

بررسی سیستماتیک انحنای گردنی افراد سر به جلو

فهیمة کیوانلو^۱

محمد سید احمدی^۲

ناصر بهپور^۳

چکیده

به منظور بررسی انحنای گردنی افراد سر به جلو و افراد سالم، ۳۰۰ نفر از دانشجویان دانشگاه رازی کرمانشاه (۱۵۰ دختر و ۱۵۰ پسر) به صورت تصادفی انتخاب و با استفاده از نرم افزار (PPV (Posture Pro V از نرم افزاری و ارزیابی و غربال شدند و در آخر از میان آنان ۱۴ نفر که دارای وضعیت شدیدتر (FHP (Forward head posture بودند، با سن $23 \pm 2/32$ سال، و قد $163 \pm 4/6$ سانتیمتر به عنوان افراد دارای وضعیت سر به جلو FHP و ۱۴ نفر از کسانی که دارای کمترین میزان FHP بودند، با سن $22/8 \pm 2/35$ سال، و قد $177/64 \pm 6/8$ سانتیمتر به عنوان افراد سالم جهت مقایسه انتخاب شدند و با رضایت کامل در مراحل بعدی آزمون شرکت کردند. در این تحقیق توصیفی - تحلیلی از آزمودنی‌ها رادیوگرافی جانبی مهره‌های گردنی به عمل آمده و میزان جابجایی سر به جلو (AHT (Anterior head transition)، لوردوز گردنی (C2 - C7) و انحنای فوقانی (C1-C2) گردنی آن‌ها ارزیابی شد. برای بررسی تفاوت میانگین‌های دو گروه سالم و دارای وضعیت FHP از آزمون t دو گروه مستقل استفاده شد. هم‌چنین برای بررسی ارتباط متغیرها از آزمون همبستگی پیرسون و رگرسیون با سطح معنی‌داری ($P < 0.05$) استفاده گردید.

بررسی یافته‌های پژوهش نشان داد

۱- بین میزان لوردوز گردنی (C2-C7)، جابجایی سر به جلو (AHT)، و اضافه‌بار واردآمده بر مهره‌های گردنی دو گروه آزمودنی سالم و سر به جلو، تفاوت معنی‌داری ($P < 0.05$) وجود دارد؛ اما تفاوت میان میزان انحنای فوقانی گردن (C1-C2) آنها معنادار نیست.

۲- بین وضعیت سر به جلو (FHP) با AHT و لوردوز گردنی (C2 - C7) هم‌چنین میان AHT و اضافه‌بار واردآمده بر مهره‌های گردنی ارتباط معنی‌داری ($P < 0.05$) وجود دارد؛ ولی وضعیت سر به جلو (FHP) با انحنای فوقانی (C1-C2)، ارتباط معنی‌داری ندارد. هم‌چنین مشاهده شد، بین لوردوز گردنی (C2 - C7) و میزان انحنای فوقانی (C1-C2)، ارتباط ضعیف منفی وجود دارد؛ اما این ارتباط، معنادار نیست ($P > 0.05$). نتایج نشان داد که وضعیت سر به جلو موجب بروز کیفیت‌گردنی گردید و در وضعیت‌های شدید سر به جلو ممکن است یک انحنای S شکل که نتیجه کاهش انحنای تحتانی مهره‌های گردنی (C2 - C7) و افزایش انحنای فوقانی مهره‌های گردنی (C1-C2) است، ایجاد گردد. این وضعیت در واقع عضلات بخش پایینی جلوی گردن کوتاه شده و عضلات بخش بالایی آن در وضعیت‌های شدید دچار کشیدگی شده است. از طرف دیگر، عضلات بخش خلفی - تحتانی گردن کشیده شده و در حالات شدید عضلات بخش بالایی گردن دچار کوتاهی شده‌اند. با توجه به نتایج پژوهش حاضر می‌توان اظهار داشت، وضعیت سر به جلو موجب کاهش لوردوز طبیعی گردن و ایجاد کیفیت‌گردنی می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: سر به جلو، انحنای گردنی، ناهنجاری، مهره‌های گردنی، نرم افزار (PPV).

۱. عضو هیات علمی گروه تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ایرانشهر (نویسنده مسئول) Fahimeh.keavanloo@gmail.com

۲. عضو هیات علمی گروه تربیت بدنی، دانشگاه ولایت

۳. استادیار فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه رازی کرمانشاه

The Systematic Study of Cervical Curvature in Forward Head Posture (FHP)

Keavanloo, F. (Msc)

Seyedahmadi, M. (msc)

Behpoor, N. (phd)

