

# Thera Band's Exercises on the Forward Head, Power and Range of Motion in Blinds and Low Visibility Boys

Aghazadeh E<sup>1,\*</sup>, Taghian F<sup>2</sup>, Ghasemi Gh<sup>3</sup>

## Author Address

1. MSc of Physical Education and Sport Science, Isfahan (Khorasgan) branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran;
  2. PhD in Sport Physiology, Department of Physical Education and Sport Science, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran;
  3. PhD in Corrective Exercises, Department of Physical Education and Sport Science, Isfahan University, Isfahan, Iran.
- \* Corresponding Author's Email: f\_taghian@yahoo.com

Received: 2018 Januar 21; Accepted: 2018 May 3.

## Abstract

**Background & Objective:** Awareness of the extremities and its movable range, side supremacy and correct orientation is necessary skill to maintain the body alignment. In blind people, obtaining these skills is slow due to lack of vision. Therefore, they are susceptible to a variety of functional disorders of the muscles if not exist compensatory training. These disorders cause muscle imbalance on both sides of the body and predispose a person to musculoskeletal abnormalities. One of the most common defective cervical spine postures in blind subjects is forward head with a prevalence of 66%. Sports exercises like those that Trabant is widely used among different people to maintain health and well-being with the goal of increasing strength, rehab and preventing injuries. Therabands with its elastic resistance have several advantages over other free weights. Therefore, the purpose of this study was to investigate effect of Theraband's exercises on the forward head, power and range of motion in blinds and low visibility boys who suffering forward head.

**Methods:** The present study was semi-experimental and pre-posttest with control group. Out of 90 male students, 12-16 years old, blind and low vision students who studying at Shourideh Shirazi University (Fars province, south of Iran), with a forward head abnormality (angle>27 degrees), 30 were targeted intentionally and based on the criteria for entering the study. They were selected in an accessible and purposeful way and randomly divided into two groups of experimental (Trabant training, n=15) and control (n=15). The experimental group performed resistance training for 8 weeks, 3 sessions per week, and 60 minutes, with Theraband latex. These exercises are used to strengthen the muscles of scapula, parallelogram, upper and middle trapezius, muscles of the back, as well as the stretching muscles of the chest. The normal direction of the body should be maintained in all exercises. The control group did not have any sports activities during this period. The instrument used in this study was a chessboard (for the primary screening of subjects), a goniometer to determine the exact angle of the head and neck and the range of joints, dynamometer to measure the strength of the extensors and muscles of the subjects. Power, head angle and motor range of subjects were measured before and after eight weeks in both groups. The Kolmogorov-Smirnov test was used to determine the natural distribution of data. Levin test was used to determine the consistency of variances. T-test was used for comparing the intra-group data and the mean of independent t-test was used in SPSS version 21. The significance level considered less than 0.05.

**Results:** Eight weeks of training with Theraband improved forward head angles with mean difference and p value of (2.53±0.17, p=0.007), hand power (-0.93±-0.56, p=0.004), abduction (-15.67±0.63, p=0.044), the strength of back extensors (19.33±1.66, p=0.012), outer joint rotation (3.23±0.51, p=0.037), extension of head and neck (-2.07±1.51, p=0.001). However, no changes were seen in the internal displacement of the shoulder joint (-0.74±0.037, p=0.584), flexure (-11.87±1.16, p=0.072), left flexure (p=0.441, 0.074±0.01) and right flexure (-0.46±1.2, p=0.573).

**Conclusion:** Theraband exercises could improve the forward angle, range of motion and muscle strength in people with low vision and blinds with movement forward head. Therefore, considering the effectiveness of these exercises, it could be used as an effective way to treat this condition. Considering the limitations of the present research and lack of cooperation of the subjects, it is suggested that in future research, the performance of deep receptors, quality of life, life expectancy and functional factors such as static and dynamic equilibrium was surveyed.

**Keywords:** Forward head, Motor range, Muscle strength, Theraband training, Blind people.



ناهنجاری سر به جلو می‌تواند سبب جلورفتگی شانه‌ها در صفحه ساجیتال یا همان بروز عارضه شانه به جلو شود و در مجموع، انحراف یک‌چهارم بالایی بدن را از راستای طبیعی ایجاد کند (۱۳). ناهنجاری‌های سر و شانه به جلو ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر داشته و در غالب افراد مبتلا، به صورت هم‌زمان دیده می‌شود؛ به طوری که از نظر تاپین و همکاران این دو عارضه به عنوان ناهنجاری واحدی در نظر گرفته شده است (۱۴).

روش‌های متفاوتی از جمله استفاده از گردن‌بندهای طبی سخت یا منعطف، فیزیوتراپی، ماساژدرمانی، استراحت، طب سوزنی، جراحی، آموزش‌های مرتبط با بازآموزی پوسچرال و حرکت درمانی و اصلاحی برای بهبود ناهنجاری‌های گردنی به کار گرفته می‌شود که هر یک از این روش‌ها مزایا و معایب خاص خود را دارند (۱۵).

در این میان برنامه‌های تمرینی، با توجه به هزینه‌های کم و دردسترس و غیرتهاجمی بودن آن‌ها، به طور گسترده‌ای طی چندین دهه گذشته در جهت پیشگیری و درمان دردهای گردن استفاده شده‌اند. برخی از برنامه‌های ورزشی نیازمند دستگاه‌ها و تجهیزات درمانی ویژه‌ای هستند تا بتوانند تأثیرگذاری معناداری را در طول دوره درمان به همراه داشته باشند (۱۶)؛ اما در سال‌های اخیر به استفاده از تمرینات مقاومتی با کش به ویژه در بخش توان بخشی بسیار توجه شده است؛ به گونه‌ای که از مزایای آن می‌توان به هزینه ارزان و کم حجم و ایمن بودن اشاره کرد. انجمن فیزیوتراپی آمریکا، کش تراباند را وسیله‌ای مفید برای افزایش قدرت و تحرک و عملکرد، برای نابینایان و همچنین کاهش درد مفاصل معرفی می‌کند (۱۷). تراباندها، باندهای مقاومتی بوده که از مواد الاستیکی طبیعی به صورت ورقه تهیه می‌شوند و رنگ‌بندی‌شان، سطوح مقاومتی را در آن‌ها نشان می‌دهد. از فواید بسیار بزرگ تمرین با کش توانایی اجرای این حرکات تمرینی در هر مکان یا در هر موقعیتی است (۱۸).

