

An Overview of the Impact of Exercise Protocols on Correcting Forward Head Abnormalities

Amini M¹, Alizadeh M.H²

Abstract

Purpose: The forward head is one of the most common defective postures that causes muscle imbalance in the neck area. In this anomaly, the center of gravity of the head shifts forward and increases the torque force on the spine and neck joints. The present study is a review of the effect of training protocols in correcting forward head deformities.

Methods: From internal and external search engines (e.g. Scopus, Semantic Scholar, Google Scholar, PubMed, ISC, SID, Magiran, Irandoc, Doaj) with time limit between 2015 to 2019 and keywords, Protocol, Corrective Exercise, Forward Head Posture for search engines External. The present study was a systematic review of PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

Results: A total of 11 articles were selected based on inclusion criteria from 250 searched articles. These studies mainly examined the effect of training protocols on the amount of forward angle of the head, people with head forward.

Conclusion: According to the research results, correction exercises are a simple, effective and non-invasive method to correct forward head deformity, therefore therapists can use these exercises as a suitable training protocol in correcting forward head angle.

Keywords: Forward Head, Corrective exercise, Training protocol

Received: 2020.06.23 Accepted: 2021.08.23

مروری بر تاثیر پروتکل های تمرینی در اصلاح ناهنجاری سر به جلو

مارال امینی^۱، محمدحسین علیزاده^۲

هدف: سر به جلو یکی از شایع ترین وضعیت بدنی معیوب است که باعث عدم تعادل عضلات در ناحیه گردنی می شود در این ناهنجاری مرکز ثقل سر به سمت جلو جابجا شده و باعث افزایش نیروی گشتاور روی ستون فقرات و مفاصل گردن می شود از این رو هدف از انجام مطالعه حاضر مروری بر تاثیر پروتکل های تمرینی در اصلاح ناهنجاری سر به جلو می باشد.

روش بررسی: از موتورهای جستجو گر داخلی و خارجی (Scopus, Semantic Scholar, Google Scholar, PubMed, ISC, SID, Magiran, Irandoc, Doaj, Protocol, Forward Head Posture, Corrective Exercise) برای موتورهای جستجوگر خارجی و از کلید واژه های پروتکل، وضعیت سر به جلو و حرکات اصلاحی برای موتورهای جستجو گر داخلی استفاده گردید. مطالعه حاضر به روش مروری سیستماتیک PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) بود.

یافته ها: تعداد ۱۱ مقاله بر اساس معیارهای ورود از ۲۵۰ مقاله جستجو شده انتخاب شدند این مطالعات به طور عمده به بررسی تاثیر پروتکل های تمرینی بر میزان زاویه سر به جلو، افراد دارای ناهنجاری سر به جلو پرداخته بودند.

نتیجه گیری: به نظر می رسد با توجه به نتایج تحقیقات، تمرینات اصلاحی روشی ساده، موثر و غیر تهاجمی برای اصلاح ناهنجاری سر به جلو است لذا درمانگران می توانند از این تمرینات به عنوان یک پروتکل تمرینی مناسب در اصلاح زاویه سر به جلو استفاده کنند.

کلمات کلیدی : سر به جلو، حرکات اصلاحی، پروتکل تمرینی

ORCID: 0000-0001-8547-1423

نویسنده مسئول: مارال امینی، maral.am28@gmail.com

آدرس: تهران، دانشگاه تهران، پردیس بین المللی کیش، دانشکده علوم ورزشی، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی
۱- دانشجوی دکترای تخصصی آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه تهران، پردیس بین المللی کیش، ایران