Abstract

In order to study the cervical curvature in forward head posture compared to healthy people, 300 students of Razi University (150 males and 150 females) were randomly selected. They were evaluated and screened by the use of PPV (Posture Pro V) software. Finally 14 students with forward head posture (with 23 ± 2.32 years old and 163 ± 4.6 cm height) and 14 healthy students without forward head posture (with 22.8 ± 2.35 years old and 171.64 ± 6.8 cm height) were selected who with great satisfaction participated in other phases of the research. In this descriptive study of cervical curvature, cervical spines were radiographed from lateral view and then evaluated for anterior head transition (AHT), cervical lordosis (C_2-C_7), and superior cervical curvature (C_1-C_2) were meticulously evaluated. Mean differences of healthy and FHP subject's variables were analyzed with independent t-test. For analyzing the relationships between variables, Pearson's coefficient of correlation was used at $p < 0.05$. The results showed that: 1. there are significant differences between cervical lordosis, anterior head transition, and amounts of overload on cervical spines among two groups, but the differences of superior cervical curvature's amount are not significant. 2. FHP has a significant relationship with AHT and cervical lordosis. A significant relationship also exists between AHT and amounts of overload on cervical spines, but FHP and cervical curvatures were not significantly related. There also exists a weak relationship between cervical curvatures and lordosis which is not significant. The results revealed that FHP causes cervical kyphosis and an extreme forward head position may cause an S-form curvature which is due to decreasing inferior cervical spine curvature and increasing superior cervical spine curvature. In this situation, in fact, inferior muscles of neck's anterior are shortened and the superior portion of muscles is stretched. On the other hand, posterior inferior muscles of neck are stretched and in the extreme cases, superior muscles of neck are shortened. With this in mind, it can be declared that the forward head posture can cause a decrease in normal lordosis and occurrence of cervical kyphosis.

Keywords: Anterior head translation, Cervical curvature, Deformity, Cervical spine, Forward head posture, PPV

مقدمه

جا به جایی سر به جلو (AHT^۱) یا FHPL^۲، یکی از نقص‌های وضعیتی رایج است (۹،۱۷). در تحقیقات مختلف میزان شیوع این عارضه ۶۶ درصد (۱۷)، و ۸۰ درصد (۳۸) تخمین زده شده است. برخی از تحقیقات داخل کشور نیز میزان این عارضه را ۷۸/۷۵ درصد تخمین زده‌اند (۱).

علل مختلفی برای بروز این عارضه عنوان شده است. بعضی از محققان مشاهده نمودند که AHT می‌تواند در فعالیتهایی از قبیل رانندگی، مطالعه، تماشای تلویزیون، انجام کار بر روی میز یا صفحه کلید رایانه روی دهد. در مطالعات اخیر دریافته‌اند که حمل کوله‌پشتی به وسیله کودکان یکی از عوامل FHP یا AHT است (۲۸،۳۷). وضعیت سر به جلو دارای اثرات زینبار بسیاری است که برخی آن‌ها عبارتند از: فشردگی اعصاب تحت جمجمه‌ای (۳۳،۳۶)، ناپایداری مهره‌های بخش میانی گردن (۳۱)، کاهش ظرفیت حیاتی شش‌ها (۱۰، ۳۶)، محدود شدن دامنه حرکت مفصل گلوئومورال (۱۰)، اختلالات مفصل فکی گیج گاهی (۲۶،۳۵) و اختلالات سیستم گوارشی (۳۱). با توجه به اثرات زینبار این عارضه و همچنین دامنه شیوع آن، محققین بسیاری سعی نموده‌اند این عارضه را با استفاده از روش‌های مختلفی اصلاح نمایند. یکی از این روش‌ها، ارائه برنامه‌های اصلاحی - درمانی شامل تمرین کششی برای عضلات کوتاه‌شده و تمرین تقویتی برای عضلات کشیده شده است. در منابع مختلف تمرین متفاوت و متناقضی جهت اصلاح عارضه FHP آورده شده است، احتمالاً ناشی از روش نادرست برای ارزیابی عارضه یا شناخت نادرست عارضه است.

در تحقیقات مختلف روش‌های متفاوتی برای اندازه‌گیری AHT استفاده شده است، اگرچه بدون استثنا مشخص شده است، این روش‌ها دارای اعتبار درونی و بیرونی بالایی هستند؛ یعنی، با تکرار آزمون نتایج یکسانی حاصل می‌شود (۲۲،۲۳،۶) و این اطلاعات ثابت می‌کنند که اندازه‌گیری‌های پوسچر همواره پایدار هستند، نگرانی عمده در ارتباط با روایی روش‌های اندازه‌گیری AHT وجود دارد. یکی از مشکلات اولیه روایی، استفاده از روش اندازه‌گیری زاویه‌ای برای ارزیابی جا به جایی خطی است. همچنین به نظر می‌رسد، اندازه‌گیری زاویه‌ای تا حد زیادی تحت تأثیر قد افراد است. استفاده از خار C7 نسبت به سوراخ گوش در مقایسه با خط افق مشاهده، برای میزان یکسانی از جا به جایی سر به جلو در افراد قد بلند نسبت به افراد کوتاه قد میزان زاویه بزرگتری به دست خواهد داد.

دومین ایراد روایی به این حقیقت برمی‌گردد، بیش از یک حالت سر نسبت به سینه (خم شدن سر) می‌تواند منجر به جا به جایی گوش نسبت به شانه گردد.

