انجام و رفته رفته دامنه حرکتی را کاهش می‌دهد تا وضعیت بی‌طرف از نظر خود فرد مشخص شود.

در مرحله اول آزمون، دامنه حرکتی سر در صفحه ساجیتال (خم‌کردن به‌سمت جلو و عقب) از فرد خواسته می‌شد و توسط دستگاه تحلیل حرکتی ثبت می‌شد. این مرحله در هر یک از جهات سه بار تکرار و میانگین این سه حرکت به‌عنوان دامنه حرکتی کل در هر جهت محسوب شد. در مرحله بعد فرد سر را در وضعیت بی‌طرف نگه می‌داشت و آزمونگر چشم فرد را می‌بست و از او می‌خواست سر را در زاویه‌ای که به‌عنوان زاویه هدف ساخته شده و ۵۰٪ کل دامنه حرکتی در هر جهت است، ببرد [۲۴] و برای مدت ۱۰ ثانیه در این وضعیت قرار بگیرد. سپس از فرد خواسته می‌شد برای بازسازی مجدد، وضعیت را به‌خاطر بسپارد. در این زمان از فرد خواسته می‌شد که به‌صورت ارادی سر را به حالت اولیه که وضعیت بی‌طرف سر است ببرد و بعد از ۱۰ ثانیه مکث، سر را به زاویه هدف برساند و زاویه موردنظر را بازسازی کند. سرعت حرکت سر بسیار آهسته بود [۲۴] و فرکانس نمونه‌برداری دستگاه تحلیل حرکتی برای این آزمایش ۱۰۰ مگاهرتز بود. این دو مرحله (رسیدن به هدف و بازگشت به وضعیت بی‌طرف) در صفحه ساجیتال انجام شد و از هر حرکت سه بار به ثبت رسید و میانگین این سه ثبت برای تجزیه و تحلیل استفاده شد (شکل ۲).

شکل ۲. آزمون بازسازی وضعیت نوترال و هدف.



توانبخشی

برای بررسی توزیع طبیعی هر متغیر، از آزمون آماری کولموگروف-اسمیرنوف[۱۹] استفاده شد. همچنین برای بررسی یکسان‌بودن دو گروه در متغیرهای سن، قد، وزن، جنس و شاخص توده بدنی از آزمون تی مستقل استفاده گردید. برای مقایسه خطای بازسازی حرکت در بین افراد مبتلا به جلوآمدگی سر با افراد سالم از آزمون تی مستقل استفاده شد و برای تعیین

۱۵. Proprioception
۱۶. Kinesthesia
۱۷. Cervicocephalic Relocation Test (CRT)
۱۸. Self balance position
۱۹. Kolmogorov-Smirnov Test

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۴. همبستگی زاویه کرانیوورتبرال داوطلبین با متغیرهای قد، وزن، سن و شاخص توده بدنی.

	میانگین (انحراف‌معیار)	r	P-value
سن (سال)	۲۲/۷۲ (۳/۳۵)	-۰/۱۸	۰/۲۶
وزن (kg)	۶۱/۹۴ (۹/۷۷)	-۰/۱۵	۰/۳۴
قد (cm)	۱۷۰/۷۸ (۸/۹۷)	۰/۰۸	۰/۵۸
شاخص توده بدنی (kg/m^2)	۲۱/۱۶ (۲/۱۶)	-۰/۳۳	۰/۰۳

توانبخشی

ارتباط بین سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی با مقدار زاویه جلوآمدگی سر از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. تمام محاسبات آماری توسط نسخه SPSS ۱۶ انجام پذیرفت و سطح معنی‌داری برای تمام آزمون‌های آماری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

