

مؤلفه‌های رادیوگرافیک وضعیت سر به جلو و ارتباط آن با جنسیت و قد

فهیمة کیوانلو^۱، محمد سید احمدی^۲، اکبر پنهان^۳

^۱ عضو هیأت علمی، گروه تربیت بدنی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تربت جام
^۲ عضو هیأت علمی، گروه تربیت بدنی دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه ابرانشهر
^۳ استادیار گروه فیزیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار

نشانی نویسنده مسؤول: تربت جام، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تربت جام، فهیمة کیوانلو

E-mail: fahimeh.keavanloo@gmail.com

وصول: ۸۹/۶/۴، اصلاح: ۸۹/۷/۲۶، پذیرش: ۸۹/۹/۸

چکیده

زمینه و هدف: از آنجا که گردن وزن سر را تحمل می‌کند، قرار گرفتن آن در وضعیت غیرطبیعی نه تنها باعث ظاهری ناموزون می‌شود، بلکه می‌تواند زمینه‌ای برای بروز اختلالات، ناهنجاری‌ها و آسیب‌های بدنی باشد. این مطالعه با هدف بررسی مؤلفه‌های رادیوگرافیک وضعیت سر به جلو و ارتباط آن با جنسیت و قد طراحی و اجرا شده است.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق توصیفی-تحلیلی است، از میان دانشجویان دانشگاه رازی کرمانشاه ۳۰۰ نفر (۱۵۰ دختر و ۱۵۰ پسر) به صورت تصادفی انتخاب و با استفاده از نرم‌افزار PPV (Posture Pro V) ارزیابی و غربال شدند که نهایتاً از میان آنان ۱۴ نفر که دارای وضعیت شدیدتر FHP (Forward head posture) بودند ($FHP < 5$) به عنوان افراد دارای وضعیت سر به جلو FHP و ۱۴ نفر از کسانی که دارای کمترین میزان FHP بودند ($0 \leq FHP \leq 1$) به عنوان افراد سالم جهت مقایسه انتخاب شده و با رضایت کامل در مراحل بعدی آزمون شرکت کردند. میزان جابجایی سر به جلو یا AHT (Anterior head translation)، لوردوز گردنی (C_2-C_7) و انحنای فوقانی گردنی (C_1-C_2) آن‌ها در رادیوگرافی نمای جانبی ارزیابی شد. برای بررسی تفاوت میانگین‌های دو گروه سالم و دارای وضعیت FHP از آزمون تی مستقل و برای بررسی ارتباط متغیرها از همبستگی پیرسون با سطح معناداری ($P < 0.05$) استفاده گردید. جهت تجزیه و تحلیل آماری از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد.

یافته‌ها: لوردوز گردنی افراد سر به جلو ($C_2-C_7 = 23/44 \pm 6/26$) نسبت به افراد سالم ($C_2-C_7 = 38/29 \pm 5/24$) به طور معناداری ($P = 0.001$) کمتر است. افراد کوتاه قد و زنان نسبت به افراد بلند قد و مردان وضعیت سر به جلوی شدیدتر (۲۵/۶۷ در مقابل ۱۱/۳۱) و لوردوز گردنی کمتری (۲۳/۱۱ در مقابل ۳۳/۷۷) دارند ($P < 0.01$). وضعیت سر به جلو موجب کاهش لوردوز طبیعی گردن و بروز کیفوز گردنی گشته و در صورت شدید بودن وضعیت سر به جلو ممکن است یک انحنای S شکل که نتیجه کاهش انحنای تحتانی مهره‌های گردنی ($C_2 - C_7$) و افزایش انحنای فوقانی مهره‌های گردنی ($C_1 - C_2$) است، ایجاد گردد.

نتیجه‌گیری: وضعیت سر به جلو موجب کاهش لوردوز طبیعی گردن و ایجاد کیفوز گردنی می‌گردد و افزایش قد موجب افزایش وضعیت سر به جلو نمی‌شود. زنان دارای وضعیت سر به جلو شدیدتری نسبت به مردان هستند. (مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی سبزوار، دوره ۱۷/ شماره ۴ / صص ۲۷۳-۲۶۶).