۲- استاد گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

مقدمه

یکی از مهمترین شاخص های سلامت عمومی برخوردار بودن از ساختار قامتی یا وضعیت بدنی مناسب است اصولاً تغییرات بیومکانیکی حاصل از راستای غیرطبیعی می تواند نیروی وارده بر مفاصل، کارایی مکانیکی، عضلات و کارکرد حس عمقی را تحت تأثیر قرار دهد زیرا هنگامی که مرکز ثقل یک قسمت از بدن از راستای طبیعی خود خارج می شود، ناهنجاری وضعیتی اتفاق می افتد و از کارایی بدن کاسته می شود (۱). ستون فقرات و قوس های آن برای داشتن وضعیت بدنی مطلوب، بسیار مهم به نظر می رسد، انحنای طبیعی در ستون فقرات سبب کاهش فشار و ناهنجاری بر بدن می شود (۲) در میان قوس های ستون فقرات لوردوز گردنی بالاترین انحنای ستون فقرات می باشد که یکی از شایع ترین وضعیت های معیوب ستون فقرات گردنی، ناهنجاری سر به جلو می باشد (۳). ناهنجاری سر به جلو به موقعیت قدامی سر نسبت به تنه در صفحه سهمی (Sagittal) اشاره دارد (۴). در این ناهنجاری، نواحی سر و گردن نسبت به خط مرجع عمودی، رو به جلو منحرف می شوند که این امر سبب افزایش فلکشن مهره های گردنی و تمایل حرکت سر به سمت جلو و پایین می شود (۵) در چنین وضعیتی، چشم ها نیاز به تراز بودن با سطح افق دارند در نتیجه، عضلات اکستنسور فوقانی گردن به شدت فعال می شوند تا با اکستنشن (Extension) مهره- های گردنی، راستای دید را اصلاح کنند بنابراین در این ناهنجاری علاوه بر حرکت انتقالی سر به سمت جلو، مهره- های تحتانی تا میانی گردن به فلکشن (Flexion) و مهره های فوقانی به اکستنشن می روند (۶). ناهنجاری سر به جلو یکی از شایع ترین حالت های غیرطبیعی در بیماران مبتلا به اختلالات گردنی است (۷). این وضعیت بدنی ضعیف می تواند سبب اختلالات اسکلتی عضلانی مانند سردرد، درد شانه، درد نیام گردنی و اختلالات ناحیه گیجگاهی همچون درد در این ناحیه شود (۴). یکی از وضعیت های نامناسب متداول

است که در تمام سنین دیده می شود (۸).

شیوع گردن درد ناشی از سر به جلو در جمعیت عمومی بالغین بین ۱۵ تا ۴۰ درصد در ماه و ۳۰ تا ۵۰ درصد در سال تخمین زده شده است (۹). میزان شیوع این عارضه ۶۶ تا ۸۰ درصد بیان شده است (۱۰). وضعیت نامناسب سر به جلو باعث تغییر طول عضلات قدامی و خلفی گردن می شود به گونه ای که بیشتر عضلات سطحی کوتاه شده و عضلات عمقی طویل و ضعیف می شوند (۱۱). ناهنجاری سر به جلو با هایپراکستنشن (Hyperextensions) ستون فقرات ناحیه ی فوقانی گردن و با کوتاه شدن عضله دوزنقه فوقانی و همچنین عضلات اکستنسوری خلفی ستون فقرات در ناحیه فوقانی همچون عضله ی نیمه خاری راسی، عضله جناغی-چنبری-پستانی و عضله بالاکشنده ی کتف و کشیدگی و ضعف در عضلات قدامی فوقانی گردن، بازکننده ی ستون فقرات نواحی تحتانی گردن و فوقانی سینه ای همراه است (۱۲، ۱۳). از سوی دیگر اعتقاد بر این است که سر به جلو با تغییر در ترکیب حرکتی کتف و فعالیت عضلانی موجب افزایش فشار روی مجموعه شانه و در نتیجه درد شانه و ناتوانی در اجرای فعالیت می شود، همچنین راستای ستون فقرات و تأثیرپذیری خاصی از عملکرد مفصل بازو و وضعیت قرارگیری استخوان کتف دارد، به گونه ای که هر گونه اختلال در عملکرد عضلات بازو و ثبات دهنده های کتف موجب تغییر در راستای ستون فقرات و تغییر در قوس گردنی خواهد شد (۱۴). حرکات تکراری و وضعیت های مداوم می تواند منجر به تغییر در طول، قدرت و سفتی عضلانی شود، در نتیجه، این سازگاری ها ممکن است موجب اختلالات حرکتی شوند (۱۵). عوامل مختلف در بروز ناهنجاری سر به جلو شامل، وضعیت های نامناسب هنگام رانندگی، مطالعه، تماشای تلویزیون و وضعیت های شغلی می باشد همچنین ناهنجاری های اولیه، مانند کایفوز و لوردوز افزایش یافته، چرخش قدامی لگن، ضعف بینایی، استفاده از بالشت های بلند هنگام خوابیدن و حمل کوله پشتی سنگین توسط

