View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Repository of Research and Investigative Information

مجله دانشگاه علوم پزشکی بابل
سال ۱۳۹۸، دوره ۲۱، صفحه ۳۸-۳۴

گزارش کوتاه

ارتباط زاویه کرانیوورتبرال با اختلال وضعیتی اسکاپولا در بزرگسالان

فریبا خسروی (MSc)[۱]، لیلا رهنما (PhD)[۱*]، نورالدین کریمی (PhD)[۱]، محسن امیری (PhD)[۱]

۱-گروه فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

دریافت: ۹۷/۲/۱۲، اصلاح: ۹۷/۷/۸، پذیرش: ۹۷/۹/۳

خلاصه

سابقه و هدف: اختلالات وضعیتی گردن عامل زمینه‌ساز بسیاری از اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی گردن و شانه است. با توجه به اتصالات عضلانی مشترک گردن با اسکاپولا، شناسایی ارتباط وضعیت گردن با موقعیت اسکاپولا می تواند در پیشگیری از درد شانه موثر باشد. لذا این مطالعه به منظور بررسی ارتباط وضعیت گردن با وضعیت های استاتیک و داینامیک اسکاپولا انجام گردید.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مقطعی، ۳۸ دانشجوی خانم بدون سابقه اختلال در نواحی شانه و گردن از دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی با روش نمونه گیری در دسترس غیراحتمالی مورد بررسی قرار گرفتند. ارزیابی وضعیت گردن با اندازه گیری زاویه کرانیوورتبرال با استفاده از تکنیک عکس برداری انجام شد. فاصله اسکاپولا تا ستون فقرات با استفاده از خط کش و برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا در وضعیت های آویزان دست و حین فلکشن و اسکپشن اندازه گیری و سپس ارتباط بین آنها با زاویه کرانیوورتبرال بررسی شد.

یافته‌ها: افراد با میانگین سنی ۳/۰۲±۲۴/۷۱ شرکت کردند. بین زاویه کرانیوورتبرال (۵/۷۳±۵۱/۰۹) با برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا در فلکشن (r=۰/۳۸ و p=۰/۰۱) و اسکپشن (r=۰/۴۴ و p=۰/۰۰۵) ارتباط معنی داری وجود داشت. بین زاویه کرانیوورتبرال با فاصله مهره چهارم توراسیک از لبه داخلی اسکاپولا (۰/۹۶±۶/۲۹) و با فاصله زاویه تحتانی اسکاپولا از مهره هم سطح (۰/۹۳±۷/۸۰)، ارتباط معنی‌داری مشاهده نگردید.

نتیجه گیری: نتایج مطالعه نشان داد که وضعیت گردن با اختلال وضعیت اسکاپولا در حالت داینامیک ارتباط دارد.

واژه‌های کلیدی: گردن، اسکاپولا، ستون فقرات، زاویه کرانیوورتبرال.