تمامی متغیرها از توزیع نرمال برخوردار بودند (P>۰/۰۵). مقایسه متغیرهایی همچون سن، قد، وزن، جنس و شاخص توده بدنی بین دو گروه نشان داد که دو گروه تفاوت معنادار آماری نداشتند (جدول ۱). خطای مطلق و ثابت وضعیت بی‌طرف و زاویه هدف (۵۰٪ دامنه حرکتی) در حرکت خم‌شدن سر به‌سمت جلو و عقب در بین افراد مبتلا به جلوآمدگی سر و افراد سالم مقایسه شد. یافته‌ها حاکی از آن است که تفاوت معناداری در خطای ثابت وضعیت بی‌طرف در بازگشت از حرکت خم‌شدن به سمت جلو در بین افراد مبتلا به جلوآمدگی سر و گروه سالم وجود داشت (P<۰/۰۵). نتایج حاصل از بررسی خطای مطلق تفاوت معناداری را بین دو گروه در این صفحه نشان نداد (P>۰/۰۵) (جدول ۲و ۳). علاوه‌براین، ارتباط معنادار آماری بین شاخص توده بدنی و زاویه جلوآمدگی سر وجود داشت (r=-۰/۳۳، P=۰/۰۳)، به این صورت که هرچه شاخص توده بدنی بیشتر باشد زاویه کرانیوورتبرال کوچکتر است. ارتباط معناداری بین وزن، قد، سن با میزان زاویه کرانیوورتبرال وجود نداشت (P>۰/۰۵) (جدول ۴).

بحث

این مطالعه با هدف بررسی وضعیت حس موقعیت گردن در افراد مبتلا به جلوآمدگی سر انجام شد. یکی از نتایج به‌دست‌آمده معنادارشدن تفاوت خطای ثابت بازسازی وضعیت بی‌طرف در بازگشت از حرکت خم‌شدن سر به سمت جلو بین دو گروه است. همان‌گونه‌که اشاره شد حالت جلوآمده سر تأثیری بر خطای مطلق بازسازی زاویه هدف و وضعیت بی‌طرف در صفحه ساجیتال نداشت. از بررسی این یافته و مقایسه میانگین خطاها در بین دو گروه درمی‌یابیم در این صفحه افراد در بازسازی وضعیت بی‌طرف در بازگشت از زاویه هدف در خمیدگی (۵۰٪ دامنه حرکتی) تمایل به بازسازی در جهت گسترش و ردشدن از وضعیت بی‌طرفی دارند. در مطالعات گذشته نیز این مسأله موردتأیید قرار گرفته است و پدیده اضافه‌جهش[۲۰] در بیماران مبتلا به کمردرد [۲۵]، بیمارانی که کاهش در فیبرهای آوران بزرگ دارند مثل بیماران نوروپاتی حسی فیبرهای بزرگ[۲۱] [۲۶] یا بیماران مبتلا به فرق‌گذاری [۲۷] و بیماران مبتلا به گردن‌درد [۱۲,۱۳] گزارش شده است؛ بنابراین، در این مطالعه نیز این اضافه‌جهش نشان‌دهنده کاهش آوران‌های حس عمقی از عضلات فعال در حرکت در نظر گرفته می‌شود. با بررسی نتایج حاصل از دامنه‌های حرکتی و خطای ثابت و مطلق افراد در صفحه ساجیتال مشخص شد ضمن اینکه دامنه گسترش این افراد افزایش یافته و بیشتر از دامنه خمیدگی است (میانگین خمیدگی=۵۰/۴ درجه، میانگین گسترش=۵۶/۳ درجه)، برای بازسازی زوایا نیز تمایل به گسترش افزایش یافته است که احتمالاً به‌علت تغییرات بیومکانیکی عضلات این ناحیه شامل کوتاهی و کشیدگی عضلات و تغییرات زوایای مفصلی و به‌دنبال آن کشیدگی یا شل‌شدن لیگامان‌هاست. با توجه به اینکه در جلوآمدگی سر، گروهی از عضلات به‌ویژه عضلات خم‌کننده عمقی که نقش ویژه‌ای در ثبات موضعی[۲۲] ناحیه گردن دارد، ضعیف است [۲۸,۲۹] و عضلات بازکننده گردن شامل: سمی‌اسپینالیس سرویسیس، کاپیتیس و ساب‌اکسیپیتالیس در این افراد دچار کوتاهی شده است، این تغییرات بیومکانیکی باعث افزایش گشتاور بازکنندگی در ناحیه کرانیوسرویکال شده و تمایل این گروه به گسترش در بازسازی زوایا افزایش یافته است [۳۰,۳۱].