نتایج تحقیقات درباره تأثیر برنامه‌های تمرینی بر کاهش درد گردن نشان داده است ورزش و حرکت درمانی علائم دردهای گردن و شانه‌ها را کاهش می‌دهد (۱۹). در همین راستا بلنگست و همکاران اثر تمرین‌های اختصاصی تقویتی گردن را در مقایسه با ورزش‌های عمومی روی ۵۹۴ نفر از کارکنان اداری مبتلا به درد گردن در استکهلم به صورت سه بار در هفته و به مدت ۲۰ دقیقه در هر جلسه، بررسی کردند. نتایج مشخص کرد تمرینات تقویتی به طور معناداری اثر بیشتری بر کاهش درد گردن نمونه‌ها در مقایسه با تمرینات عمومی داشته است (۲۱). اندرسون و همکاران با مطالعه تأثیر ده هفته مداخله‌های تمرین عملکردی بر کاهش میزان درد شانه و گردن ۱۰۰ نفر از زنان و مردان کارمند دانشگاه‌های دانمارک، تفاوت معناداری را در بهبودی و کاهش درد گردن و شانه گروه‌های تمرین و کنترل در پس‌آزمون مشاهده نکردند. در این تحقیق گروه تمرین هفته‌ای یک ساعت تمرینات حرکت شنا روی زمین را با هدف تأثیرگذاری بر عضلات دندانه‌ای جلویی و بخش‌های پایینی و بالایی عضله ذوزنقه در طول ده هفته اجرا کردند. با اینکه اصل اضافه‌بار و مرحله‌بندی هنگام انجام این برنامه رعایت شد، در پس‌آزمون کاهش معناداری در میزان درد گردن و شانه گروه

امروزه ۱۳۵ میلیون نفر به نوعی دچار نقص بینایی در دنیا بوده که از این تعداد ۱۲/۵ درصد (۱۶ میلیون نفر) نابینای مطلق و بقیه دچار کم‌بینایی هستند. انتظار می‌رود با توجه به رشد جمعیت و همچنین افزایش امید به زندگی این تعداد بیشتر شود (۱). متأسفانه در کشور ما آمار دقیقی از تعداد کم‌بینایان و نابینایان وجود ندارد؛ اما مشاهده‌های کلینیکی در مرکزهای درمانی، وجود تعداد درخور توجهی افراد کم‌بینا و نابینا را نشان می‌دهد. این در حالی است که نقص بینایی می‌تواند پدیدآورنده بسیاری از مشکل‌های جسمانی در این افراد شود که از مشکلات بسیار مهم، تغییر زوایای سر و شانه و کاهش قدرت و دامنه حرکتی عضلات است (۲).

از جمله مهارت‌های لازم در حفظ راستای بدن، آگاهی از اجزای بدن و محدوده آن و برتری جانبی و جهت‌گیری صحیح است. نابینایان به علت فقدان حس بینایی در کسب این مهارت‌ها کندتر هستند؛ از این رو در صورت نبودن آموزش‌های جبرانی، مستعد ابتلا به انواع اختلال‌های عملکردی عضلات می‌شوند. این اختلال‌ها فرد را مستعد ابتلا به ناهنجاری‌های اسکلتی عضلانی و بروز بی‌تعادلی قدرت عضلانی در دو طرف بدن می‌کند (۳).

انحراف پوسچر سر از راستای طبیعی و نرمال که در افراد نابینا و کم‌بینا بسیار شایع است، سبب افزایش اضطراب بر دستگاه اسکلتی عضلانی نواحی گردن، کمر بند شانه‌ای، بازو و تنه می‌شود (۴). نشان داده شده است که بیشترین میزان شیوع ناهنجاری اسکلتی در نابینایان به ترتیب وضعیت سر به جلو ۵۰ درصد، افتادگی شانه ۴۸ درصد (۵)، ناهنجاری افتادگی شانه ۳۴/۵ درصد و افتادگی سر به جلو ۲۷/۵ درصد است (۶). ناراستایی وضعیتی سر، با بروز دردهای نواحی گردن و تنه و همچنین اختلال در عملکرد مفصل فکی‌گیجگاهی ارتباط دارد؛ اما این ناهنجاری می‌تواند بدون وجود علائم نیز در افراد دیده شود (۷). از جمله انحراف‌های شایع نواحی سر و گردن می‌توان به ناهنجاری سر به جلو اشاره کرد که سبب تغییر پوسچر این قسمت و متعاقب آن نواحی پایین‌تر می‌شود. این ناهنجاری یکی از انواع شایع پوسچر نامناسب است که تقریباً در ۶۰ درصد مبتلایان به اختلال‌های ناحیه گردن و شانه وجود دارد (۸).

در این ناهنجاری، نواحی سر و گردن در مقایسه با خط مرجع عمودی، رو به جلو منحرف شده که این امر سبب افزایش فلکشن مهره‌های گردنی و تمایل حرکت سر به سمت جلو و پایین می‌شود. در چنین وضعیتی، چشم‌ها نیاز به تراز بودن با سطح افق دارند. در نتیجه، عضلات اکستنسور بالایی گردن به شدت فعال می‌شوند تا با اکستشن مهره‌های گردنی، راستای دید را اصلاح کنند (۹)؛ بنابراین در این ناهنجاری علاوه بر حرکت انتقالی سر به سمت جلو، مهره‌های پایینی تا میانی گردن به فلکشن و مهره‌های بالایی به اکستشن می‌روند (۱۰).

ناهنجاری وضعیتی سر به جلو با عوارضی همچون، فشردگی اعصاب تحت جمجمه‌ای، ناپایداری مهره‌های بخش میانی گردن، کاهش ظرفیت حیاتی شش‌ها، محدود شدن دامنه حرکت مفصل گلوهورمال، اختلال‌های مفصل فکی‌گیجگاهی، اختلال‌های سیستم گوارشی و کاهش دامنه حرکتی کمر بند شانه‌ای و مفصل شانه همراه است

سپس مهره هفت گردنی تشخیص و علامت‌گذاری شد. ارتفاع وسیله اندازه‌گیری با قد فرد تنظیم شد. بازوی کوتاه شاخص L شکل وسیله بر مهره هفت گردنی و سپس خط وسط دیگر شاخص وسیله روی تراگوس گوش قرار گرفت. زاویه نشان داده شده توسط وسیله، میزان زاویه ناهنجاری سر به جلو بود. در مجموع سه بار اندازه‌گیری انجام و بین هر بار دو دقیقه استراحت به فرد داده شد (۲۵).