مقدمه

در جوامع امروزی با گسترش سبک زندگی بی تحرک و استفاده بیشتر از ابزار تکنولوژی، عادات وضعیتی غلط به خصوص در ناحیه سر و گردن شایع شده است (۱و۲). به نظر محققان در اکثر موارد، اختلال در وضعیت نواحی گردن، توراسیک و شانه ها با یکدیگر ارتباط داشته و با هم دیده می شوند که می توانند بر عضلات این نواحی تأثیر گذاشته و باعث اختلال در فعالیت آن ها شوند (۳و۴). به نظر می رسد از جمله عضلاتی که ممکن است تحت تاثیر وضعیت گردن قرار گیرند، عضلات اسکاپولا توراسیک هستند که ثبات اسکاپولا را به عنوان پایه ای برای فعالیت های داینامیک اندام فوقانی تامین می کنند (۵). برخی از این عضلات مانند لواتور اسکاپولا و تراپزیوس فوقانی به علت اتصالاتی که با مهره های گردنی دارند، می توانند از وضعیت سر و گردن تأثیر بپذیرند (۶). در مطالعه ای، McLean و همکارانش مشاهده کردند، فعالیت عضله لواتوراسکاپولا در وضعیت سر رو به جلو (Forward head posture (FHP)) نسبت به وضعیت طبیعی سر و گردن بیشتر است (۷). ازآنجاکه ثبات اسکاپولا بر روی قفسه سینه کم است، عضلات متصل به اسکاپولا وضعیت آن را کنترل می کنند (۸) که با تغییر در فعالیت این عضلات، وضعیت و حرکت طبیعی اسکاپولا دچار اختلال می شود (۸و۹). در مطالعه ای، Thigpen و همکارانش مشاهده کردند که در افراد با وضعیت سر رو به جلو FHP همراه با شانه های گرد شده، به طور معنی داری چرخش داخلی اسکاپولا بیشتر بوده است (۳). با توجه به ارتباط وضعیت گردن با شانه درد (۱۰و۱۱)، درک و شناخت بیشتر تاثیر آن بر روی کمربند شانه ای ضرورت دارد که می تواند در یافتن راهکارهایی جهت پیشگیری یا کاهش توسعه شانه درد موثر باشد. با وجود اهمیت فراوان، تاکنون ارتباط مستقل وضعیت سر و گردن با موقعیت قرارگیری اسکاپولا مورد بررسی قرار نگرفته است. لذا هدف از انجام این تحقیق، بررسی ارتباط احتمالی زاویه کرانیوورتبرال (Craniovertebral angle) به عنوان معیار وضعیت سر و گردن، با فاصله اسکاپولا تا ستون فقرات و همچنین با برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا (Scapular winging) در حالت استراحت (استاتیک) و در حین حرکت (داینامیک) می باشد.

▣ این مقاله حاصل پایان نامه فریبا خسروی دانشجوی رشته فیزیوتراپی و طرح تحقیقاتی به شماره ۳۰۶. IR.USWR.REC.۱۳۹۳ دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی می‌باشد.

*مسئول مقاله: دکتر لیلا رهنما
آدرس: تهران، خیابان ولنجک، بن بست کودکیار، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی. تلفن: ۰۲۱-۲۲۱۸۸۰۰۸۴
E-mail: L.rahnama@uswr.ac.ir

مواد و روش ها

این مطالعه مقطعی پس از تصویب در کمیته اخلاق دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی با کد اخلاقی ۳۰۶. IR.USWR.REC.۱۳۹۳ بر روی ۳۸ خانم از دانشجویان دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی که به صورت در دسترس غیر احتمالی انتخاب شدند، انجام گردید. افراد در دامنه سنی ۱۸ تا ۳۵ سال که اندام غالب آن ها، اندام فوقانی سمت راست بوده و دارای دامنه حرکتی کامل و بدون درد در مفصل شانه بودند، وارد مطالعه شدند. در صورت وجود سابقه تروما یا جراحی در نواحی گردن، شانه یا قفسه سینه، اسکلیوز، کایفوز افزایش یافته، بیماری های نورولوژیک در ناحیه گردن یا شانه، روماتیسم مفصلی و شرکت مستمر در فعالیت های ورزشی از مطالعه خارج شدند. افراد در صورت داشتن شرایط ورود به مطالعه، پس از آگاهی از نحوه انجام تحقیق، فرم رضایت نامه را امضا کردند.

جهت بررسی وضعیت سر و گردن از روش عکس برداری دیجیتال با اندازه گیری زاویه کرانیوورتبرال که زاویه بین خط واصل تراگوس گوش و زائده خاری مهره هفتم گردنی با خط افقی است، استفاده شد. ابتدا از فرد خواسته شد در حالی که ایستاده است، جهت شل شدن عضلات گردن، سه بار حرکات فلکشن و اکستنشن گردن انجام و سپس سر را در وضعیت راحت قرار دهد. دوربین در فاصله ۱/۵ متری از فرد، بر روی یک پایه فیکس شد و ارتفاع آن متناسب با سطح شانه های آزمودنی قرار گرفت. سپس تصویر از نمای سمت راست فرد گرفته و زاویه بین دو خط مذکور، توسط نرم افزار فتوشاپ اندازه گیری گردید (۱۳و۱۲).