پنجابی منطقه بی‌طرف را به‌عنوان منطقه‌ای که در آن درجاتی از آزادی حرکت ستون فقرات توسط واکنش‌های نوروماسکولار حس عمقی[۲۳] کنترل می‌شود، معرفی می‌کند [۳۲,۳۳] ضمن اینکه شواهدی وجود دارد که فعالیت واکنشی ساختارهای حس عمقی و اجزای ویسکوالاستیک بافت‌های اطراف ستون فقرات با کشش و تغییر حالت تغییر می‌کند [۳۴-۳۶]. احتمالاً حالت جلوآمده سر با تغییراتی که در بیومکانیک

۲۰. Overshooting
۲۱. Large-Fiber Sensory Neuropathy
۲۲. Segmental Stability
۲۳. Proprioceptive neuromuscular reflexes

Archive of SID
www.SID.ir

عضلات و لیگامان‌ها ایجاد می‌کند، باعث تغییر واکنش‌های حس عمقی و تأثیر بر منطقه بی‌طرف می‌شود؛ بنابراین، در تجویز ورزش‌های اصلاحی برای جلوآمدگی سر لازم است به این موضوع توجه شود و علاوه‌بر بررسی دامنه‌های حرکتی در طی درمان به تمرینات ثبات‌دهنده و تقویتی این ناحیه توجه شود. در مطالعه‌ای که توسط صالحی و همکاران انجام شد اثر دو نوع تمرین کششی-تقویتی و ثباتی بر میزان جلوآمدگی سر بررسی شد و آنها دریافتند اثرات درمانی این دو نوع تمرین بر اصلاح وضعیت سر تفاوت معناداری نداشت [۳۷].

مطالعه‌ای که به صورت مستقیم به بررسی حس عمقی گردن در افراد مبتلا به جلوآمدگی سر پرداخته باشد، انجام نشده است. سیلوا[۲۴] و همکارانش نشان دادند که حالت جلوآمده سر تأثیری بر شاخص‌های حفظ تعادل فرد ندارد. آنها دلیل عدم‌تأثیرگذاری حالت جلوآمده سر بر کنترل تعادلی را تطبیق‌پذیری سیستم کنترل وضعی افراد جوان با حالت جلوآمده القاشده دانستند [۳۸]. در مطالعه حاضر نیز شاید علت مشاهده‌نشدن تفاوت در خطای مطلق بازسازی حرکت در بین دو گروه با توجه به جوان‌بودن افراد، همین انطباق با شرایط وضعی ناشی از جلوآمدگی سر باشد. مطالعه سیلوا و همکاران از جهاتی با مطالعه حاضر متفاوت است. یکی از تفاوت‌های مطالعه حاضر با مطالعه سیلوا و همکاران در این است که در آن تأثیر حالت جلوآمده سر بر تعادل و کنترل وضعی بررسی شد، درحالی‌که در مطالعه حاضر تأثیر حالت جلوآمده سر بر حس وضعیت گردن بررسی شد. همچنین در مطالعه حاضر، افراد سالم و افراد دچار حالت جلوآمده سر واقعی که با روش متداول و دقیق اندازه‌گیری زاویه سر و گردن-یعنی اندازه‌گیری زاویه کرانیوورتبرال- انتخاب شدند، درحالی‌که در مطالعه سیلوا افراد سالم خود به‌مدت ۳ ثانیه سر و گردن خود را به‌طور ارادی در وضعیت جلوآمده قرار دادند.