سومین ایراد روایی به دلیل این است، جا به جایی‌های بخش‌های پایین‌تر از سر می‌تواند وضعیتی مشابه AHT ایجاد کند. برای مثال اگر سینه نسبت به لگن باز شده باشد و سر نسبت به سینه خم باشد، در این شرایط در یک نمای ۳ بعدی ممکن است به نظر برسد که جمجمه به سمت جلو جا به جا شده است؛ در حالی که در واقع سر خم شده است. (شکل ۱) بخش اول یک ترکیب باز شدن سینه‌ای و خم شدن سر را ترسیم

1. Anterior head translation

۲. در این تحقیق برای سهولت درک، میزان جابجایی سر ارزیابی شده در بررسی پوسچری توسط نرم افزار PPV با نام FHP و میزان ارزیابی شده در نمای رادیو گرافی با نام AHT مشخص شده ولی در تحقیقات مختلف برای عارضه سر به جلو از هر دو اصطلاح استفاده شده است.

کرده است. نهایتاً آخرین مشکل روایی ترکیب شدن برخی از وضعیت‌های پوسچری سر و شانه است؛ مثلاً، مقدار واقعی AHT به وسیله پوسچر مضاعف گردی شانه پنهان می‌شود.

جا به جایی سر به جلو AHT یکی از ناهنجاری‌های مهره‌های گردنی است که تحقیقات وسیعی در زمینه آن انجام شده است (۲،۳،۴،۵،۶،۸،۱۰،۱۱،۱۵،۱۶). با این حال فقط تحقیقات معدودی را می‌توان یافت که به شرح الگوهای اتصال کینماتیکی^۱ این عارضه پرداخته باشند (۲۹،۳۰). بنابراین با توجه به شیوع این عارضه و اثرات زیانبار آن و همچنین اهمیت و ضرورت استفاده از تمرین اصلاحی مناسب، هدف از تحقیق حاضر بررسی انحنای گردنی در دو گروه افراد دارای وضعیت FHP و افراد سالم جهت ارزیابی بهتر کارکردهای مفصلی در این عارضه می‌باشد. به طور کلی، هدف این تحقیق تمرکز بر روی روش‌های ارزیابی وضعیت سر به جلو از طریق ارزیابی پوسچری، و نحوه قرارگیری استخوان‌های گردن در نمای رادیوگرافی است، تا از این طریق به تشخیص وضعیت مهره‌های گردنی در افراد FHP و نهایتاً تشخیص مداخلات کلینیکی و درمانی صحیح جهت اصلاح این عارضه کمک نماید. همچنین محقق در نظر دارد با توجه به نتایج تحقیق راه کارهای اصلاحی - درمانی مناسبی را ارائه داده و متخصصین حرکات اصلاحی را در زمینه ارائه تمرین صحیح و مفید یاری رساند.

در داخل کشور، تحقیقی در این زمینه یافت نشد؛ اما برخی از محققین خارجی در زمینه، نحوه ارزیابی و درمان این عارضه تحقیقاتی را انجام داده‌اند. نتایج آن‌ها، حاکی از آن است، برخی این عارضه را با افزایش انحنای فوقانی و کاهش انحنای تحتانی گردن، برخی دیگر آن را با افزایش انحنای گردنی به طور کلی همراه می‌دانند و تمرین و روش‌های درمانی را نیز بر این اساس ارائه داده‌اند (۲۹،۳۰).

روش پژوهش

روش اجرای پژوهش از نوع توصیفی - تحلیلی است که به بررسی و مقایسه انحنای گردنی دانشجویان دختر و پسر دارای وضعیت سر به جلو (FHP) با دانشجویان دارای وضعیت طبیعی سر پرداخته است.

بدین منظور ۳۰۰ نفر از دانشجویان دانشگاه رازی کرمانشاه (۱۵۰ دختر و ۱۵۰ پسر) به صورت تصادفی انتخاب و با استفاده از نرم افزار PPV (Posture Pro V) ارزیابی و غربال شدند و در آخر از میان آنان ۱۴ نفر (۷ دختر، ۷ پسر) که دارای وضعیت شدیدتر FHP (Forward head posture) بودند با سن $23 \pm 2/32$ سال، و قد $163 \pm 4/6$ سانتیمتر به عنوان افراد دارای وضعیت سر به جلو FHP و ۱۴ نفر (۷ دختر، ۷ پسر) از کسانی که دارای کمترین میزان FHP بودند با سن $22.8 \pm 2/35$ سال، و قد $171/64 \pm 6/8$ سانتیمتر به عنوان افراد سالم جهت مقایسه انتخاب شدند. افراد انتخاب شده با رضایت کامل در مراحل بعدی آزمون شرکت کردند.

از آزمودنی‌ها رادیوگرافی جانبی مهره‌های گردنی به عمل آمده و میزان جا به جایی سر به جلو (AHT)، لوردوز گردنی (C7 - C2)، و انحنای فوقانی گردنی (C1-C2) آن‌ها ارزیابی شد، برای بررسی تفاوت

میانگین‌های دو گروه از آزمون t دو گروه مستقل و جهت بررسی همبستگی بین متغیرها از آزمون همبستگی پیرسون و رگرسیون با سطح معناداری ($P < 0.05$) استفاده شد.