واژه‌های کلیدی: سر به جلو؛ انحنای گردنی؛ ناهنجاری؛ مهره‌های گردنی؛ نرم‌افزار PPV؛ جنسیت؛ قد.

مقدمه

اصطلاح پوسچر یا حالت ایستادن برای وضع بدن به کار می‌رود یا به عبارت دیگر به نحوه قرارگیری بخش‌های مختلف بدن اطلاق می‌گردد (۱). پوسچر مناسب به معنی قرارگیری مناسب استخوان‌های ستون مهره‌ها و مفاصل است به طوری که عضلات و لیگامنت‌ها به طور طبیعی عمل کنند (۲). پوسچر مناسب به عملکرد طبیعی و مناسب ارگان‌های داخلی (۱،۳)، سیستم عصبی (۴)، سیستم تنفسی (۵،۶) کمک می‌کند و همچنین باعث افزایش اعتماد به نفس، اطمینان خاطر و جذابیت افراد می‌شود (۱،۷).

علل مختلفی برای ایجاد پوسچر نامناسب ذکر شده است؛ به عنوان مثال، برادلی علل به وجود آورنده پوسچر نامناسب را به سه دسته عمده بد وضعیتی ساختاری، بد وضعیتی عملکردی، پوسچر نامناسب به علت بیماری طولانی تقسیم کرده است (۱).

جابه‌جایی سر به جلو (AHT) یا FHP یکی از نقص‌های وضعیتی رایج است (۲،۸). در تحقیقات مختلف، میزان شیوع این عارضه ۶۶ درصد (۹) و ۸۰ درصد (۱۰) تخمین زده شده است. برخی از تحقیقات داخل کشور نیز میزان این عارضه را ۷۸/۷۵ درصد تخمین زده‌اند (۱۱).

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 اتفاق افتد. در مطالعات اخیر دریافته‌اند که حمل کوله‌پشتی توسط کودکان یکی از عوامل FHP یا AHT است (۶،۱۲). وضعیت سر به جلو دارای اثرات زیان‌بار بسیاری است که برخی آن‌ها عبارتند از فشردگی اعصاب تحت جمجمه‌ای (۱۳،۱۴)، ناپایداری مهره‌های بخش میانی گردن (۱۵)، کاهش ظرفیت حیاتی شش‌ها (۵،۱۳)، محدود شدن دامنه حرکت مفصل گلوئومورال (۵)،

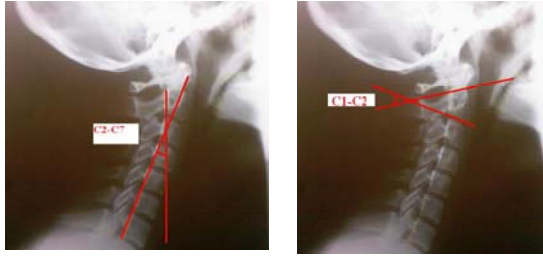
اختلالات مفصل فکی گیجگاهی (۱۶،۱۷) و اختلالات سیستم گوارشی (۱۸).

با توجه به اثرات زیان‌بار 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 تمرینات کششی برای عضلات کوتاه شده و تمرینات تقویتی برای عضلات کشیده شده است. در منابع مختلف، تمرینات متفاوت و متناقضی جهت اصلاح عارضه FHP آورده شده است که احتمالاً ناشی از روش نادرست برای ارزیابی عارضه یا شناخت نادرست عارضه است.