در مطالعه دیگری که توسط دولان[۲۵] و همکاران بر روی تأثیر حالت خمیده[۲۶] بر حس بازسازی حالت ناحیه کمری صورت گرفت، مشخص شد که حفظ حالت خمیده به مدت ۳۰۰ ثانیه (۵ دقیقه) در مقایسه با ۳ ثانیه در افراد سالم تأثیر معناداری بر حس عمقی ناحیه کمر دارد [۱۵]. درواقع، در وضعیت خمیده چون ستون فقرات کمری در حالت خم‌شده قرار می‌گیرد، تمام ساختارهای عضلانی و غیرانقباضی دچار کشیدگی می‌شود و این کشیدگی منجر به تغییراتی در واکنش‌های عصبی-عضلانی حس عمقی با تأثیر بر روی دوک عضلانی و آثار ویسکوالاستیک بر روی بافت نرم می‌شود. در آن مطالعه تنها خطای ثابت، اندازه‌گیری و گزارش شد ولی در مطالعه حاضر برای بررسی دقیق‌تر، حس وضعیت خطای مطلق نیز اندازه‌گیری و گزارش شد. در مطالعه حاضر مقدار میانگین خطای مطلق بازسازی زاویه هدف خمیدگی (۵۰٪ دامنه خمیدگی) در گروه مبتلا به جلوآمدگی سر بیشتر از افراد سالم است، هرچند این مقدار معنادار نشد و تفاوت خطای ثابت بازسازی وضعیت بی‌طرف در برگشت به وضعیت بی‌طرف از زاویه هدف خمیدگی معنادار شد که با یافته‌های مطالعه دولان همخوانی دارد. از دیگر یافته‌های این مطالعه ارتباط معنی‌دار بین شاخص توده بدنی و میزان زاویه کرانیوورتبرال است؛ بدین‌صورت که با افزایش شاخص توده بدنی فرد زاویه کرانیوورتبرال کاهش می‌یابد و به‌عبارتی میزان جلوآمدگی سر افزایش می‌یابد، اما بین دیگر مشخصات دموگرافیک فرد و مقدار این زاویه ارتباطی یافت نشد.

نِمِر[۲۷] و همکاران (۲۰۰۹) در مطالعه‌ای که بر روی تنوع حالت جلوآمده سر در بین زنان انجام دادند، برای اندازه‌گیری میزان جلوآمدگی سر و گردن از عکس‌برداری دیجیتال در صفحه ساجیتال استفاده کردند. نتایج کار آنها نشان داد که بین سن و حالت جلوآمده سر یک رابطه خطی وجود دارد و زنان مسن‌تر، حالت جلوآمده شدیدتری دارند [۲]. با توجه به اینکه افراد شرکت‌کننده در این مطالعه همه جوان و بین ۱۹-۳۰ سال بودند؛ لذا نتایج به‌دست‌آمده با توجه به عدم‌شرکت افراد در سنین بالا قابل‌توجیه است. در سال ۱۳۸۹ کیوانلو و همکاران با استفاده از عکس رادیوگرافیک، جلوآمدگی سر را اندازه‌گیری و ارتباط آن را با قد و جنس بررسی کردند. نتایج نشان داد که افراد کوتاه‌قد و زنان نسبت به مردان و افراد بلندقد، حالت جلوآمده سر شدیدتری دارند [۳۹]. نتایج مطالعه حاضر با این مطالعه مطابقت نداشت که شاید علت آن نحوه ارزیابی میزان جلوآمدگی سر باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نقص حس عمقی ناحیه گردن را در افراد مبتلا به جلوآمدگی سر در برخی جهات مورد تأیید قرار داد و شواهدی مبنی‌بر کاهش ثبات گردن در این گروه ارائه کرد. ازآنجاکه نقص حس عمقی ممکن است منجر به بی‌ثباتی و بیماری‌های تخریبی شود؛ بنابراین یک برنامه درمانی مناسب برای بهبود حس عمقی ناحیه گردن در این افراد ضروری به‌نظر می‌رسد. مطالعات بعدی می‌تواند به بررسی تأثیر تمرینات توان‌بخشی در زمینه بهبود حس عمقی در این بیماران بپردازد.