- ارزیابی دامنه حرکتی: برای ارزیابی دامنه حرکتی فلکشن، اکستنشن، فلکشن جانبی راست، فلکشن جانبی چپ، چرخش به راست و چرخش به چپ، از گونیامتر یونیورسال (زاویه‌سنج همگانی) استفاده شد که مقدار دامنه حرکتی را با درجه اندازه‌گیری می‌کند. گونیامتر وسیله‌ای شبیه ناله با دو بازوی فلزی یا پلاستیکی است که زاویه مفصل را در دو انتهای دامنه حرکت می‌سنجد. بازوی ثابت گونیامتر در مرکز وسیله طوری قرار می‌گیرد که با نقطه اتکای (محور چرخش) مفصل سازگار شود. در این حالت و به موازات محور طولی هر قطعه بدن، بازوهای گونیامتر با علامت‌های استخوانی هم‌راستا است (۲۵). دامنه حرکتی مفصل شانه افراد مبتلا طی حرکات دور شدن و چرخش داخلی و خارجی در وضعیت خوابیده به پشت با استفاده از گونیامتر اندازه‌گیری شد. برای ارزیابی دامنه چرخش به خارج، در حالتی که آزمودنی در وضعیت طاقباز روی تخت دراز کشید، شانه در ۹۰ درجه ابداکشن لبه تخت و آرنج نیز ۹۰ درجه خم و عمود بر تخت قرار گرفت. آزمونگر محور گونیامتر را روی زائده اول‌کرانن قرار داد به طوری که بازوی ثابت عمود بر زمین و رو به پایین بود و بازوی متحرک در امتداد خط میانی خارجی ساعد قرار داشت. بدین وسیله دامنه حرکت چرخشی رو به خارج شانه حول محور تاجی، محاسبه شد. برای ارزیابی دامنه چرخش داخلی، در حاتی که آزمودنی در وضعیت طاقباز روی تخت دراز کشید، شانه در ۹۰ درجه ابداکشن لبه تخت و آرنج نیز ۹۰ درجه خم و عمود بر تخت قرار گرفت. آزمونگر با اعمال نیرو روی ساعد آزمودنی، مفصل شانه وی را به طور غیرفعال حول محور تاجی به سمت چرخش داخلی حرکت و دست دیگر را روی مفصل آخرومی ترقوهای قرار داد. از آنجا که هدف بررسی دامنه چرخش داخلی مفصل گلتوهمورال بود، به محض احساس ایجاد حرکت در مفصل آخرومی ترقوهای ادامه چرخش داخلی متوقف و دست بیمار توسط فرد دیگری ثابت نگه داشته شد. آزمونگر، گونیامتر را روی زائده اول‌کرانن قرار داد؛ به طوری که بازوی ثابت عمود بر زمین و بازوی متحرک در امتداد خط میانی ساعد قرار گرفت. بدین طریق دامنه حرکتی چرخش رو به داخل شانه حول محور تاجی، محاسبه شد (۲۵). اندازه‌گیری‌های مذکور در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون از دو گروه کنترل و تجربی صورت گرفت.

- برنامه تمرینی: برنامه تمرینی به صورت هشت هفته تمرین‌های ترابند برای تقویت عضلات نزدیک‌کننده کتف، متوازی‌الاضلاع، ذوزنقه بالایی و میانی، عضلات پشتی و همچنین کشش عضلات سینه‌ای، هفته‌ای سه جلسه و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه از ساعت ۱۶:۳۰ تا ۱۷:۳۰ دقیقه در سالن ورزشی مدرسه شوریده شیرازی انجام شد. تمرین‌ها شامل ده حرکت برای کشش و تقویت عضلات مذکور بود. برخی از تمرین‌ها عبارت بود از: کشش عضلات خم‌کننده گردن، تقویت

تمرین درمقایسه با گروه کنترل به دست نیامد (۲۲). لینچ و همکاران به بررسی تأثیر برنامه تمرینی هشت‌هفته‌ای بر میزان زوایای سر و شانه به جلو در ۲۸ شناگر نخبه ۱۷ سال پرداختند. این برنامه ترکیبی شامل تمرین‌های کششی و مقاومتی بود که به صورت سه جلسه در هفته اجرا شد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد انجام برنامه تمرینی، تأثیر مثبتی در کاهش میزان زاویه سر و شانه به جلو در افراد مطالعه شده داشته است (۲۳). هارمن و همکاران نیز به کمبود مستندهای علمی درخصوص میزان اثربخشی مطلوب برنامه‌های تمرینی در بهبود ناهنجاری سر به جلو اشاره داشته‌اند (۲۴). دشتی و همکاران دریافتند ترابند روی قدرت تأثیر مثبت می‌گذارد و افراد براساس میزان توانایی و قدرتشان از این رنگ‌ها استفاده می‌کنند (۲۵). صیدی و همکاران نیز نتایجی را حاکی از کاهش معنادار زوایای سر و شانه به جلو در افراد گروه تجربی و اندازه اثر بزرگ برنامه تمرینات اصلاحی در تحقیق خود بیان کردند (۹)؛ از این رو و با توجه به تناقض نتایج و کمبود اطلاعات درباره تأثیر تمرین‌های ترابند بر زوایای سر و شانه به جلو در نابینایان و کم‌بینایان، این تحقیق با هدف بررسی تأثیر این تمرین‌ها بر زاویه سر به جلو و قدرت و دامنه حرکتی نابینایان و کم‌بینایان پسر مبتلا به سر به جلو صورت گرفت.