نحوه اندازه‌گیری

میزان AHT: برای اندازه‌گیری میزان AHT از رادیوگرافی جانبی مهره‌های گردنی و محاسبه فاصله افقی لبه فوقانی خلفی مهره دوم (C2) از خط عمودی رسم شده بر روی لبه خلفی تحتانی مهره هفتم (C7) استفاده شده است (۳۴).

نشان داده شده است، این روش از روایی بالایی (با خطای اندازه‌گیری کمتر از $2/0\text{ mm}$) برخوردار است (۱۶، ۲۰، ۳۴) در این تحقیق نیز میزان پایایی آن بررسی شده و خطای اندازه‌گیری کمتر از 3 mm به دست آمد. بر اساس اطلاعات به دست آمده از تحقیق هریسون و همکارانش (۱۱)، میزان طبیعی AHT به لحاظ آماری برای افراد سالم باید $15/0\text{ mm}$ باشد (۱۰mm یا تا بیش از $1/0$ اینچ باید طبیعی فرض شود). هرچند که به لحاظ مکانیکی $1/0$ اینچ AHT می‌تواند فشارهایی که باعث فشردگی^۱، خمیدگی^۲ و فشار لغزشی^۳ در مهره‌های گردنی - سینه ای گردد ایجاد کند (۱۲).



شکل ۱

زوایای قابل بررسی: زاویه C1-C2: زاویه اولین و دومین مهره گردنی (C1-C2) که در واقع زاویه بین خط‌های مماس بر بخش تحتانی تنه مهره‌های اطلس^۴ و آکسیس^۵ است (شکل ۱) (۳۵)، در منابع مختلف استاندارد برای این زاویه عنوان نشده است.



شکل ۲

زاویه C2-C7: زاویه بین دومین و هفتمین مهره گردنی که از برخورد خطوط مماس بر بخش خلفی تنه مهره‌های C2 و C7 ایجاد می‌شود (۲۱، ۳۵). میزان لوردوز طبیعی ۳۱-۴۰ درجه تخمین زده شده است (۲۵) (شکل ۲).

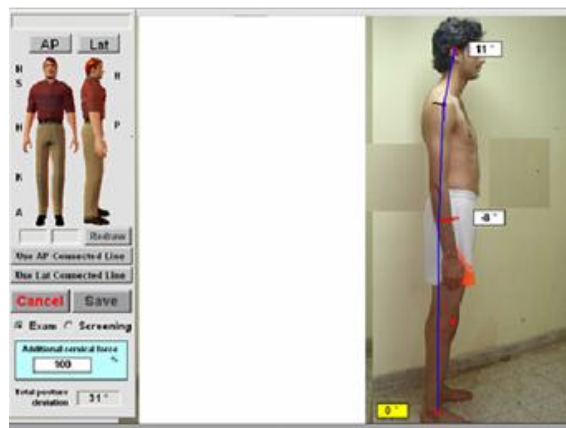
- 1 .Compressive
- 2 .bending
- 3 .shear
- 4 .atlas
- 5 .axis

ارزیابی‌های وضعیتی^۱:

وضعیت طبیعی قرارگیری سر در بالای سینه در نمای جانبی، به قرارگیری عمودی^۲ سوراخ گوش خارجی در بالای مفصل آخرومی چنبری اطلاق می‌شود (۱۳،۷،۲۳). این وضعیت را به راحتی می‌توان از نمای جانبی با استفاده از یک خط شاقولی زمانی که فرد در وضعیت راحت و خنثی قرار دارد ارزیابی نمود. بعضی از محققان از دوربین‌های عکاسی برای این منظور استفاده کرده‌اند (۳۲).

در این تحقیق میزان وضعیت سر به جلو (FHP) توسط عکس برداری با دوربین دیجیتال و تجزیه و تحلیل به وسیله نرم افزار PPV صورت گرفته است.

برای این منظور قبل از عکس برداری برچسب‌هایی به رنگ قرمز بر روی گوش مفصل آخرومی چنبری، مفصل ران، زانو و مچ پا نصب گردید (برچسب‌ها مستقیم روی بدن آزمودنی‌ها نصب شد. این نرم افزار به رنگ قرمز حساس است) سپس عکس گرفته شده به نرم افزار جهت تجزیه و تحلیل داده شد. نرم افزار بر اساس مقایسه محل قرارگیری محوری سوراخ گوش خارجی در بالای مفصل آخرومی چنبری عمل می‌کند و نتیجه را برحسب درجه، ثبت کرده و اضافه‌بار وارد شده بر مهرهای گردنی را با استفاده از فرمول (sophisticated formulas) محاسبه، بر حسب درصد بیان می‌کند (شکل ۳).



شکل ۳

در این تحقیق میزان پایایی و عینیت نتایج این نرم افزار بررسی شد، بدین منظور تعداد ۲۰ نفر از آزمودنی‌ها دو مرتبه به وسیله محقق و یک مرتبه به وسیله آزمونگر دیگر ارزیابی شدند و خطای اندازه‌گیری کمتر از ۲ درجه و میزان همبستگی نتایج دو آزمونگر $r=0.85$ در سطح $(P<0.01)$ به دست آمد. هم چنین نتایج این تحقیق نشان داد، بین نتایج نرم افزار PPV و رادیوگرافی در ارزیابی وضعیت سر به جلو همبستگی معنادار مثبتی $(P=0.03)$ وجود دارد؛ یعنی، نتایج این دو آزمون با هم همخوانی دارند، این، نشان‌دهنده روایی این نرم افزار است.