با توجه به نتایج مطالعه حاضر و با توجه به اینکه مطالعات اندکی که در زمینه اثر جلوآمدگی سر بر حس وضعیت گردن انجام شده است، پیشنهاد می‌گردد مطالعات مشابهی در افراد مبتلا به جلوآمدگی سر همراه با علایم کلینیکی سردرد و

۲۴. Silva
۲۵. Dolan
۲۶. Slouched Posture
۲۷. Nemmer

Archive of SID
www.SID.ir

گردن‌درد، در گروه‌های سنی مختلف انجام شود. همچنین به‌نظر می‌رسد بعضی از تفاوت‌ها به‌علت کمبود حجم نمونه معنی‌دار نشده است؛ لذا پیشنهاد می‌شود مطالعه حاضر با تعداد نمونه‌های بیشتر و در دیگر گروه‌ها انجام شود و اثرات انواع ورزش‌های اصلاحی ستون فقرات گردنی در این گروه بررسی شود تا بتوان برنامه جامع توان‌بخشی برای اصلاح این حالت تدوین نمود.

تشکر و قدردانی

از تمامی اساتید و مسئولین دانشگاه علوم پزشکی ایران که نویسندگان مقاله را در اجرای این طرح یاری رسانده‌اند کمال تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

[1] Peterson-Kendall F, Kendall McCreary E, Geise-Provance P, Rodgers M, Anthony Romani W. Muscles testing and function with posture and pain. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.

[2] Nemmer TM, Miller JW, Hartman MD. Variability of the forward head posture in healthy community-dwelling older women. Journal of Geriatric Physical Therapy. 2009; 32(1):10-4.

[3] 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.

[4] 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. Physical Therapy. 1992; 72(6):425-31.

[5] Carolyn K, Colby L. Therapeutic exercise foundations and techniques. Book promotion & service Ltd; 2002, pp: 591-677.

[6] Gade VK, Wilson SE. Position sense in the lumbar spine with torso flexion and loading. Journal of Applied Biomechanics. 2007; 23(2):93.

[7] Huber FE, Wells CL. Therapeutic exercise: Treatment planning for progression. Saunders Elsevier; 2006.

[8] Brumagne S, Lysens R, Swinnen S, Verschueren S. Effect of paraspinal muscle vibration on position sense of the lumbosacral spine. Spine. 1999; 24(13):1328.

[9] Taylor J, McCloskey D. Proprioception in the neck. Experimental Brain Research. 1988; 70(2):351-60.

[10] 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. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. 2009; 32(3):193-202.

[11] Nodehi Moghadam A, Khaki N, Kharazmi A. [Comparison of shoulder joint position sense between female volleyball players and non-athlete females (Persian)]. Quarterly Journal of Rehabilitation. 2009; 10(2):45-49.

[12] Rix GD, Bagust J. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with chronic, nontraumatic cervical spine pain. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2001; 82(7):911-9.

[13] 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. Manual Therapy. 2007; 12(1):22-8.

[14] Revel M, Minguet M, Gergory P, Vaillant J, Manuel JL. Changes in cervicocephalic kinesthesia after a proprioceptive rehabilitation program in patients with neck pain: a randomized controlled study. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 1994; 75(8):895-9.

[15] Dolan KJ, Green A. Lumbar spine reposition sense: the effect of a 'slouched' posture. Manual Therapy. 2006; 11(3):202-7.

[16] Sjölander P, Michaelson P, Jaric S, Djupsjöbacka M. Sensorimotor disturbances in chronic neck pain-range of motion, peak velocity, smoothness of movement, and repositioning acuity. Manual Therapy. 2008; 13(2):122-31.

[17] Nodehi Moghadam A, Ebrahimi I, Ziayi E, Salavati M, Aslani H. [Influence of marker movement errors on 3-Dimentional scapular position and orientation (Persian)]. Quarterly Journal of Rehabilitation. 2003; 4(3-4):53-59.

[18] Lephart S. Reestablishing proprioception, kinesthesia, joint position sense, and neuromuscular control in rehabilitation. Rehabilitation Techniques in Sports Medicine. 2th edition. USA: Mosby, St Louis, Missouri; 1994, pp: 118-37.