## ۲ روش بررسی

این پژوهش به صورت نیمه‌تجربی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل بود. از بین ۹۰ نفر از دانش‌آموزان پسر ۱۲ تا ۱۶ ساله، نابینا و کم‌بینا مشغول به تحصیل در سال تحصیلی ۹۶-۱۳۹۵ در آموزشگاه شوریده شیرازی شهر شیراز مبتلا به عارضه سر به جلو، ۳۰ نفر به شکل هدفمند و براساس ملاک‌های ورود به مطالعه انتخاب شدند. ملاک‌های ورود به پژوهش شامل ابتلا به سر به جلو (زاویه بیش از ۲۷ درجه)، مبتلانی بودن به دیگر معلولیت‌ها، نداشتن سابقه شکستگی و جراحی یا بیماری‌های مفصلی ستون فقرات، داشتن هرگونه درد در ناحیه گردن یا اندام بالایی، داشتن فعالیت ورزشی منظم هفتگی و مبتلانی بودن به بیماری روانی بود. از ملاک‌های خروج می‌توان به غیبت بیش از حد اشاره کرد. پس از بررسی‌های اولیه، ۳۰ شرکت‌کننده انتخاب شده و به طور تصادفی ساده به دو گروه کنترل (۱۵ نفر) و تجربی (۱۵ نفر) تقسیم شدند. تعداد آزمودنی‌ها (۳۰ نفر) براساس مطالعات انجام شده تعیین شد. جهت انجام این پژوهش از والدین آزمودنی‌ها رضایت‌نامه کتبی جهت شرکت فرزندان‌شان اخذ شد و آزمودنی‌ها با رضایت کامل در این تحقیق شرکت کردند. همچنین آزمودنی‌ها اجازه داشتند تا در صورت تمایل نداشتن یا هرگونه آسیب جسمی از ادامه همکاری با محقق انصراف دهند. ابزار اندازه‌گیری در این مطالعه شامل صفحه شطرنجی (جهت غربالگری اولیه آزمودنی‌ها) و گونیامتر برای تعیین دقیق زاویه سر و گردن و دامنه حرکتی مفاصل و دینامومتر جهت اندازه‌گیری قدرت اکستنسورهای پشت و عضلات دست آزمودنی‌ها بود.

- ارزیابی زاویه سر به جلو: برای اندازه‌گیری وضعیت سر به جلو با استفاده از وسیله ارزیابی وضعیت سر و به روش کرانیوورترال (CV)، از آزمودنی خواسته شد بایستد و سه بار حرکت فلکشن و اکستنشن گردن را انجام دهد تا انقباض‌های غیرطبیعی ناحیه گردن برطرف شود.

عضلات پشت گردن، تقویت عضلات خم‌کننده طرفی گردن، تقویت عضلات چرخاننده گردن، تقویت عضلات گردن و شانه و همچنین آرام‌کردن این عضلات، کشش و تقویت عضلات شانه، کشش و تقویت بخش جلویی عضلات شانه، کشش عضلات شانه، کشش و تقویت عضلات میچ دست و شانه، تقویت عضلات دورکننده شانه. تمرین‌های گرم‌کردن و سردکردن به مدت ۱۵ دقیقه قبل و بعد از تمرین شامل کشش دست‌ها به بالای سر، آزادکردن شانه‌ها به سمت پایین، نزدیک‌کردن شانه‌ها از پشت به همدیگر، حرکات گردن به جلو و عقب و پهلو، چرخش گردن به سمت چپ و راست، حرکت کتف‌ها و مفصل شانه به طرف جلو، عقب، بالا، پایین و حرکت دورانی در دامنه حرکتی بدون درد بود. تمرین‌های کششی به صورت ایستا و به ترتیب شامل حرکات خم‌کردن سر به جلو، بازکردن سر به عقب، خم‌کردن جانبی سر به سمت راست و چپ و چرخش سر به پهلو چپ و راست بود که با هدف افزایش و بهبود انعطاف‌پذیری عضلات ناحیه گردن (عضلات طویل گردنی، جناغی‌چنبری‌پستانی، طویل رأسی، نردبانی، گوشه‌ای، مهره‌های رأسی، مهره‌های گردنی، راست رأسی، مورب رأسی، چندسر، نیم‌خاری گردنی، بخش بالایی عضله ذوزنقه، راست‌کننده‌های

عضلات پشت گردن، تقویت عضلات خم‌کننده طرفی گردن، تقویت عضلات چرخاننده گردن، تقویت عضلات گردن و شانه و همچنین آرام‌کردن این عضلات، کشش و تقویت عضلات شانه، کشش و تقویت بخش جلویی عضلات شانه، کشش عضلات شانه، کشش و تقویت عضلات میچ دست و شانه، تقویت عضلات دورکننده شانه. تمرین‌های گرم‌کردن و سردکردن به مدت ۱۵ دقیقه قبل و بعد از تمرین شامل کشش دست‌ها به بالای سر، آزادکردن شانه‌ها به سمت پایین، نزدیک‌کردن شانه‌ها از پشت به همدیگر، حرکات گردن به جلو و عقب و پهلو، چرخش گردن به سمت چپ و راست، حرکت کتف‌ها و مفصل شانه به طرف جلو، عقب، بالا، پایین و حرکت دورانی در دامنه حرکتی بدون درد بود. تمرین‌های کششی به صورت ایستا و به ترتیب شامل حرکات خم‌کردن سر به جلو، بازکردن سر به عقب، خم‌کردن جانبی سر به سمت راست و چپ و چرخش سر به پهلو چپ و راست بود که با هدف افزایش و بهبود انعطاف‌پذیری عضلات ناحیه گردن (عضلات طویل گردنی، جناغی‌چنبری‌پستانی، طویل رأسی، نردبانی، گوشه‌ای، مهره‌های رأسی، مهره‌های گردنی، راست رأسی، مورب رأسی، چندسر، نیم‌خاری گردنی، بخش بالایی عضله ذوزنقه، راست‌کننده‌های

### ۳ یافته‌ها

در این پژوهش ۳۰ دانش‌آموز پسر نابینا و کم‌بینا با عارضه سر به جلو مطالعه شدند که در جدول ۱ متغیرهای دموگرافیک و آنتروپومتریک به تفکیک گروه‌ها ارائه شده است.

جدول ۱. متغیرهای دموگرافیک و آنتروپومتریک پسر نابینا و کم‌بینا با عارضه سر به جلو به تفکیک گروه‌ها

متغیر	گروه	انحراف معیار ± میانگین	مقدار احتمال
سن (سال)	کنترل	۱۵/۸۰ ± ۰/۷۸	۰/۵۱۲
	تجربی	۱۴/۹۳ ± ۱/۰۲	
قد (متر)	کنترل	۱/۶۴ ± ۰/۰۳	۰/۴۶۱
	تجربی	۱/۶۱ ± ۰/۰۲	
وزن (کیلوگرم)	کنترل	۵۳/۵۳ ± ۲/۲۳	۰/۴۹۵
	تجربی	۵۰/۸۶ ± ۳/۰۷	
شاخص توده بدنی (kg/m <sup>2</sup> )	کنترل	۱۹/۲ ± ۲/۱	۰/۶۲۲
	تجربی	۱۹/۳۱ ± ۳/۲۰	

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد آزمودنی‌ها در ابتدا در متغیر سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی تفاوت معناداری نداشتند و گروه‌ها همگن بودند. در جدول ۲ شاخص‌های توصیفی متغیرها (چرخش داخلی، چرخش خارجی، زاویه سر به جلو، قدرت دست، قدرت اکتنسورهای پشت، اکستشن، فلکشن) در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به تفکیک دو گروه مطالعه شده به همراه نتایج تی مستقل آورده شده است.