جابه‌جایی سر به جلو AHT یکی از ناهنجاری‌های مهره‌های گردنی است که تحقیقات وسیعی در زمینه آن انجام شده است (۲۸-۱۹). با این حال، فقط تحقیقات معدودی را می‌توان یافت که به شرح الگوهای اتصال کینماتیکی این عارضه پرداخته باشند (۱۲،۱۸،۲۹). بنابراین با توجه به شیوع این عارضه و اثرات زیان‌بار آن و همچنین اهمیت و ضرورت استفاده از تمرینات 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 تحقیق حاضر تمرکز بر روی روش‌های ارزیابی وضعیت سر به جلو از طریق ارزیابی پوسچر 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 شود.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر یک تحقیق توصیفی-تحلیلی است که به بررسی و مقایسه انحنای گردنی دانشجویان دختر و پسر دارای وضعیت سر به جلو (FHP) با دانشجویان

شکل ۲- زاویه C₂-C₇شکل ۱: زاویه C₁-C₂

۱۵/۰ باشد (۱۰mm) تا بیش از ۱/۰ اینچ باید طبیعی فرض شود). هر چند که به لحاظ مکانیکی ۱/۰ اینچ AHT می-تواند فشارهایی که باعث فشردگی، خمیدگی و فشار لغزشی در مهره‌های گردنی - سینه‌ای گردد ایجاد کند (۳۳).

بررسی زاویه C₁-C₂: زاویه اولین و دومین مهره گردنی (C₁-C₂) در واقع زاویه بین خط‌های مماس بر بخش تحتانی تنه مهره‌های اطلس (atlas) و آکسیس (axis) است (شکل ۱) (۳۴). در منابع مختلف استاندارد برای این زاویه عنوان نشده است.

زاویه C₂-C₇: زاویه بین دومین و هفتمین مهره گردنی از برخورد خطوط مماس بر بخش خلفی تنه مهره‌های C₂ و C₇ ایجاد می‌شود (۳۴,۳۵). میزان لوردوز طبیعی ۳۱ الی ۴۰ درجه تخمین زده شده است (۷) (شکل ۲).

ارزیابی‌های وضعیتی (Postural Assessment): وضعیت طبیعی قرارگیری سر در بالای سینه در نمای جانبی، به قرارگیری عمودی سوراخ گوش خارجی در بالای مفصل آخرومی چنبری اطلاق می‌شود (۲,۳,۳۶). این وضعیت را به راحتی می‌توان از نمای جانبی با استفاده از یک خط شاقولی در زمانی ارزیابی نمود که فرد در وضعیت راحت و خنثی قرار دارد؛ بعضی از محققان از دوربین‌های عکاسی برای این منظور استفاده کرده‌اند (۳۷).

در تحقیق حاضر، میزان وضعیت سر به جلو (FHP) توسط عکس‌برداری با دوربین دیجیتال و تجزیه و تحلیل آن توسط نرم‌افزار PPV صورت گرفته است. برای این منظور قبل از عکس‌برداری برچسب‌هایی به رنگ قرمز بر روی گوش مفصل آخرومی چنبری، مفصل ران،

دارای وضعیت طبیعی سر پرداخته است. جامعه آماری تحقیق حاضر را دانشجویان دانشگاه رازی تشکیل می-دادند. بدین منظور، ۳۰۰ نفر از دانشجویان دانشگاه رازی کرمانشاه (۱۵۰ دختر و ۱۵۰ پسر) به صورت تصادفی انتخاب و با استفاده از نرم‌افزار PPV (Posture Pro V) ارزیابی و غربال شدند که نهایتاً از میان آنان ۱۴ نفر (۷ دختر و ۷ پسر) که دارای وضعیت شدیدتر FHP (Forward head posture) (FHP < 5) با سن ۲۳±۲/۳۲ سال و قد ۱۶۳±۴/۶ سانتیمتر به‌عنوان افراد دارای وضعیت سر به جلو FHP و ۱۴ نفر (۷ دختر و ۷ پسر) از کسانی که دارای کمترین میزان FHP بودند (0 ≤ FHP ≤ 1) با سن ۲۲,۸±۲/۳۵ سال و قد ۱۷۱/۶۴±۶/۸ 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 به‌عمل آمد و میزان جابه‌جایی سر به جلو (AHT)، لوردوز گردنی (C₂ - C₇) و انحنای فوقانی گردنی (C₁-C₂) آن‌ها ارزیابی شد. برای بررسی تفاوت میانگین‌های دو گروه از آزمون تی مستقل و جهت بررسی همبستگی بین متغیرها از آزمون همبستگی پیرسون با سطح معناداری P < ۰/۰۵ استفاده شد. تجزیه و تحلیل‌های آماری توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام شد.