ارزیابی وضعیت اسکاپولا اندام غالب به دو روش انجام شد. ابتدا فاصله اسکاپولا تا ستون فقرات در وضعیت آناتومیکی با استفاده از خط کش منعطف بر حسب میلیمتر اندازه گیری گردید (۱۵و۱۴). برای این کار از آزمودنی ها خواسته شد در حالی که دست ها در کنار بدن قرار داشته و سر کاملا رو برو را نگاه می کند، در وضعیت راحت بایستند. سپس زائده خاری مهره چهارم توراسیک، زاویه تحتانی اسکاپولا و زائده خاری مهره هم سطح با آن با استفاده از لمس سطحی مشخص و با استفاده از ماژیک علامت گذاری شدند. در حالی که آزمونگر پشت فرد ایستاده بود، فاصله بین مهره چهارم توراسیک و لبه داخلی اسکاپولا و فاصله بین زاویه تحتانی اسکاپولا و مهره توراسیک هم سطح با آن، اندازه گیری شد (۱۵و۱۴). در روش دوم میزان برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا در دو حالت استاتیک و دینامیک بررسی گردید. در حالت استراحت، فرد در وضعیت ایستاده قرار گرفته در حالی که دست ها در کنار تنه قرار داشتند و سر روبرو را نگاه می کرد. سپس میزان برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا از سطح قفسه سینه با استفاده از خط کش اندازه گیری گردید. شدت برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا، به سه حالت نرمال (عدم وجود برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا)، خفیف (میزان برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا کمتر از ۲/۵۴ سانتیمتر) و مشهود (میزان برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا بیشتر از ۲/۵۴ سانتیمتر) تقسیم بندی شد. در مرحله بعد، برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا در دو حرکت بالا بردن بازو در صفحات ساژیتال (فلکشن) و اسکاپولا (اسکپشن) مورد بررسی قرار گرفت. از بیمار خواسته شد در حالی که ایستاده است، بازو را در صفحه ساژیتال و سپس در صفحه اسکاپولا (۳۰ درجه قدام نسبت به صفحه فرونتال) به مدت ۵ ثانیه با استفاده از وزنه یک کیلوگرمی، بالا ببرد. در حین تست، آزمونگر پشت فرد ایستاده و از هر گونه جابه جایی تنه و ستون فقرات در صفحات قدامی–خلفی و طرفی فرد اجتناب گردید. هر کدام از حرکات، سه بار انجام شد و میزان برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا توسط آزمونگر اندازه گیری گردید. در صورت مشاهده دو یا سه مرتبه برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا در حین هر کدام از حرکات فلکشن و اسکپشن، در یکی از تقسیم‌بندی‌های نرمال، خفیف یا مشهود قرار گرفت (۱۶). اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و از تست های آماری Shapiro-Wilk برای بررسی تطابق توزیع داده های کمی و Spearman Correlation Coefficient جهت بررسی ارتباط زاویه کرانیوورتبرال با موقعیت قرارگیری اسکاپولا استفاده شد و $p<۰/۰۵$ معنی دار درنظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه، افراد با میانگین سنی ۳/۰۲±۲۴/۷۱ سال، میانگین شاخص توده بدنی ۲/۷۹±۲۱/۰۸ و میانگین زاویه کرانیوورتبرال (۵/۷۳±۵۱/۰۹) شرکت داشتند (جدول ۱). بین زاویه کرانیوورتبرال با برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا در وضعیت های فلکشن ($r =۰/۳۸$ ،$p=۰/۰۱$) و اسکپشن بازو ($r =۰/۴۴$ ،$p=۰/۰۰۵$) ارتباط معنی داری وجود داشت به گونه ای که با افزایش زاویه کرانیوورتبرال، برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا افزایش می یافت که نشان می دهد وضعیت سر و گردن با برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا در وضعیت داینامیک ارتباط دارد. بین زاویه کرانیوورتبرال و برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا در حالت استاتیک ارتباط معنی داری مشاهده نشد. همچنین بین زاویه کرانیوورتبرال با فاصله بین مهره چهارم توراسیک و لبه داخلی اسکاپولا (۰/۹۶±۶/۲۹) و نیز با فاصله بین زاویه تحتانی اسکاپولا و مهره توراسیک هم سطح با آن (۰/۹۳±۷/۸۰)، ارتباط معنی داری وجود نداشت (جدول ۲). قابل ذکر است که تمامی متغیر های مورد مطالعه از توزیع نرمال پیروی می کنند ($p<۰/۰۵$).