جدول ۲. نتایج آزمون تی همبسته و مستقل در دو گروه کنترل و تجربی

متغیر بررسی شده	گروه بررسی شده	پیش از مداخله	پس از مداخله	تی زوجی (بررسی اثر مداخله)	تی مستقل (بررسی تفاضل پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه)
		مقدار احتمال	مقدار احتمال		مقدار احتمال
چرخش داخلی (درجه)	کنترل	۳۰/۲ ± ۶۰/۰۲	۳۱/۱ ± ۳۳/۸۶	۰/۶۳۵	۰/۵۸۴
	تجربی	۳۰/۲ ± ۴۰/۱۸	۲۳/۷۰ ± ۳۲/۲	۰/۰۳۲	
چرخش خارجی (درجه)	کنترل	۲۰/۱ ± ۳۳/۷۵	۲۰/۱ ± ۴۷/۹۵	۰/۹۰	۰/۰۳۷
	تجربی	۲۰/۱ ± ۷۳/۴۸	۲۳/۱ ± ۷۳/۴۴	< ۰/۰۰۱	
آبداکشن (درجه)	کنترل	۸۰/۸ ± ۱۳/۵۹	۷۰/۸ ± ۳۳/۸۱	۰/۳۸۵*	۰/۰۴۴
	تجربی	۸۲/۸ ± ۵۳/۵۵	۸۶/۸ ± ۵۴/۰۰	< ۰/۰۰۱*	
زاویه سر به جلو (درجه)	کنترل	۲۷/۴ ± ۲۰/۸۷	۲۷/۴ ± ۳۳/۲۳	۰/۸۲۱	۰/۰۰۷
	تجربی	۲۷/۴ ± ۸۶/۵۴	۲۴/۴ ± ۸۰/۱۶	۰/۰۰۳*	

قدرت دست (کیلوگرم)	کنترل	۳۶/۳±۸۰/۴۲	۳۴/۳±۸۰/۳۴	۰/۲۱۱	۰/۰۰۴
	تجربی	۳۰/۳±۲۷/۶۳	۳۵/۳±۷۳/۹۰	۰/۰۱۲	
قدرت اکستنسورهای پشت (کیلوگرم)	کنترل	۷۸/۸±۴۷/۷۰	۷۹/۸۰±۲۶/۰۰	۰/۶۷۸	۰/۰۱۲
	تجربی	۷۸/۰۰±۱۹/۰۱	۹۸/۱۰±۳۳/۱۸	۰/۰۰۸	
اکستنشن (درجه)	کنترل	۵۹/۳±۶۰/۵۳	۶۰/۳±۶۰/۴۶	۰/۰۹۱	<۰/۰۰۱
	تجربی	۵۹/۴±۷۰/۷۹	۶۲/۴±۶۷/۹۷	۰/۰۰۰	
فلکشن (درجه)	کنترل	۷۱/۸±۷۳/۸۳	۷۰/۸±۳۳/۱۸	۰/۶۲۳	۰/۰۷۲
	تجربی	۷۸/۸±۴۸/۰۰	۸۲/۹±۲۰/۳۴	۰/۰۰۷*	
فلکشن چپ (درجه)	کنترل	۳۳/۱±۸۷/۴۷	۳۴/۱±۶۷/۴۴	۰/۲۱۱	۰/۴۴۱
	تجربی	۳۳/۱±۴۰/۶۳	۳۳/۱±۴۵/۹۳	۰/۲۰	
فلکشن راست (درجه)	کنترل	۳۳/۱±۴۷/۵۴	۳۳/۱±۶۷/۵۶	۰/۶۱۵	۰/۵۷۳
	تجربی	۳۴/۱±۲۰/۸۹	۳۴/۱±۱۳/۷۶	۰/۸۲۲	

برنامه ترکیبی از تمرین‌های کششی و مقاومتی بود. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد انجام برنامه تمرینی تأثیر معناداری در کاهش میزان زاویه سر به جلو و شانه به جلو در افراد مطالعه شده داشته است. آن‌ها عنوان کردند طراحی و اجرای برنامه دقیق و هدفمند حرکات اصلاحی مشتمل بر تمرین‌های کششی و مقاومتی و تحرک بخشی نواحی گردن و کمر بند شانه‌ای و مفصل بازو که به صورت منظم و تحت نظارت مستقیم آزمونگر اجرا شود، می‌تواند اثربخشی مطلوبی در کاهش زوایای سر و شانه به جلو در افراد مبتلا داشته باشد. در خصوص عارضه سر به جلو کندال بیان می‌کند کوتاهی عضلات پشتی گردن توانایی افراد مبتلا به عارضه سر به جلو را برای داشتن وضعیتی مطلوب کاهش داده و این عضلات به نوعی از عضلات آنتاگونیست خود فرد قوی‌تر هستند و سبب بروز بی‌تعادلی عضلانی و متعاقب آن پوسچر نامطلوب می‌شوند. این در حالی است که عضلات ضعیف یا کشیده شده در قسمت جلویی گردن نیز توانایی اصلاح و حفظ راستای مناسب را به منظور داشتن پوسچر مطلوب ندارند (۲۲، ۲۶). لیسسون و هایمن نیز استفاده از تمرین‌های ثابت‌دهنده عضلات ستون فقرات را راهی کم‌هزینه و آسان برای برگرداندن بیماران مبتلا به آسیب‌های ستون فقرات به فعالیت‌های روزمره معرفی کرده و نتیجه گرفتند با افزایش پایداری بین سگمان‌های مهره‌ای مجاور، اعمال اضطراب‌های بیشتر روی ستون فقرات کنترل شده که ضمن بهبود فعالیت‌های عملکردی روزمره بیماران، از ایجاد پوسچرهای معیوب نیز جلوگیری می‌کند (۲۷). در تمرین‌های تراباند به طور هم‌زمان از طرفی عضلات اکستنسور بالایی و فلکسور پایینی گردن و همچنین عضلات سینه‌ای و اینترنال روتاتورهای بازو تحت کشش قرار گرفته و از طرف دیگر، استرس کششی وارد بر عضلات اکستنسور پایینی و فلکسورهای عمقی بالایی گردن و نیز عضلات اداکتورکتف و اکسترنال روتاتورهای بازو کاهش می‌یابد و توانایی حفظ مناسب پوسچر توسط آن‌ها تقویت می‌شود (۲۲).