1. Postural Assessment
2. Vertical

یافته‌های تحقیق

میزان ATH: نتایج نشان داد، ATH افراد سالم $۶/۷۱ \pm ۹/۲۴$ میلی متر، و افراد سر به جلو $۱۱/۶۹ \pm ۲۵/۵۶$ میلی متر، بوده است که آزمون t و گروه مستقل نشان داد تفاوت بین میانگین اندازه‌های ATH در دو گروه معنادار است ($p < 0.001$).

میزان C2-C7: لوردوز گردنی C2-C7 افراد سالم $۳۳/۹۴ \pm ۳/۰۱$ درجه و افراد سر به جلو $۲۳/۴۴ \pm ۱۲/۱۷$ درجه بوده است که تفاوت بین میانگین اندازه‌های C2-C7 در دو گروه معنادار است ($P < 0.001$) به عبارت دیگر، متوسط میزان لوردوز گردنی C2-C7 افراد سر به جلو از افراد سالم حدود ۱۰ درجه کمتر است.

میزان C1-C2: میزان انحنای فوقانی افراد سالم $۲۶/۵۹ \pm ۵/۹۶$ درجه، و افراد سر به جلو $۲۴/۱۹ \pm ۷/۴۳$ درجه، بوده است که این تفاوت میانگین بین میزان انحنای فوقانی C1-C2 افراد سالم و افراد سر به جلو معنادار نیست ($P > 0.05$).

میزان اضافه‌بار: میزان اضافه‌بار وارد بر گردن افراد سالم $۵/۱۶ \pm ۵/۳۳$ ، و افراد سر به جلو $۷۷/۰۵ \pm ۷۰$ بوده است که تفاوت بین میانگین اندازه‌های اضافه‌بار وارد بر مهره‌های گردنی دو گروه معنادار است ($P < 0.01$). اضافه بار وارد بر مهره‌های گردنی افراد سر به جلو از افراد سالم حدود ۱۳ برابر بیشتر است.

بررسی همبستگی: نشان داد که ارتباط معنادار منفی ($P < 0.01$) بین جا به جایی سر به جلو (ATH) و لوردوز گردنی (C2 - C7) وجود دارد؛ یعنی، با افزایش جا به جایی سر به جلو، میزان انحنای گردنی کاهش می‌یابد؛ ولی مشاهده شد با افزایش جا به جایی سر به جلو (ATH) میزان انحنای فوقانی (C1 - C2) افزایش می‌یابد ($P < 0.05$) و همچنین ارتباط معکوس ضعیفی بین لوردوز گردنی و میزان انحنای فوقانی مشاهده شد، معنادار نبود.

بحث

نتایج این تحقیق نشان داد، افراد سر به جلو از لوردوز گردنی (C2 - C7) کمتری نسبت به افراد سالم برخوردار هستند و با افزایش میزان جا به جایی سر به سمت جلو (AHT) و افزایش وضعیت سر به جلو (FHP)، میزان لوردوز گردنی (C2 - C7) آن‌ها کاهش می‌یابد. این نتایج با یافته‌های هریسون^۱ (۲۰۰۲)، دال بروکمن^۲ (۲۰۰۳) و علی‌زاده (۱۳۸۱) همخوانی دارد؛ ولی با عقاید دانشمندی (۱۳۸۴) و سخنگویی (۱۳۷۹) که افراد سر به جلو را دارای لوردوز گردنی فرض کرده و تمرین‌هایی را بر این اساس داده‌اند، موافق نیست. بعضی از محققین از جمله گور^۳ (۱۹۸۷)، مامایز^۴ (۱۹۸۸)، گور (۱۹۸۶)، گی^۱ (۱۹۹۳)، هاس^۲ (۱۹۹۹)، ماتسوموتو^۳ (۱۹۹۸) معتقدند، کیفیت مهره‌های گردنی در صفحه ساجیتال، یک شکل طبیعی است. به نظر

1 .Deed E.Harrison

2 .Dale Brockman

3 .Gore

4 .Mamairas

می‌رسد، که این عقیده بر اساس مشاهده درصد کمی از افراد سالم کایفوتیک باشد. به استثنای دو تحقیق گور (۱۹۸۷) و ماریز (۱۹۸۸)، اغلب تحقیقاتی که ادعا می‌کنند، کیفوز گردنی طبیعی است مانند گور (۱۹۸۶) طرح‌های مقطعی^۴، و یا مانند گی (۱۹۹۳) و هاس (۱۹۹۹) مقالات مروری هستند، با این حال می‌توان لوردوز گردنی را به عنوان انحنای اولیّه در نظر گرفت به خاطر این که این قوس تقریباً در ۱۰ هفته رشد جنینی در رحم شکل می‌گیرد (۳).