جدول ۱. اطلاعات متغیر های زمینه ای افراد مورد مطالعه

متغیر	Mean±SD	حداقل	حداکثر
سن	۳/۰۲±۲۴/۷۱	۱۹	۳۱
قد	۵/۰۵±۱۶۲/۴۷	۱۵۰	۱۷۳
وزن	۹/۰۰±۵۵/۸۴	۴۰	۷۵
شاخص توده بدنی	۲/۷۹±۲۱/۰۸	۱۵/۶۳	۲۷/۸۹
زاویه کرانیوورتبرال	۵/۷۳±۵۱/۰۹	۳۹/۶۰	۶۳/۲۰

جدول۲. بررسی ارتباط بین زاویه کرانیوورتبرال و موقعیت قرارگیری اسکاپولا

متغیر		همبستگی(r)	P-value
برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا	در وضعیت استراحت	۰/۳۱	۰/۰۵۸
	در وضعیت فلکشن	۰/۳۸	۰/۰۱
	در وضعیت اسکپشن	۰/۴۴	۰/۰۰۵
فاصله بین مهره چهارم توراسیک و لبه داخلی اسکاپولا		−۰/۱۸	۰/۲۸
فاصله بین زاویه تحتانی اسکاپولا و ستون فقرات		۰/۰۳	۰/۸۴

بحث و نتیجه گیری

در مطالعه حاضر بین برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا در وضعیت های اسکپشن و فلکشن بازو با زاویه کرانیوورتبرال ارتباط معنی داری مشاهده گردید، به گونه ای

که با افزایش زاویه کرانیوورتبرال، میزان برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا افزایش یافت. نتایج حاکی از آن است که برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا می تواند از وضعیت گردن تاثیر بپذیرد که می تواند به علت اتصالات عضلانی مشترک اسکاپولا با گردن باشد. در مطالعه ای، Thigpen و همکارانش اختلال حرکت اسکاپولا به صورت افزایش چرخش رو به بالای اسکاپولا در افراد با وضعیت سر رو به جلو مشاهده کردند(۳). ازآنجا که در مطالعه حاضر برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا بررسی شده است، به نظر می رسد در وضعیت سر رو به جلو که با کاهش زاویه کرانیوورتبرال همراه است، به منظور جبران کشیدگی و افزایش تنشن عضله لواتور اسکاپولا (۷)، افزایش فعالیت این عضله به صورت اکسنتریک بوده است.

لذا توانسته بر روی حرکت اسکاپولا حین بالا بردن بازو کنترل بهتری داشته باشد. همچنین احتمال می رود کشیدگی عضله لواتور اسکاپولا با نگه داشتن زاویه فوقانی اسکاپولا، مانع از برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا حین حرکت بازو شده باشد. در این مطالعه بین فاصله اسکاپولا از ستون فقرات با وضعیت گردن ارتباط مشاهده نشد. نتایج مطالعه Kibler و همکارانش نشان دهنده وجود ارتباط بین قدرت عضلات تراپزیوس میانی و رومبوئید با فاصله اسکاپولا از ستون فقرات است (۱۷) که ضعف این عضلات، موجب دور شدن اسکاپولا از ستون فقرات و ایجاد شانه رو به جلو می شود (۱۸و۹). به نظر می رسد به دلیل آنکه افراد مورد مطالعه در تحقیق حاضر، ناهنجاری مشهود شانه گرد شده نداشتند، اسکاپولا از ستون فقرات افزایش فاصله نداشته و در نتیجه ارتباط معنی داری بین زاویه کرانیوورتبرال و فاصله اسکاپولا از ستون فقرات مشاهده نگردید.