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 شد (۳۰). این روش از روایی بالایی (با خطای اندازه‌گیری کمتر از ۲/۰mm) برخوردار است (۹,۳۱,۳۲) که در پژوهش حاضر نیز میزان پایایی آن بررسی شده و خطای اندازه-گیری کمتر از ۳ mm به‌دست آمد. بر اساس اطلاعات به-دست آمده از تحقیق هریسون و همکاران (۱۳)، میزان طبیعی AHT به لحاظ آماری برای افراد سالم باید mm

بین میانگین اندازه‌های ATH در دو گروه معنادار بود ($p=0/001$).

میزان C₂-C₇: لوردوز گردنی C₂-C₇ افراد سالم $24/29 \pm 38/24$ درجه و افراد سر به جلو $26/27 \pm 23/44$ درجه بوده است. براساس آزمون تی مستقل، تفاوت بین میانگین اندازه‌های C₂-C₇ در دو گروه معنادار بود ($p=0/0001$)، به عبارت دیگر، متوسط میزان لوردوز گردنی C₂-C₇ افراد سر به جلو از افراد سالم کمتر بود.

میزان C₁-C₂: میزان انحنای فوقانی افراد سالم $70/05 \pm 24/86$ درجه و افراد سر به جلو $70/05 \pm 24/86$ درجه بود که براساس آزمون تی مستقل، تفاوت میانگین بین میزان انحنای فوقانی C₁-C₂ افراد سالم و افراد سر به جلو معنادار نبود ($P=0/75$).

میزان اضافه بار: میزان اضافه بار وارد بر گردن افراد سالم $5/16 \pm 5/33$ و افراد سر به جلو $70/05 \pm 77/05$ بوده است که تفاوت بین میانگین اندازه‌های اضافه بار وارد بر مهره‌های گردنی دو گروه با توجه به نتایج آزمون تی مستقل معنادار بود ($P=0/006$). اضافه بار وارد بر مهره‌های گردنی افراد سر به جلو از افراد سالم حدود ۱۳ برابر بیشتر بود.

قد و جنسیت: نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان داد که جابه‌جایی سر به جلو (ATH) با افزایش قد به طور معناداری کاهش می‌یابد و لوردوز گردنی ($r=0/414$, $P=0/028$) با افزایش قد به طور معناداری افزایش می‌یابد؛ ($r=-0/605$, $P=0/001$) همچنین میزان جابه‌جایی سر به جلو (ATH) در زنان از مردان بیشتر بوده و میزان لوردوز گردنی (C₂-C₇) در زنان کمتر بوده است.

نتایج آزمون همبستگی پیرسون نیز نشان داد که ارتباط معنادار منفی ($P=0/001$) بین متغیرهای کمی جابه‌جایی سر به جلو (ATH) و لوردوز گردنی (C₂-C₇) وجود دارد ($r=-0/607$) یعنی با افزایش جابه‌جایی سر به جلو، میزان انحنای گردنی کاهش می‌یابد ولی با افزایش



شکل ۳: ارزیابی وضعیت ایستادن با نرم افزار

زانو و مچ پا نصب گردید برچسب‌ها مستقیماً روی بدن آزمودنی‌ها نصب شد و نرم‌افزار مورد نظر نیز به رنگ قرمز حساس است. سپس عکس گرفته شده به نرم‌افزار جهت تجزیه و تحلیل داده شد. نرم‌افزار بر اساس مقایسه محل قرارگیری محوری سوراخ گوش خارجی در بالای مفصل آخرومی چنبری عمل می‌کند و نتیجه را بر حسب درجه ثبت کرده و اضافه بار وارده بر مهره‌های گردنی را با استفاده از فرمول‌های دقیقی محاسبه و بر حسب درصد بیان می‌کند (شکل ۳).