هم‌چنین نتایج این تحقیق نشان داد، میزان جا به جایی سر به جلو و اضافه‌بار وارد شده بر مهره‌های گردنی افراد دارای وضعیّت سر به جلو از افراد سالم بیشتر است به عبارت دیگر، با افزایش جا به جایی سر به جلو میزان جا به جایی مهره‌های گردنی به جلو و اضافه‌بار وارد شده بر آن‌ها افزایش می‌یابد. به چنین مواردی در تحقیقات هریسون (۲۰۰۲) و دال بروکمن (۲۰۰۳) نیز اشاره شده است.

نتایج تحقیقات پیشین نشان داده است، در لوردوزیس، فشار قدامی و خلفی وارده بر تنه مهره‌ها تقریباً یکسان و حدّ اقل است؛ ولی در وضعیّت کیفوزیس، ماهیت فشار مرکب از تنش^۵ به فشار^۶ در لبه قدامی تغییر کرده، و این افزایش بسیار زیاد است (۶-۱۰ مرتبه بزرگ‌تر نسبت به لوردوزیس). در این وضعیّت در بخش خلفی تنه مهره‌ها نیز فشار به تنش تغییر می‌یابد. به طور کلی فشار در وضعیّت کایفوتیک خیلی بزرگ‌تر است و هر گونه کیفوز در ستون مهره‌های گردنی نامطلوب است؛ به طوری که به ازای هر اینچ جا به جایی سر به جلو، فشار وارد شده ناشی از وزن سر دو برابر خواهد شد. در واقع برای هر اینچ جلو آمدن سر، وزنی که عضلات باید تحمل کنند، ۲ برابر می‌شود. برای مثال اگر وزن سر ۱۰ پوند باشد ۲ اینچ جلو رفتگی در سر باعث می‌شود که عضلات ۴۰ پوند کشش را تحمل کنند. گردن ما طوری طراحی شده است که ۱۰ تا ۱۴ پوند را تحمل می‌کنند نه ۴۰ پوند یا بیشتر (۱۴).

نتایج این تحقیق، تفاوت معناداری بین دو گروه سالم و سر به جلو به لحاظ میزان انحنای فوقانی نشان نداد؛ ولی مشاهده شد، با افزایش جا به جایی سر به جلو (AHT)، میزان این زاویه افزایش می‌یابد و هم‌چنین ارتباط معکوس ضعیفی بین میزان لوردوز گردنی و میزان انحنای فوقانی مشاهده شد، معنادار نبود. نتایج تحقیق مکوفسکی^۷ نشان داد، در وضعیّت سر به جلو، بخش پایینی مهره‌های گردنی خم شده و بخش مجموعه‌ای مهره‌ای باز می‌شود. وی اصطلاح سر به عقب، گردن به جلو را برای توصیف این وضعیّت به کار برده است (۲۴).

نتایج تحقیقات اُردوی^۸ (۱۹۹۹)، پنینگ^۱ (۱۹۷۸) و پنینگ (۱۹۹۵) نشان داده است، در این وضعیّت اساساً مهره‌های پایینی گردن (C5-C7) در حالت فلکشن و مهره‌های بخش بالایی گردن (CO-C4) در حالت

1. Gay
2. Haas
3. Matsumoto
4. Cross-Sectional in design
5. tension
6. Compresstio
7. Makofsky
8. Ordway

اکستنشن قرار دارند؛ اما نتایج تحقیق هریسون نشان داد، با جا به جایی شدید سر (معمولاً بیش از ۵۰ میلی متر)، بخش پایینی مهره‌های گردنی در وضعیت کایفوتیک و بخش بالایی مهره‌های گردنی به طور جزئی در حالت لوردوتیک دیده می‌شود. بنابراین، با جابه جایی زیاد سر یک انحنای S شکل در مهره‌های گردنی مشاهده می‌شود. (۲۸،۲۹،۳۰). با توجه به این که در این تحقیق افراد سر به جلوی انتخاب شده دارای وضعیت سر به جلوی شدید نبوده‌اند ($m=25/26$)، معنادار نبودن تفاوت میزان انحنای فوقانی افراد سالم و سر به جلو را می‌توان ناشی از این امر دانست.

نتیجه‌گیری

یافته‌های آماری این تحقیق و همچنین تصاویر رادیوگرافی نشان داد، وضعیت سر به جلو موجب کاهش لوردوز طبیعی گردن و ایجاد کیفوز گردنی می‌گردد، در صورت شدید بودن وضعیت سر به جلو ممکن است یک انحنای S شکل که نتیجه کاهش انحنای تحتانی مهره‌های گردنی (C7 - C2) و افزایش انحنای فوقانی مهره‌های گردنی (C1-C2) است ایجاد گردد.

با توجه به این نتایج می‌توان گفت در این وضعیت در واقع عضلات بخش پایینی جلوی گردن کوتاه شده، بخش بالایی آن در وضعیت‌های شدید دچار کشیدگی شده است. عضلات بخش خلفی - تحتانی گردن این افراد کشیده شده و در حالات شدید عضلات بخش بالایی گردن دچار کوتاهی شده‌اند. در ارزیابی پوسچری، افرادی را که علاوه بر جلو آمدن گردن، چانه آن‌ها نیز بالا رفته است، دچار نوع شدید وضعیت سر به جلو هستند. بنابراین در ارائه تمرین اصلاحی باید سعی در کشش عضلات قدامی - تحتانی و خلفی - فوقانی گردن و تقویت عضلات قدامی - فوقانی و تحتانی - خلفی شود. همچنین نتایج نشان داد، در این وضعیت اضافه بار زیادی (۷۰ درصد در افراد سر به جلو در مقابل ۱۰ درصد در افراد سالم) بر مهره‌های گردنی وارد می‌شود.