علمی موجود در پایگاه های الکترونیکی، Magiran, Scopus, PubMed, ISC, SID, Doaj, Irandoc با Semantic Scholar, Google Scholar, محدودیت زمانی ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۹ پرداخته شد. جهت جستجوی مقالات مرتبط از کلید واژه های، Corrective Exercise, Protocol, Forward Head Posture زبان انگلیسی و از کلید واژه های سر به جلو، حرکات اصلاحی و پروتکل به منظور یافتن مطالعات منتشر شده به زبان فارسی استفاده شد. حاصل جستجوهای صورت گرفته براساس کلید واژه های تحقیق به شناسایی ۲۵۰ مقاله انجامید. معیارهای ورود به مطالعه شامل دسترسی به متن کامل مقاله، مقالات با زبان فارسی و انگلیسی، داشتن حجم نمونه کافی و آنالیز آماری مناسب بود و پژوهش هایی که از مقالات مروری استفاده کرده بودند از معیارهای خروج از مطالعه حاضر بود.

عنوان مقاله و خلاصه آن جهت بررسی معیارهای ورود، مورد مطالعه قرار گرفت و اگر اطلاعات کافی در عنوان و خلاصه آن مشاهده نمی شد متن کامل مقاله مورد مطالعه قرار می گرفت و مقالاتی که معیار ورود به مطالعه حاضر را نداشتند یا دارای معیار خروج مطالعه حاضر بودند حذف گردیدند. در انتها ۱۱ مقاله با توجه به معیارهای ورود و خروج برای بررسی نهایی انتخاب شدند (شکل ۱).