با توجه به کمی بودن نتایج پژوهش حاضر، میزان پایایی و عینیت نتایج این نرم‌افزار بررسی شد و خطای اندازه‌گیری کمتر از ۲ درجه و میزان همبستگی نتایج دو آزمونگر توسط آزمون همبستگی پیرسون $r=0/85$ به دست آمد ($P<0/01$). همچنین نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان داد که بین نتایج نرم‌افزار 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 و این نشان‌دهنده روایی نرم‌افزار است.

یافته‌ها

میزان ATH: نتایج نشان داد که ATH افراد سالم $12/18 \pm 10/07$ میلی‌متر و افراد سر به جلو $39/39 \pm 27/93$ میلی‌متر بوده است که بر اساس آزمون تی مستقل، تفاوت

جدول ۱: نتایج مقایسه دو گروه سالم و سر به جلو

گروه ها	نتایج آماری		توسط آزمون تی مستقل	
	میانگین	انحراف استاندارد	T	معناداری
FHP	سالم	-۱/۷۱	۶/۴۹	-۳/۳۲
	سر به جلو	۶/۶۴	۶/۸۲	
LOD	سالم	۵/۳۳	۵/۱۶	-۲/۹۷
	سر به جلو	۷۰	۷۷/۰۵	
AHT	سالم	۱۰/۰۷	۸/۱۲	-۴/۷۷
	سر به جلو	۲۷/۹۳	۱۱/۳۹	
C ₁ C ₂	سالم	۲۴/۰۷	۶/۷۰	-۰/۳۱۷
	سر به جلو	۲۴/۸۶	۶/۴۱	
C ₂ C ₇	سالم	۳۸/۲۹	۵/۲۴	۹/۳۶
	سر به جلو	۲۳/۴۴	۶/۲۶	

جدول ۲: نتایج مقایسه دو گروه زن و مرد توسط

گروه ها	نتایج آماری		آزمون تی مستقل	
	میانگین	انحراف استاندارد	T	معناداری
AHT	زن	۲۵/۶۷	۱۱/۶۳	۳/۳۴۳
	مرد	۱۱/۳۱	۱۰/۹۸	
C ₂ C ₇	زن	۲۳/۱۳	۱۲/۰۵	-۲/۶۱۳
	مرد	۳۳/۷۷	۸/۹۷	

ماتسوموتو (۱۹۹۸) معتقدند که کیفیت مهره‌های گردنی در صفحه ساجیتال، یک شکل طبیعی است. به نظر 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 کیفیت گردنی طبیعی است، مطالعات مقطعی و مقالات مروری هستند. با این حال، می‌توان لوردوز گردنی را به‌عنوان انحنای اولیه در نظر گرفت. به‌خاطر این‌که این قوس تقریباً در ۱۰ هفته رشد جنینی در رحم شکل می‌گیرد (۲۱). همچنین نتایج نشان داد که افراد کوتاه قد و زنان دارای وضعیت سر به جلوی شدیدتر و لوردوز گردنی کمتر نسبت به افراد قد بلند و مردان هستند و این با نتایج اعلام شده در کتاب دانشمندی مطابقت ندارد که شاید به خاطر استفاده از روش‌های اندازه‌گیری زاویه‌ای برای اندازه‌گیری خطی بوده است.

همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که میزان جابه‌جایی سر به جلو و اضافه بار وارده بر مهره‌های گردنی افراد دارای وضعیت سر به جلو از افراد سالم بیشتر است، به عبارت دیگر، با افزایش جابه‌جایی سر به جلو میزان جابه‌جایی مهره‌های گردنی به جلو و اضافه بار وارده بر آن‌ها افزایش می‌یابد. به چنین مواردی در تحقیقات هریسون و همکاران (۳۲) و دال بروکمن (۴) نیز اشاره شده است.