[19] Newcomer KL, Laskowski ER, Yu B, Johnson JC, Ann KN. Differences in repositioning error among patients with low back pain compared with control subjects. Spine. 2000; 25(19):2488-93.

[20] Revel M, Andre-Deshays C, Minguet M. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with cervical pain. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 1991; 72(5):288-91.

[21] Strimpakos N, Sakellari V, Gioftsos G, Kapreli E, Oldham J. Cervical joint position sense: an intra-and inter-examiner reliability study. Gait & Posture. 2006; 23(1):22-31.

[22] Pinsault N, Fleury A, Virone G, Bouvier B, Vaillant J, Vuillerme N. Test-retest reliability of cervicocephalic relocation test to neutral head position. Physiotherapy Theory and Practice. 2007; 24(5):380-91.

[23] Solow B, Tallgren A. Natural head position in standing subjects. Acta Odontologica. 1971; 29(5):591-607.

[24] Lee HY, Wang JD, Yao G, Wang SF. Association between cervicocephalic kinesthetic sensibility and frequency of subclinical neck pain. Manual Therapy. 2008; 13(5):419-25.

[25] Lam SS, Jull G, Treleaven J. Lumbar spine kinesthesia in patients with low back pain. Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy. 1999; 29(5):294-9.

Archive of SID
www.SID.ir

[26] Gordon J, Ghilardi MF, Ghez C. Impairments of reaching movements in patients without proprioception I. Spatial errors. Journal of Neurophysiology. 1995; 73(1):347-60.

[27] Blouin J, Vercher JL, Gauthier GM, Paillard J, Bard C, Lamarre y. Perception of passive whole-body rotations in the absence of neck and body proprioception. Perception. 1995; 74(5):2216-2219

[28] Falla D, Jull G, Hodges P. Feedforward activity of the cervical flexor muscles during voluntary arm movements is delayed in chronic neck pain. Experimental Brain Research. 2004; 157(1):43-8.

[29] Falla D, Leary S, Fagan A, Jull G. Recruitment of the deep cervical flexor muscles during a postural-correction exercise performed in sitting. Manual Therapy. 2007; 12(2):139-43.

[30] Fernández de-las Peñas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado ML, Gerwin RD, Pareja JA. Trigger points in the suboccipital muscles and forward head posture in tension-type headache. Headache: The Journal of Head and Face Pain. 2006; 46(3):454-60.

[31] Neumann DA. Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation: Elsevier Health Sciences.

[32] Panjabi MM. [The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement (Persian)]. Journal of Spinal Disorders & Techniques. 1992; 5(4):383-9.

[33] Panjabi MM. [The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis (Persian)]. Journal of spinal disorders & techniques. 1992; 5(4):390-7.

[34] McGill S, Brown S. Creep response of the lumbar spine to prolonged full flexion. Clinical Biomechanics. 1992; 7(1):43-6.

[35] Adams M, Dolan P. Time-dependent changes in the lumbar spine's resistancc to bending. Clinical Biomechanics. 1996; 11(4):194-200.

[36] Solomonow M, Eversull E, Zhou BH, Baratta RV, Zhu MP. Neuromuscular neutral zones associated with viscoelastic hysteresis during cyclic lumbar flexion. Spine. 2001; 26(14): E314-E24.

[37] Salehi S, Hedayati R, Bakhtiari AH, sanjari MA, Ghorbani R. [The comparative sudy of the effect of stabilization exercise and stretching-strengthening exercise on balance parameters in forward head posture patients(Persian)]. Quarterly Journal of Rehabilitation. 2013; 14(1):50-60.

[38] Silva AG, Johnson MI. Does forward head posture affect postural control in human healthy volunteers? Gait & Posture. 2013; 38(2):352-353

[39] Keyvanlou F, Pejhan A. [Radiographic factor of forward head posture and its association with gender and height (Persian)]. Journal of Sabzevar University of Medical Sciences. 2010; 17(4):266-73.

Archive of SID
www.SID.ir