کوتاهی عضله لواتوراسکاپولا که در نتیجه ناهنجاری سر به جلو در طولانی مدت روی می‌دهد، موقعیت کتف را تغییر داده و باعث کاهش چرخش بالایی و تغییر مکانیزم مجموعه شانه می‌شود؛ در نتیجه ممکن است ارتباط قوی بین مجموعه شانه و ستون مهره‌ها علتی در کاهش

نتایج آزمون تی همبسته در گروه تجربی مشخص کرد تمرین‌های تراباند به مدت هشت هفته موجب بهبود معنادار چرخش داخلی ( $p=0/032$ )، چرخش خارجی ( $p<0/001$ )، آبداکشن ( $p<0/001$ )، زاویه سر به جلو ( $p=0/003$ )، قدرت دست ( $p=0/012$ )، قدرت اکستنسورهای پشت ( $p=0/008$ )، اکستنشن ( $p<0/001$ ) و فلکشن ( $p=0/007$ ) شد و تفاوت معناداری بین متغیرهای فلکشن چپ و فلکشن راست به دست نیامد. همچنین نتایج آزمون تی همبسته در گروه کنترل تفاوت معناداری را بین متغیرهای چرخش داخلی، چرخش خارجی، آبداکشن، زاویه سر به جلو، قدرت دست، قدرت اکستنسورهای پشت، اکستنشن، فلکشن، فلکشن چپ و فلکشن راست، قبل و بعد از تمرینات تراباند نشان نداد. نتایج آزمون تی مستقل در مقایسه بین گروه تجربی و کنترل بیان کرد هشت هفته تمرین‌های تراباند موجب بهبود زاویه سر به جلو ( $p=0/007$ )، قدرت دست ( $p=0/004$ )، آبداکشن ( $p=0/044$ )، قدرت اکستنسورهای پشت ( $p=0/012$ )، چرخش خارجی مفصل شانه ( $p=0/037$ ) و اکستنشن سر و گردن ( $p<0/001$ ) شد؛ اما در متغیرهای چرخش داخلی مفصل شانه، فلکشن، فلکشن چپ و فلکشن راست، تأثیرات معناداری نداشت (جدول ۲).

#### ۴ بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد اجرای هشت هفته تمرین‌های تراباند تأثیر معناداری بر زاویه سر به جلو در دانش‌آموزان پسر نابینا و کم‌بینا داشت؛ به صورتی که این زاویه به طور میانگین سه درجه کاهش یافت؛ بنابراین با کاهش معنادار زاویه سر به جلوی افراد گروه تجربی به دنبال شرکت در برنامه تمرین‌های تراباند، می‌توان نتیجه‌گیری کرد تمرینات تراباند استفاده شده در تحقیق حاضر، از اثربخشی مطلوبی برخوردار بوده است.

نتیجه مطالعه حاضر با نتایج تحقیق صیدی همسوست. او به بررسی تأثیر ۱۲ هفته تمرین اصلاحی بر عارضه سر به جلو پرداخت. در مطالعه صیدی نیز تمرینات اصلاحی باعث کاهش معنادار زاویه سر به جلو در افراد مبتلا به سر به جلو شد (۴).

لینچ و همکاران، تأثیر برنامه تمرینی هشت هفته‌ای را بر میزان زوایای سر و شانه به جلو در ۲۸ شناگر نخبه ۱۷ تا ۲۳ سال بررسی کردند. این

زاویه سر به جلو باشد؛ از این رو تمرین‌های اصلاحی می‌تواند با تأثیر بر بافت‌های هدف سبب بهبود دامنه حرکتی و قدرت مفصل و عضلات و پوسچر سر به جلو شود (۱۴).

همچنین نتایج حاصل از آزمون قدرت و دامنه حرکتی نشان داد هشت هفته تمرین با تراباند باعث بهبود قدرت دست، آبداکشن، قدرت اکستنسورهای پشت و چرخش خارجی مفصل شانه شد. سلطانی و همکاران در تحقیقی به بررسی تأثیر تمرین‌های سنتی بر میزان قدرت عضلات فلکسور و اکستنسور کردن در افراد دچار سر به جلو پرداختند. نتایج تحقیق آن‌ها حاکی از مثبت بودن این نوع تمرین‌ها بر قدرت عضلانی اکستنسور و فلکسور کردن بود (۱) که با نتایج تحقیق حاضر همسوست. هاکین و همکاران در مطالعه‌ای که روی ۱۰۱ بیمار انجام دادند، تأثیر تمرین‌های کششی تنها را با ترکیبی از تمرین‌های کششی و قدرتی در طولانی‌مدت بر درد و قدرت ایزومتریک عضلات و دامنه حرکتی بررسی کردند. آنان دریافتند تمرین‌های مقاومتی با شدت کم در درازمدت می‌تواند سبب افزایش حداکثر قدرت ایزومتریک عضلات نواحی گردن شود (۲۹).

نتایج پژوهش حاضر با نتایج تحقیق یلین و همکاران مغایرت دارد. به‌منظور ارزیابی رابطه بین ناهنجاری و ناتوانی گردن با قدرت عضلات گردن، ۱۷۹ زن دچار عارضه را مطالعه کردند. در افرادی که دچار درد گردن بوده و همچنین عارضه سر به جلو داشتند قدرت عضلات گردنی تفاوت معناداری با افراد عادی نداشت. آزمودنی‌های پژوهش یلین می‌تواند خود دلیلی احتمالی برای تفاوت در نتایج دو تحقیق دیگر باشد (۳۰). نتایج تحقیقات مختلف حاکی از آن است که تمرین‌های تقویتی در افراد تمرین‌نکرده، در هفته‌های اول به دلیل سازگاری عصبی-عضلانی باعث افزایش قدرت می‌شود. به‌طور کلی در افراد دچار عارضه سر به جلو، عضلات در همه جهات گردن تا حدودی قدرت خود را از دست می‌دهند. باتوجه به اینکه در تحقیق حاضر تمرین باعث بهبود سر به جلو در آزمودنی‌ها شده است، می‌توان گفت که این خود دلیلی احتمالی برای بهبود قدرت عضلانی در عضلات اطراف گردن باشد. همچنین از آنجا که تمرین‌های استفاده‌شده در این تحقیق از نوع مقاومتی است، می‌تواند دلیل احتمالی دیگری برای بهبود قدرت در نظر گرفته شود. این نوع تمرین‌ها باعث افزایش جریان خون و در نتیجه اکسیژن‌رسانی بهتر به سمت عضلات فعال می‌شود که در درازمدت می‌تواند قدرت عضلانی را افزایش دهد (۱۸)؛ لذا باتوجه به معنادار بودن فرضیه پژوهش تأثیرات مثبت و معنادار تمرین‌های تراباند بر اکستنسورهای پشت، می‌توان از این تمرین‌ها برای بهبودی قدرت در افراد نابینای مبتلا به ناهنجاری سر به جلو استفاده کرد. نتایج حاصل از تحقیق لینچ و همکارانش نشان داد هشت هفته تمرین‌های تراباند بر