نتایج تحقیقات پیشین نشان داده است که در لوردوزیس، فشار قدامی و خلفی وارده بر تنه مهره‌ها تقریباً یکسان و حداقل است ولی در وضعیت کیفوزیس، ماهیت فشار مرکب از تنش (tension) به فشار (Compression) در لبه قدامی تغییر کرده و این افزایش بسیار زیاد است (۶) الی (۱۰) مرتبه بزرگتر نسبت به لوردوزیس). در این وضعیت، در بخش خلفی تنه مهره‌ها نیز فشار به تنش تغییر می‌یابد. به‌طور کلی، فشار در وضعیت کایفوتیک خیلی بزرگتر است و هر گونه کیفیت در ستون مهره‌های گردنی نامطلوب است، به‌طوری که به

جابه‌جایی سر به جلو (ATH) میزان انحنای فوقانی (C₁-C₂) افزایش می‌یابد (r=۰/۳۸۸، P=۰/۰۴۲). همچنین ارتباط معکوس ضعیفی بین لوردوز گردنی و میزان انحنای فوقانی مشاهده شد (r=۰/۱۷۸) که معنادار نبود.

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که افراد سر به جلو از لوردوز گردنی (C₂-C₇) کمتری نسبت به افراد سالم برخوردار هستند و با افزایش میزان جابه‌جایی سر به سمت جلو (AHT) و افزایش وضعیت سر به جلو (FHP)، میزان لوردوز گردنی (C₂-C₇) آن‌ها کاهش می‌یابد. این نتایج با نتایج تحقیقات هریسون و همکاران (۳۲)، دال بروکمن (۴) و علیزاده و همکاران (۱۱) همخوانی دارد.

بعضی از محققین از جمله گور (۱۹۸۷)، ماریز (۱۹۸۸)، گور (۱۹۸۶)، گی (۱۹۹۳)، هاس (۱۹۹۹)،

شکل در مهره‌های گردنی مشاهده می‌شود. (۱۲، ۱۸، ۲۹). با توجه به این‌که در تحقیق حاضر 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.

به طور کلی، وضعیت سر به جلو موجب کاهش لوردوز طبیعی گردن و ایجاد کیفوز گردنی می‌گردد و در صورت شدید بودن وضعیت سر به جلو ممکن است یک انحنای S شکل در نتیجه کاهش انحنای تحتانی مهره‌های گردنی (C_2-C_7) و افزایش انحنای فوقانی مهره‌های گردنی (C_1-C_2) ایجاد گردد. لذا می‌توان گفت که در این وضعیت 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. بنابراین، کشش عضلات قدامی - تحتانی و خلفی - فوقانی گردن و تقویت عضلات قدامی - فوقانی و تحتانی - خلفی به عنوان تمرینات اصلاحی پیشنهاد می‌گردد.

تشکر و قدردانی

از ریاست محترم بیمارستان طالقانی کرمانشاه و آقای دکتر رضایی که در جمع‌آوری اطلاعات رادیوگرافیک نمونه‌ها همکاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

ازای هر اینچ جابه‌جایی سر به جلو، فشار وارده ناشی از وزن سر دو برابر خواهد شد. در واقع برای هر اینچ جلو آمدن سر، وزنی که عضلات باید تحمل کنند، دو برابر می‌شود. برای مثال، اگر وزن سر ۱۰ پوند باشد، دو 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 می‌کند، نه ۴۰ پوند یا بیشتر. (۴۱).

نتایج تحقیق حاضر تفاوت معناداری بین دو گروه سالم و سر به جلو به لحاظ میزان انحنای فوقانی نشان نداد. ولی مشاهده شد که با افزایش جابه‌جایی سر به جلو (AHT)، میزان این زاویه افزایش می‌یابد و همچنین ارتباط معکوس ضعیفی بین میزان لوردوز گردنی و میزان انحنای فوقانی معنادار نبود. نتایج تحقیق مکوفسکی نشان داد که در وضعیت 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 وضعیت به کار برده است (۴۲).