در مطالعه ای، Lee و همکارانش کاهش فعالیت عضله تراپزیوس میانی حین حرکات گردن در افراد با وضعیت سر رو به جلو گزارش کردند، اما فاصله اسکاپولا از ستون فقرات بررسی نگردید (۱۹). لذا نیاز به مطالعات بیشتر در زمینه بررسی ارتباط وضعیت گردن با فاصله اسکاپولا از ستون فقرات است. در این مطالعه ارتباط بین وضعیت گردن با برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا در وضعیت استراحت مشاهده نگردید، هرچند بسیار نزدیک به معنی داری بوده است. از آنجایی که آنالیز همبستگی در ارتباط تنگاتنگ با تعداد آزمودنی است، احتمال می رود در صورت افزایش تعداد افراد، ارتباط معنی دار دیده می شد. پیشنهاد می شود در مطالعات آینده به بررسی این موضوع با تعداد افراد بیشتر پرداخته شود. تمام اندازه گیری ها بر روی اندام غالب انجام گردید که به علت تفاوت در راه های اعصاب محیطی بین دو اندام از جمله سرعت هدایت عصبی و تفاوت در قدرت عضلات می باشد. افراد شرکت کننده در محدوده سنی ۱۸ تا ۳۵ سال بودند که با توجه به افزایش احتمال ناهنجاری های ستون فقرات با افزایش سن، ممکن است نتایج به طور مستقیم قابل تعمیم به سایر گروه های سنی نباشد و پیشنهاد می شود مطالعات مشابه در افراد با سنین بالاتر انجام شود. نتایج پژوهش حاضر نشان می دهد برآمدگی لبه داخلی اسکاپولا در وضعیت دینامیک می تواند از وضعیت سر و گردن تاثیر بپذیرد که لزوم بررسی حرکت اسکاپولا در اختلالات وضعیتی گردن را مشخص تر می سازد. یافته های این مطالعه می تواند به عنوان پیش زمینه ای برای مطالعات آینده کاربرد داشته باشد.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی جهت حمایت مالی از این تحقیق، تشکر و قدردانی می گردد.

The Correlation between Craniovertebral Angle and Scapular Dyskinesis in Adults

F. Khosravi (MSc)[1], L. Rahnama (PhD)[*1], N. Karimi (PhD)[1], M. Amiri (PhD)[1]

1.Department of Physiotherapy, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, I.R.Iran

J Babol Univ Med Sci; 21; 2019; PP: 34-38

Received: May 2nd 2018, Revised: Sep 30th 2018, Accepted: Oct 25th 2018.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVE: Faulty neck posture causes many musculoskeletal disorders in the neck and shoulders. Considering the shared muscle attachments of the neck and the scapula, identifying the correlation between neck posture and scapular position can be effective in preventing shoulder pain. Therefore, the present study was conducted to determine the relationship between neck posture and static and dynamic scapular position.

METHODS: In this cross-sectional study, 38 female students from the University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences without history of dysfunction in the shoulder and neck were selected and examined through nonprobability convenience sampling. Neck posture was examined by measuring the craniovertebral angle using diagnostic imaging techniques. The scapula – spine distance was measured using the ruler and the scapular winging was measured in hanging position of hand and during the flexion and scaption, and then the relationship between them and the craniovertebral angle was investigated.

FINDINGS: Subjects with an average age of 24.71±3.02 participated in the study. There was a significant correlation between craniovertebral angle (51.09±5.73) and the scapular winging in flexion (r=0.38, p=0.01) and scaption (r=0.44, p=0.005). There was no significant relationship between the craniovertebral angle and the distance between the fourth thoracic vertebra (T4) and the inferior angle of the scapula (6.29±0.96) and the distance between inferior angle and the corresponding vertebral levels (7.80±0.93).