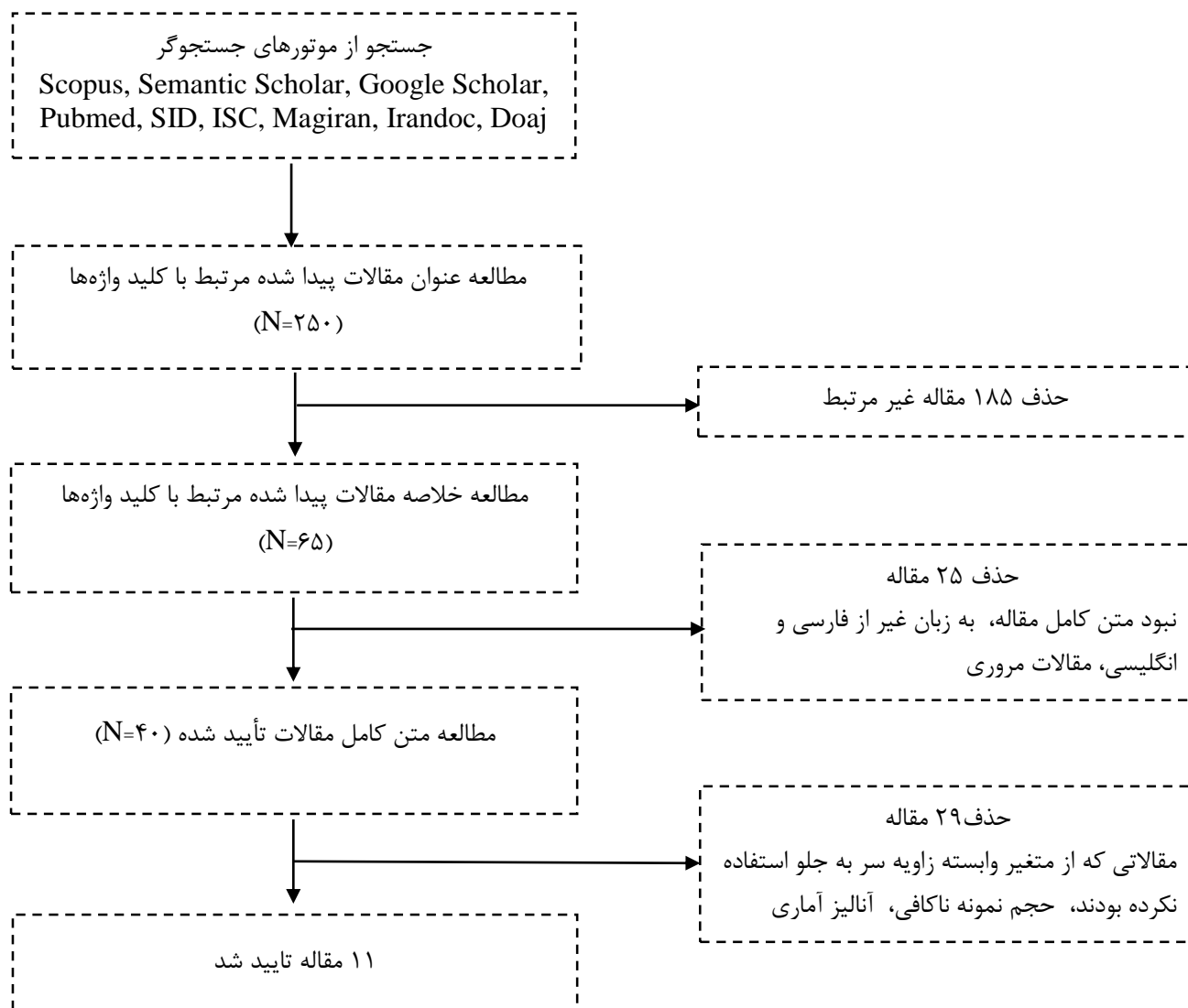
یافته ها

با استفاده از کلمات کلیدی تعداد ۲۵۰ مقاله یافت شد که در طی مراحل روند انتخاب مطالعات تعداد ۱۱ مقاله تایید شد. در پژوهش های بررسی شده، مطالعات به صورت کارآزمایی بالینی با طرح پیش آزمون و پس آزمون بر روی افراد دارای ناهنجاری سر به جلو انجام شده است در ۱ مطالعه تمرینات Chin Tuck و تمرینات اصلاحی، ۲ مطالعه تمرین های قدرتی، کششی و ترکیبی، ۱ مطالعه تمرینات آکادمی ملی پزشکی ورزشی (National Academy of Sport Medicine; NASM)، ۱ مطالعه تمرین های کنترل حرکات کتف و اصلاحی، در ۲ مطالعه، تمرینات اصلاحی و کینزیوتیپ، ۱ مطالعه اصلاح دستی و تمرینات ثبات دهنده، در ۱ مطالعه تمرینات مقاومتی و کششی، ۱ مطالعه تمرینات اصلاحی و ۱ مطالعه تمرینات پایداری و ریلکسیشن (Relaxation) بررسی شد براساس میزان اثرگذاری پروتکل ها بر اصلاح ناهنجاری سر