نتایج تحقیقات آردوی (۱۲)، پنینگ (۱۸) و پنینگ (۲۹) نشان داده است که در این وضعیت اساساً مهره‌های پایینی گردن (C_5-C_7) در حالت فلکشن و مهره‌های بخش بالایی گردن (C_0-C_4) در حالت اکستنشن قرار دارند. اما نتایج تحقیق هریسون و همکاران (۳۲) نشان داد که با جابه‌جایی شدید سر (معمولاً بیش از ۵۰ میلی‌متر)، بخش پایینی مهره‌های گردنی در وضعیت کایفوتیک و بخش بالایی مهره‌های گردنی به‌طور جزئی در حالت لوردوتیک دیده می‌شود. بنابراین، با جابه‌جایی زیاد سر یک انحنای S

References

1. Shurma D. Posture Education in Schools. Gujarat: S.S. Patel College of Physical Education, 1995
2. Donatelli R, Wooden M. Orthopedic Physical Therapy. New York: Churchill Livingstone, 1989.
3. Cailliet R, Soft Tissue Pain and Disability. Philadelphia: Davis, 1977.
4. Dale Brockman DC, editor. Forward Head Posture[Internet]. West Towne: Health Departments, Chiropractic; 2003[cited 2008 Oct 9]. Available from: http://www.greenbayhealth.org/health_dept.

5. Darnell MW, A proposed chronology of events for forward head posture. *J Craniomandib Pract.* 1983; 1(4):49-54
6. Willford CH, Kisner C, Glenn TM, Sachs L. The interaction of wearing multifocal lenses with head posture and pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1996;23(3):194-9.
7. McAviney J, Schulz D, Bock R, Harrison DE, Holland B. Determining the relationship between cervical lordosis and neck complaints. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005;28(3):187-93.
8. Olmarker K, Holm S, Rydevik B, Bagge U. Restoration of intrinsic blood flow during gradual decompression of the porcine cauda equine. *Neuro-Orthopedics.* 1991; 10(2):83-7.
9. Griegel-Morris P, Larson K, Mueller-Klaus K, Oatis CA. Incidence of common postural abnormalities in the cervical, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects. *Phys Ther.* 1992; 72(6):425-31.
10. Williams R. Heads Up On More Reason Your Back Hurts [Internet]. *Sports Medicine*; c2006 [cited 2008 Jul 25]. Available from: <http://www.impactmagazine.ca>.
11. Alizadeh MH, Gharekhanloo R, Daneshmandi H. Corrective movement and therapy. Tehran: Jahad daneshgahi, 2003. Persian
12. Ordway NR, Seymour RJ, Donelson RG, Hojnowski LS, Edwards WT. Cervical flexion, extension, protrusion, and retraction. A radiographic segmental analysis. *Spine.* 1999 ;24(3):240-7.
13. Patrick D. The Cause of Internet and TV Addiction? [Internet]. 2007 [cited 2008 Jul 25]. Available from: http://www.causeof.org/posture_am.htm#Forward
14. Rocabado M, Diagnosis and treatment of abnormal craniocervical and craniomandibular mechanics. In: WK Solberg and GT Clark, Editors, *Abnormal jaw mechanics: diagnosis and treatment*, Quintessence, Chicago (1984), pp. 141–59.
15. Olson KA, Joder D. Diagnosis and treatment of cervical spine clinical instability. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2001;31(4):194-206.
16. Kraus SL. 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, 2001.
17. Plotsky J. Posture and Health July [Internet]. *Novaspinalcare*; 2005 [cited 2008 Jul 9]. Available from: <http://www.novaspinalcare.ca>
18. Penning L. Normal movements of the cervical spine. *AJR Am J Roentgenol.* 1978;130(2):317-26.
19. Abdulwahab SS, Sabbahi M. Neck retractions, cervical root decompression, and radicular pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2000;30(1):4-9;
20. Austin DG. Special consideration in oro-facial pain and headache. *Dent Clin North Am.* 1997; 41(2):325-39.
21. Bagnall KM, Harris PF, Jones PR. A radiographic study of the human fetal spine. 1. The development of the secondary cervical curvature. *J Anat.* 1977; 123(Pt 3): 777–82.
22. Braun BL, Amundson LR. Quantitative assessment of head and shoulder posture. *Arch Phys Med Rehabil.* 1989;70(4):322-9.
23. Breig A. Adverse biomechanical tension in central nervous system. Analysis of cause and effect. Relief by functional neurosurgery. New York: John Wiley and Sons. 1978; pp.14-39.
24. Chansirinukor W, Wilson D, Grimmer K, Dansie B. Effects of backpacks on students: measurement of cervical and shoulder posture. *Aust J Physiother.* 2001;47(2):110-6.
25. Harrison DE, Harrison DD, Janik TJ, William Jones E, Cailliet R, Normand M. Comparison of axial and flexural stresses in lordosis and three buckled configurations of the cervical spine. *Clin Biomech.* 2001;16(4):276-84.
26. Darnell MW. A proposed chronology of events for forward head posture. *J Craniomandibular Pract.* 1983;1(4):49-54.
27. Gonzalez HE, Manns A. Forward head posture: its structural and functional influence on the stomatognathic system, a conceptual study. *Cranio.* 1996;14(1):71-80.
28. Greenfield B, Catlin PA, Coats PW, Green E, McDonald JJ, North C. Posture in patients with shoulder overuse injuries and healthy individuals. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1995;21(5):287-95.
29. Penning L. Kinematics of cervical spine injury. A functional radiological hypothesis. *Eur Spine J.* 1995;4(2):126-32.
30. Seaman D, Troyanovich S. The Forward Head Posture. *Dynamic Chiropractic.* 2000; 18(8):1-7