دامنه حرکتی چرخش داخلی و چرخش خارجی و آبداکشن شانه نوجوانان نابینا، دارای تأثیر مثبت و از لحاظ آماری معنادار است. مشخص شده است که این ناهنجاری عامل مهمی برای توسعه مشکل‌های پاتولوژیکی مانند آسیب شانه بوده و در این ناهنجاری عضله بالابرنده کتف و استرنوکلویدوماستویید کوتاه شده که با تمرین‌های کششی اصلاح‌پذیر است. کوتاهی عضله بالابرنده کتف که با سر به جلو حاصل می‌شود می‌تواند وضعیت کتف را تغییر داده و توانایی آن را برای روتیشن بالایی کاهش و مکانیزم مجموعه شانه را تغییر دهد (۲۲). از طرفی، فرناندز بیان کرد دامنه حرکتی گردن در کودکان مبتلا به سردرد تشیی در جهات مختلف فلکسیون و اکستانسیون و فلکسیون جانبی، کمتر از کودکان سالم است؛ ولی در جهت چرخش، دامنه حرکتی مشابهی دارند (۳۱) که در حیطه فلکشن و اکستنشن با تحقیق حاضر همسو نیست. اختلاف میان نتایج مطالعه فرناندز-میورالاس با پژوهش حاضر می‌تواند به این دلیل باشد که او و همکارانش مطالعه خود را تنها روی بیماران مبتلا به سردرد تشیی مزم انجام دادند؛ اما بیماران مطالعه ما نابینایان دچار ناهنجاری سر به جلو بودند. همچنین به نظر می‌رسد تأثیرناپذیری دامنه حرکات فلکشن جانبی گردن نوع حرکات به‌کار گرفته شده است؛ زیرا حرکات اغلب بر چرخش گردن تأکید داشتند؛ ولی اندازه‌گیری به‌صورت فلکشن جانبی انجام شده و متأسفانه محقق ابزاری در دسترس نداشته است که دقیقاً چرخش سر و گردن را اندازه‌گیری کند. پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی همراه بود. از جمله به نبود گواه میزان انگیزه آزمودنی‌ها، دسترسی نداشتن به ابزار آزمایشگاهی دقیق‌تر برای ثبت اطلاعات مربوط، تفاوت‌های فردی و عوامل وراثتی می‌توان اشاره کرد.

## ۵ نتیجه‌گیری

بنابراین باتوجه به کاهش معناداری در میزان زاویه سر به جلو و دامنه حرکتی و قدرت عضلات، استفاده از این برنامه تمرینی به نابینایان و کم‌بینایان مبتلا به ناهنجاری‌های گردن و شانه توصیه می‌شود. همچنین باتوجه به محدودیت‌های تحقیق حاضر و همکاری نکردن آزمودنی‌ها پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده علاوه بر سنجش تغییرات میزان زاویه سر به جلو و دامنه حرکتی و قدرت عضلات، عملکرد گیرنده‌های عمقی نیز بررسی شود.

## ۶ تشکر و قدردانی

در پایان از مدیران و معلمان و دانش‌آموزان نابینا و کم‌بینای آموزشگاه شوریده شیرازی شهر شیراز و تمامی کسانی که در انجام این پژوهش ما را یاری کردند، سپاسگزاری می‌شود.