CONCLUSION: The results of this study showed that neck posture is correlated with scapular dyskinesis in a dynamic scapular position.

KEY WORDS: *Neck, Scapula, Spine, Craniovertebral Angle.*

Please cite this article as follows:

Khosravi F, Rahnama L, Karimi N, Amiri M. The Correlation between Craniovertebral Angle and Scapular Dyskinesis in Adults. J Babol Univ Med Sci. 2019;21:34-38.

[*] **Corresponding Author: L. Rahnama (PhD)**

Address: University of Social welfare and Rehabilitation Sciences, Velejack St., Tehran, I.R.Iran

Tel: +98 21 221880084

E-mail: L.rahnama@uswr.ac.ir

References

1.Nemmers TM, Miller JW, Hartman MD. Variability of the Forward Head Posture in Healthy Community-dwelling Older Women. J Geriatr Phys Ther. 2009;32(1):10-4.

2.Raine S, Twomey LT. Head and shoulder posture variations in 160 asymptomatic women and men. Arch Phys Med Rehabil. 1997;78(11):1215-23.

3.Thigpen CA, Padua DA, Michener LA, Guskiewicz K, Giuliani C, Keener JD, et al. Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. J Electromyogr Kinesiol. 2010;20(4):701-9.

4.McClure P, Greenberg E, Kareha S. Evaluation and management of scapular dysfunction. Sports Med Arthrosc. 2012;20(1):39-48.

5.Hertling D, Kessler RM. Management of common musculoskeletal disorders: physical therapy principles and methods: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.

6.Moore KL, Dalley AF, Agur AM. Clinically oriented anatomy: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.

7.McLean L. The effect of postural correction on muscle activation amplitudes recorded from the cervicobrachial region. J Electromyogr Kinesiol. 2005;15(6):527-35.

8.Mottram S. Dynamic stability of the scapula. Man Ther. 1997;2(3):123-31.

9.Peterson-Kendall F, Kendall-McCreary E, Geise-Provance P, et al. Muscles testing and function with posture and pain. 5 ed: Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia; 2010.

10.Haughie LJ, Fiebert IM, Roach KE. Relationship of forward head posture and cervical backward bending to neck pain. J Man Manip Ther. 1995;3(3):91-7.

11.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.

12.Eshaghi Moghadam R, Rahnama L, Amiri M, Karimi N, Zargosh M. Comparing the Thickness of Sternocleidomastoid Muscle in Individuals with Forward Head Posture and Normal Head Posture. J Mazandaran Univ Med Sci. 2017; 26 (145) :133-142.

13.Salahzadeh Z, Maroufi N, Ahmadi A, Behtash H, Razmjoo A, Gohari M, et al. Assessment of forward head posture in females: observational and photogrammetry methods. J Back Musculoskelet Rehabil. 2014;27(2):131-9.

14.Host HH. Scapular taping in the treatment of anterior shoulder impingement. Phys Ther. 1995;75(9):803-12.

15.Yoo WG. Effect of the dual-wall pushup plus exercise in patients with scapular dyskinesis with a winged or tipped scapula. Journal of physical therapy science. 2015;27(8):2661-2.

16.McClure P, Tate AR, Kareha S, Irwin D, Zlupko E. A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 1: reliability. J Athl Train. 2009; 44(2): 160–4.

17.Kibler W. Evaluation of sports demands as a diagnostic tool in shoulder disorders. The Shoulder: A Balance of Mobility and Stability Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons. 1993:379-95.

18.DiVeta J, Walker ML, Skibinski B. Relationship between performance of selected scapular muscles and scapular abduction in standing subjects. Phys Ther. 1990;70(8):470-6.

19.Lee KJ, Han HY, Cheon SH, Park SH, Yong MS. The effect of forward head posture on muscle activity during neck protraction and retraction. J Phys Ther Sci. 2015 Mar; 27(3):977-9.