یافته‌های آماری نشان داد، نتایج نرم افزار PPV همبستگی بالایی با نتایج رادیوگرافی داشته است، بنابراین با رعایت چند نکته می‌توان از این وسیله جهت ارزیابی سر به جلو استفاده کرد:

۱. نقاط آناتومیکی که باید پیش از عکس‌برداری به وسیله یک برچسب مشخص شود به دقت شناخته و برچسب‌ها به دقت و تا حد امکان بر روی خود بدن و نه بر روی لباس چسبانیده شوند.
۲. در حین عکس‌برداری، آزمودنی باید درست بایستد به طوری که دید فرد به سمت رو به رو، و ایستادن در حالت طبیعی و راحت باشد.
۳. توجه شود که جا به جایی سر به جلو با سایر اختلالات پوسچری همراه نباشد (گردی شانه‌ها وضعیت سر به جلو را پنهان می‌کند).

جدول ۱- نتایج آزمون t دو گروه مستقل

متغیر گروه	C1-C2 (درجه)	C2-C7 (درجه)	AHT (سانتی متر)	اضافه بار (درصد)
میانگین	۲۶/۵۹	۳۳/۹۴	۶/۷۱	۵/۳۳
	سر به جلو	۲۴/۱۹	۲۵/۵۶	۷۰/۰
انحراف استاندارد	۵/۹۶	۳/۰۱	۹/۲۴	۵/۱۶
	سر به جلو	۷/۴۳	۱۱/۶۹	۷۷/۰۵
Sig (2-tailed)				
	۰/۳۱۳	***۰/۰۰۲	***۰/۰۰۰	***۰/۰۰۳

*** معنی داری در سطح (P<0.01)

جدول ۲- نتایج آزمون همبستگی پیرسون

وضعیت سر به جلو	متغیر	C1-C2 درجه	C2-C7 درجه	AHT سانتی متر	اضافه بار درصد
FHP درجه	ضریب همبستگی پیرسون	-۰/۰۷۰	*-۰/۳۴۹	*۰/۴۰۷	***۰/۹۶۲
	سطح معنی داری	۰/۷۲۲	۰/۰۲۸	۰/۰۳۱	۰/۰۰۰

*** معنی داری در سطح (P<0.05) ** معنی داری در سطح (P<0.01)

جدول ۳- نتایج آزمون همبستگی پیرسون

جا به جایی سر به جلو	متغیر	C1-C2 درجه	C2-C7 درجه	FHP درجه	اضافه بار درصد
AHT سانتی متر	ضریب همبستگی پیرسون	*۰/۴۰۸	***-۰/۵۷۳	*۰/۴۰۷	*۰/۴۴۷
	سطح معنی داری	۰/۰۱۸	۰/۰۰۱	۰/۰۳۱	۰/۰۱۲

*** معنی داری در سطح (P<0.05) ** معنی داری در سطح (P<0.01)

جدول ۴- نتایج آزمون همبستگی پیرسون

C1-C2		C2-C7
درجه		
سطح معنی داری	ضریب همبستگی پیرسون	درجه
۰/۶۳	-۰/۹۵	

جدول ۵- تحلیل رگرسیون

ملاک	عوامل پیش بین	R	R2
AHT	C2C7	۰/۶۰۷	۰/۳۶۸
	C2C7, C1C2	۰/۷۳۳	۰/۵۳۸
FHP	اضافه بار C2C7, C1C2, AHT	۰/۸۲۱	۰/۶۷۵

منابع

۱. علی زاده، محمدحسین، قراخانلو، رضا، دانشمندی، حسن (۱۳۸۱) حرکات اصلاحی و درمانی، انتشارات جهاد دانشگاهی، دانشگاه علامه طباطبائی.
2. Austin DG (1997). Special consideration in oro-facial pain and headache. Dent Clin North Am; 41 (2):325-39.
3. Bagnall KM. Harris PF. Jones PRM (1977). A radiographic study of the human fetal spine. I. The development of the secondary cervical curvature. J Anat ; 123: 777-82.
4. Bdulwahab SS, Sabbahi M (2000). Neck retractions, cervical root decompression, and radicular pain. JOSPT; 30:4-9.
5. Braun BL, Amundson LR (1989). Quantitative assessment of head and shoulder posture. Arch Phys Med Rehabil; 70:322-329.
6. Breig A (1978). Adverse biomechanical tension in central nervous system. Analysis of cause and effect. Relief by functional neurosurgery. New York: John Wiley and Sons; .p.14-39.
7. Cailliet R (1977) Soft Tissue Pain and Disability. Philadelphia FA Davis Co; 2 (7):130-145.