## References

1. Sadegh-Pour N. Review: familiarity to vision rehabilitation process. Archives of Rehabilitation. 2006;7(3):62-5. [Persian] <http://rehabilitationj.uswr.ac.ir/article-1-40-en.html>
2. Bamdad S, Bolkheir A, Khorrami A. Common causes of visual impairment among sixth grade students in Boyer Ahmad city. Iranian South Medical Journal. 2017;20(1):104-14. [Persian] doi:[10.18869/acadpub.ismj.20.1.104](https://doi.org/10.18869/acadpub.ismj.20.1.104)
3. Aali S, Daneshmandi H, Norasteh AA. The comparative study of spine posture between sensory impaired children and healthy counterparts. Journal of Sport Medicine. 2015;7(1):19-34. [Persian] doi:[10.22059/JSMED.2015.53789](https://doi.org/10.22059/JSMED.2015.53789)
4. Seidi F, Rajabi R, Ebrahimi I, Alizadeh MH, Minoonejad H. The efficiency of corrective exercise interventions on thoracic hyper-kypnosis angle. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation. 2014;27(1):7-16. [Persian] doi:[10.3233/BMR-130411](https://doi.org/10.3233/BMR-130411)
5. Akbarfahimi N, Jadidi B, Shahi Z, Jadidi H. The impact of exercise therapy on the musculoskeletal abnormalities of blind boy students of 12- 18 years old at Tehran Mohebbi blind school. Journal of Semnan University of Medical Sciences. 2009; 10 ( 4):307-15. [Persian]
6. Farahani A, Moosavirad T. Comparing the skeletal abnormalities of the upper part of body or garment in tree body types of 11-15 years old boy students of district 1, Tehran. J Peyke Noor Journal Science. 2007;15:78-83. [Persian]
7. Melo RS, Silva PWA, Silva LVC, Toscano CSF. Postural evaluation of vertebral column in children and teenagers with hearing loss. International Archives of Otorhinolaryngology. 2011;15 (2):195-202. doi:[10.1590/S1809-48722011000200012](https://doi.org/10.1590/S1809-48722011000200012)
8. Chiu TTW, Ku WY, Lee MH, Sum WK, Wan PM, Wong CY, et al. A study on the prevalence of and risk factors for neck pain among university academic staff in Hong Kong. Journal of Occupational Rehabilitation. 2002;12(2):77-91. doi:[10.1023/A:1015008513575](https://doi.org/10.1023/A:1015008513575)
9. Seidi F. The effect of a 12-week corrective exercises program on Forward head and shoulder deformities. Sport Medicine Studies. 2014;5(14):31-44. [Persian]
10. Yousefi M, Ilbeigi S, Mehrshad N, Afzalpour M E, Naghibi S E. Comparing the validity of non-invasive methods in measuring thoracic kyphosis and lumbar lordosis. Zahedan Journal of Research in Medical Sciences. 2012;14(4):37-42. [Persian] <http://zjrms.ir/article-1-1068-en.html>
11. Seaman DCD, Dabcn MS, Troyanovich DCS. The forward head posture. Dynamic Chiropractic. 2000;18(8):33-41.
12. Plotsky J. Posture and health july 2005, [www.novaspinalcare.ca](http://www.novaspinalcare.ca).
13. Darnell MW. A proposed chronology of events for forward head posture. Journal of Craniomandibular Practice. 1983;1(4):49-54. doi:[10.1080/07345410.1983.11677844](https://doi.org/10.1080/07345410.1983.11677844)
14. Hajihosseini E, Norasteh A A, Shamsi A, Daneshmandi H. The effect of 6 weeks strength training, stretching and comprehensive corrective exercises on forward head incorrect posture. Journal of Modern Rehabilitation. 2016;9(S1):38-48. [Persian] <http://mrj.tums.ac.ir/article-1-5382-en.html>
15. 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. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2010;20(4):701-9. doi:[10.1016/j.jelekin.2009.12.003](https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2009.12.003)
16. Janwantanakul P, Pensri P, Jiamjarasrangsi, W. Sinsongsook, T. Associations between prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms of the spine and biopsychosocial factors among office workers. Journal of Occupational Health. 2009;51(2):114-22. doi:[10.1539/joh.L8105](https://doi.org/10.1539/joh.L8105)
17. Tsauo JY, Lee HY, Hsu JH, Chen CY, Chen CJ. Physical exercise and health education for neck and shoulder complaints among sedentary workers. Journal of Rehabilitation Medicine. 2004;36(6):253-7(5). doi:[10.1080/16501970410029807](https://doi.org/10.1080/16501970410029807)
18. Aryafar S, Aghayari A, rajabi R. The comparison of 8 weeks corrective exercise and postural re-education protocols along and combined on neck pain among computer users. Journal of Sport Medicine. 2015;7(1):1-17. [Persian] doi:[10.22059/JSMED.2015.53788](https://doi.org/10.22059/JSMED.2015.53788)
19. Erfanian Zorofi F, Mahtab Moazzami M, Mohammadi M. The effect of resistance training on static balance and pain in elderly women with varus knee and osteoarthritis by using elastic band. Journal of Paramedical Science and Rehabilitation. 2016;5(2):14-24. [Persian] doi:[10.22038/JPSR.2016.6907](https://doi.org/10.22038/JPSR.2016.6907)
20. Andersen LL, Kjaer M, Sogaard K, Hansen L, Kryger AI, Sjogaard G. Effect of two contrasting types of physical exercise on chronic neck muscle pain. Arthritis and rheumatism. 2008;59(1):84-91. doi:[10.1002/art.23256](https://doi.org/10.1002/art.23256)
21. Blangsted AK, Sogaard K, Hansen EA, Hannerz H, Sjogaard G. One-year randomized controlled trial with different physical-activity program to reduce musculoskeletal symptoms in the neck and shoulders among officer worker. Scandinavian Journal of Work Environment and Health. 2008;34(1):55-65. doi:[10.5271/sjweh.1192](https://doi.org/10.5271/sjweh.1192)

22. Andersen CH, Andersen LL, Mortensen OS, Zebis MK, Sjogaard G. Protocol for shoulder function training reducing musculoskeletal pain in shoulder and neck: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2011;12(14):1-5. doi:[10.1186/1471-2474-12-14](https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-14)
23. Lynch SS, Thigpen CA, Mihalik JP, Prentice WE, Padua D. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *British Journal of Sports Medicine*. 2010;44(5):376-81. doi:[10.1136/bjism.2009.066837](https://doi.org/10.1136/bjism.2009.066837)
24. Harman K, Hubley-Kozey CL, Butler H. Effectiveness of an exercise program to improve forward head posture in normal adults: a randomized, controlled 10-week trial. *Journal of Manual and Manipulative Therapy*. 2005;13(3):163-76. doi:[10.1179/106698105790824888](https://doi.org/10.1179/106698105790824888)
25. Dashti, P, Shabani, M, Moazami, M. Comparison of the effects of two selected exercises of Theraband and Pilates on the balance and strength of lower limb in elderly women. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility*. 2015;18(153):1-9. [Persian] doi:[10.22038/ijogi.2015.4698](https://doi.org/10.22038/ijogi.2015.4698)
26. Lewis JS, Green A, Wright C. Subacromial impingement syndrome: the role of posture and muscle imbalance. *Journal of Shoulder Elbow Surgery*. 2005;14(4):385-92. doi:[10.1016/j.jse.2004.08.007](https://doi.org/10.1016/j.jse.2004.08.007)
27. Fuentes JP, Olivo SA, Magee DJ, Gross DP. Effectiveness of interferential current therapy in the management of musculoskeletal pain: a systematic review and meta-analysis. *Physical Therapy*. 2010;90(9):1219-38. doi:[10.2522/ptj.20090335](https://doi.org/10.2522/ptj.20090335)
28. Liebenson C, Hyman J. Spinal stabilization exercises: the low cost solution to exercising your patients. *Dynamic Chiropractic*. 1995;13(9).
29. Hakkinen A, Kautiainen H, Hannonen P, Ylinen J. Strength training and stretching versus stretching only in the treatment of patients with chronic neck pain: a randomized one-year follow-up study. *Clinical Rehabilitation*. 2008;22(7):592-600. doi:[10.1177/0269215507087486](https://doi.org/10.1177/0269215507087486)
30. Ylinen J, Takala EP, Nykanen M, Hakkinen A, Malkia E, Pohjolainen T, et al. Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2004;289(19):2509-16. doi:[10.1001/jama.289.19.2509](https://doi.org/10.1001/jama.289.19.2509)
31. Fernández-Mayoralas DM, Fernández-de-las-Peñas C, Palacios-Ceña D, Cantarero-Villanueva I, Fernández-Lao C, Pareja JA. Restricted neck mobility in children with chronic tension type headache: a blinded, controlled study. *The Journal of Headache and Pain*. 2010;11(5):399-404. doi:[10.1007/s10194-010-0224-1](https://doi.org/10.1007/s10194-010-0224-1)