31. Greenfield B, Catlin PA, Coats PW, Green E, McDonald JJ, North C. Posture in patients with shoulder overuse injuries and healthy individuals. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1995;21(5):287-95.
32. Harrison DE, Harrison DD, Cailliet R, Troyanovich SJ, Janik TJ, Holland B. Cobb method or Harrison posterior tangent method: which to choose for lateral cervical radiographic analysis. *Spine.* 2000 ;25(16):2072-8.
33. Deed E, Harrison DC. Anterior Head Translation: Biomechanics Measurement and Treatment. *Am J Clin Chiropr.* 2002; 4(1), 99-120
34. Sherekar Sk, Yadav Yr, Basoor As, Baghel A, Adam N. Clinical implications of alignment of upper and lower Cervical Spine. *Neurol India.* 2006;54(3):264-7.
35. Jackson BL, Harrison DD, Robertson GA, Barker WF. Chiropractic biophysics lateral cervical film analysis reliability. *J Manipulative Physiol Ther.* 1993;16(6):384-91.
36. Lee D. Principles and practices of muscle energy and functional techniques. In: Grieve GP, editor. *Modern Manual Therapy of the Vertebral Column.* New York: Churchill Livingstone. 1986; PP.25-52.
37. Refshauge K, Goodsell M, Lee M. Consistency of cervical and cervicothoracic posture in standing. *Aust Physiotherapy.* 1994; 40(4): 235-9.
38. Braun BL, Amundson LR. Quantitative assessment of head and shoulder posture. *Arch Phys Med Rehabil.* 1989;70(4):322-9.
39. Grimmer K. The relationship between cervical resting posture and neck pain. *Physiotherapy.* 1996; 82(1):45-51.
40. Harrison AL, Barry-Greb T, Wojtowicz G. Clinical measurement of head and shoulder posture variables. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1996;23(6):353-61.
41. Gauchard GC, Gangloff P, Jeandel C, Perrin PP. Physical activity improves gaze and posture control in the elderly. *Neurosci Res.* 2003;45(4):409-17.
42. Makofsky, H. Occipator, The Occipital Levator. *Posture.* 2003; 1(4): 9-13.