8. Chansirinukor W, Wilson D, Grimmer K, Dansie B (2001). Effects of backpacks on students: measurement of cervical and shoulder posture. *Aust J Physiotherapy*; 47:110-116.
9. Dale Brockman.DC (2003) Forward Head Posture. *Chiropractic*, November 2.
10. Darnell MW (1983) A proposed chronology of events for forward head posture. *J Craniomandib Pract*; 1 (4):49-54
11. Deed E. Harrison, Donald D. Harrison, TadeuszJ. Janik, E. William Jones, Rene Cailliet, Martin Normand (2001). Comparison of axial and flexural stresses in lordosis and three buckled configurations of the cervical spine. *Clinical Biomechanics*; 16: 276-284.
12. Deed E.Harrison, DC (2002). Anterior Head Translation:Biomechanics Measurement and Treatment. *American Journal of Clinical Chiropractic*.July,99-120.
13. Donatelli R, Wooden M (1989) *Orthopedic Physical Therapy*. New York: Churchill Livingstone Inc;21:50-60.
14. Gérome C. Gauchard, Pierre Gangloff, Claude Jeandel and Philippe Perrin (2003). Physical activity improves gaze and posture control in the elderly, April, PP.264-267.
15. Gonzalez HE, Manns A (1996). Forward head posture: its structural and functional influence on the stomatognathic system, a conceptual study. *Cranio*; 14:71-80.
16. Greenfield B, Catlin PA, Coats PW, et al (1995). Posture in patients with shoulder overuse injuries and healthy individuals. *JOSPT*; 21:287-95.
17. Griegel-Morris P, Larson K, Mueller-Klaus K, Oatis CA (1992). 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*; 72:425-431.
18. Grimmer K (1996). The relationship between cervical resting posture and neck pain. *Physiotherapy*; 82:45-51.
19. Harrison AL, Barry-Greb T, Wojtowicz G (1996). Clinical measurement of head and shoulder posture variables. *JOSPT*; 23:353-361.
20. Harrison DE, Harrison DD, Cailliet R, Troyanovich SJ, Janik TJ, Holland B (2000). Cobb Method or Harrison Posterior Tangent Method: Which is Better for Lateral Cervical Analysis? *Spine*; 25:2072-78.
21. Jackson BL, Harrison DD, Robertson GA, Barker WF (1993). Chiropractic biophysics lateral cervical film analysis reliability. *J Manipulative Physiol Ther*; 16:384-91.
22. Kraus SL (2001). Influences of the cervical spine on the stomatognathic system. In:Donatelli R, Wooden MJ,eds. *Orthopedic Physical Therapy*. 3rd ed. New York, NY: Churchill Livingstone.
23. Lee D (1986). Principles and practices of muscle energy and functional techniques. In: Grieve GP (ed.) *Modern Manual Therapy of the Vertebral Column*. New York: Churchill Livingstone,PP.25-52.
24. Makofsky H (2003). Occivator The occipital levator. *Development, Posture* ,P 9-12

25. McAviney J, Schulz D, Bock R, Harrison DE, Holland B (2005). Determining the relationship between cervical lordosis and neck complaints. *J Manipulative Physiol Ther.* Mar-Apr;28 (3):187-93.
26. Olmarker K, Holm S, Rydevik B, Bagge U (1991). Restoration of intrinsic blood flow during gradual decompression of the porcine cauda equine. *Neuro-Orthopedics*; 10:83-7.
27. Olson K, Joder D (2001). Diagnosis and treatment of cervical Spine clinical instability. *J Orthop & Sports Phys Ther.*; 31 (4):194-206.
28. Ordway NR, et al (1999). Cervical flexion, extension, protrusion, and retraction A radiographic segmental analysis. *Spine*; 24:240-247.
29. Penning L (1978). Normal movements of the cervical spine. *Am J Roentgenol*; 130:317-326.
30. Penning L (1995). Kinematics of cervical spine injury. A functional radiological hypothesis. *Eur Spine J*; 4:126-132.
31. Plotsky J (2005). Posture and Health July. www.novaspinalcare.ca.
32. Refshauge K, Goodsell M, Lee M (1994). Consistency of cervical and cervicothoracic posture in standing. *Australian Physiotherapy*; 40: 235-9.
33. Rocabado M (1984). Diagnosis and treatment of abnormal craniocervical and craniomandibular mechanics. *Abnormal Jaw Mechanics. Dignosis and Treatment.* Chicago, III: Quintessence Publishing;25:15-22.
34. Seaman D, DC, Troyanovich S, DC (2000). The Forward Head Posture. *Dynamic Chiropractic.* April 3, Volume 18, Issue 08.
35. Sherekar Sk, Yadav Yr, Basoor As, Baghel Arvind , Adam Nelson (2006). Clinical implications of alignment of upper and lower Cervical Spine Neurology. *India, Vol.54, No . 3, July –September, PP.264-267.*
36. The Cause of Internet and TV Addiction? December www.causeof.org (2007).
37. Willford CH, Kisner C, Glenn TM, Sachs L (1996). The interaction of wearing multifocal lenses with head posture and pain. *JOSPT*; 23:194-199.
38. Williams R (2006). Heads Up On More Reason Your Back Hurts. *Sports Medicine.* November/December. www.impactmagazine.ca.