افراد از دیگر عوامل ناهنجاری سر به جلو می باشد (۱۶)، (۱۳). ناهنجاری وضعیتی سر به جلو با عوارضی همچون، کشیدگی رباط طولی قدامی در ناحیه ی فوقانی گردنی و رباط طولی خلفی در ناحیه ی تحتانی گردنی و فوقانی سینه ای، فشردگی اعصاب تحت جمجمه ای، ناپایداری مهره- های بخش میانی گردن، درد و خستگی و افزایش تنش عضلانی، آسیب دیسک به علت افزایش فلکشن در نواحی تحتانی گردنی و فوقانی سینه ای، کاهش ظرفیت حیاتی شش ها، محدود شدن دامنه حرکت مفصل بازویی- دوری و اختلالات مفصل فکی- گیجگاهی می شود (۱۷، ۱۳). اختلال در کنترل وضعیت، مشکلات تنفسی، سر دردهایی با منشا گردنی، افزایش فشار روی عروق خونی و کاهش جریان خون مهره ای به سمت مغز و ساقه ی مغز و کاهش ظرفیت تنفسی از دیگر عوارض ناهنجاری سر به جلو می باشد (۱۸، ۱۹). انحنای طبیعی در صفحه سهمی (Sagittal) ناحیه گردنی ۳۰ تا ۳۵ درجه می باشد (۲۰). حرکات اصلاحی از متداول ترین روش های اصلاح انحنای غیرطبیعی ستون فقرات است (۲۱). تمرینات اصلاحی به عنوان یک کوشش شناخته شده معرفی می گردد که وضعیت های ناهنجار بدنی را از طریق هماهنگ کردن گروه های عضلانی موافق، مخالف و به وسیله تمرینات قدرتی و کششی تا حدودی برطرف می سازد (۲۲). اگر برنامه ی تمرینات اصلاحی به شکل صحیح طراحی شده باشد می تواند افزایش کارایی و عملکرد عضلات، کاهش احتمال بروز و آسیب دیدگی و تسریع زمان بهبودی و بازگشت به فعالیت منجر خواهد شد (۲۳). پژوهشگران از روش های تمرینی متفاوتی برای بالا بردن سطح آمادگی جسمانی و اصلاح ناهنجاری سر به جلو استفاده کردند لذا با توجه به شیوع بالای ناهنجاری سر به جلو (۱۰) در افراد جامعه و تنوع تمرین های اصلاحی در تحقیقات انجام شده در زمینه اصلاح و کاهش زاویه سر به جلو، هدف از پژوهش حاضر مروری بر تاثیر پروتکل های تمرینی در اصلاح ناهنجاری سر به جلو می باشد.

روش بررسی

مطالعه حاضر به روش مروری سیستماتیک PRISMA (۲۴) با هدف بررسی مروری بر تاثیر پروتکل های تمرینی در اصلاح ناهنجاری سر به جلو می باشد. جهت دستیابی به این هدف در مطالعه حاضر، به بررسی عنوان و چکیده منابع



شکل ۱: نحوه گزینش مقالات در این مطالعه مروری

شکل نادرستی تغییر کنند (۳۲) در خصوص عارضه سر به جلو کندال (Kendall) بیان می کند که کوتاهی عضلات خلفی گردن توانایی افراد مبتلا به عارضه سر به جلو را برای داشتن یک وضعیت مطلوب کاهش می دهد این عضلات عموماً از عضلات آنتاگونیست (Antagonist) خود قویتر هستند و سبب بروز عدم تعادل عضلانی و متعاقب آن وضعیت نامطلوب می شوند این در حالی است که عضلات ضعیف یا کشیده شده در قسمت قدامی گردن نیز توانایی اصلاح و حفظ راستای مناسب به منظور داشتن وضعیت مطلوب را ندارند (۱۰). هدف اصلی حرکات اصلاحی استفاده از روش ها، تکنیک ها و حرکات مختلف فعال و غیرفعال برای بهبود، درمان، اصلاح و توانبخشی جسمی و روانی افراد است تا ضمن پیشگیری از پیشرفت برخی

به جلو و متغیرهای وابسته مورد ارزیابی قرار گرفته است خلاصه روند انجام مطالعات، آزمودنی ها، مداخله های تمرینی، هدف پژوهش و متغیرهای وابسته (بازار اندازه گیری)، یافته ها و نتایج پژوهش ها در جدول ۱ نمایش داده شده است.

بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر، مروری نظام مند مطالعات جهت بررسی تاثیر پروتکل های تمرینی در اصلاح ناهنجاری سر به جلو بود که با توجه به معیارهای ورود و خروج مطالعه، تعداد ۱۱ مقاله با ۴۷۱ آزمودنی وارد مطالعه شدند. ساختارهای عضلانی و اسکلتی می توانند به دلیل کاهش فعالیت بدنی و عادات بدنی نامناسب در زندگی روزمره به

جدول ۱: خلاصه روند انجام مطالعات

نویسندگان و سال انتشار	آزمودنی ها	مداخله های تمرینی	هدف پژوهش	متغیرهای وابسته (ابزار اندازه گیری)	یافته ها	نتیجه گیری
گلسفیدی و همکاران (۳)	تعداد ۳۰ دانشجوی دختر با دامنه سنی ۲۰-۲۲ سال در دو گروه مساوی تجربی و گروه کنترل	تمرینات Chin Tuck و تمرینات ثباتی	تأثیر چهار هفته تمرینات اصلاحی بر زاویه سر به جلو و شاخص های اسپیرومتري دانشجویان دختر	سر به جلو زاویه کرانیوپورتیرال (Cva Cranio Vertebral Angle; CVA) (عکس برداری)، شاخص اسپیرومتري (دستگاه اسپیرومتر)	بهبود معناداری در زاویه سر به جلو نسبت به گروه تجربی در شاخص اسپیرومتري مشاهده شد.	تمرینات اصلاحی روشی ساده و غیر تهاجمی برای اصلاح ناهنجاری سر به جلو است که می تواند به افزایش حداکثر تهویه ارادی کمک کند.
حاجی حسینی و همکاران (۱۰)	تعداد ۴۰ دانشجوی دختر با دامنه سنی ۲۲/۱±۲۲/۷ در سه گروه دو گروه تجربی و یک گروه کنترل	گروه تجربی اول تمرینات قدرتی، گروه تجربی دوم تمرینات کششی و گروه سوم تمرینات ترکیبی را به مدت ۶ هفته انجام دادند.	تأثیر ۶ هفته تمرینات اصلاحی قدرتی، کششی و ترکیبی بر وضعیت غلط سر به جلو دانشجویان دختر	روش عکس برداری از نمای نیمرخ (قدرتی، کششی، ترکیبی) بعد از ۶ هفته یافت شد، اما کاهش معنی-داری در زاویه سر به جلو در گروه کنترل یافت نشد.	با توجه به کاهش معنادار در زاویه سر به جلو در افراد گروه های تجربی، تمرینات مداخله ای ترکیبی نسبت به دو مداخله تمرینات قدرتی و مداخله تمرینات کششی موثرتر بود.	
رستمی زلاتی و همکاران (۱۷)	تعداد ۲۰ نفر مرد در دو گروه مساوی، تجربی و کنترل با دامنه سنی ۲۰-۲۵ سال	تمرینات اصلاحی آکادمی آمریکا (Natal Academy of Sports Medicine; NASM) و تمرینات سنتی	مقایسه اثر تمرینات سنتی و اصلاحی آکادمی ملی آمریکا بر درد گردن و زاویه سر به جلو در دانشجویان مرد	درد (مقیاس دیداری درد Visual Analog Scale) (VAS); میزان زاویه سر به جلو (گونیا متر)	هر دو گروه تفاوت معنی داری را در قبل و بعد از مداخله در مورد مقیاس درد ($p < 0.05$) و میزان زاویه سر به جلو ($p < 0.05$) نشان دادند. مقایسه داده های بین دو گروه در مورد مقیاس درد و زاویه سر به جلو تفاوت معنی داری را در قبل و بعد از دوره تمرین نشان داد، به طوری که میزان بهبودی در گروه تمرینات اصلاحی آکادمی آمریکا بیشتر از گروه تمرینات سنتی بود.	تمرینات اصلاحی آکادمی ملی آمریکا اثر بیشتری بر درد و زاویه سر به جلو دارد.
روشنی و همکاران (۱۴)	تعداد ۳۰ نفر مرد در دو گروه مساوی، تجربی و کنترل با دامنه سنی (۲۵/۳±۱۳/۱۲) سال و (۲۶/۱۱±۷/۵) سال	تمرینات کنترل حرکات کتف و تمرینات اصلاحی	بررسی ماندگاری دو برنامه تمرینی کنترل حرکات کتف و اصلاحی بر میزان درد گردن و زاویه سر در مردان مبتلا به سر به جلو	تست حرکت جانبی استخوان کتف (lateral Scapular Slide; LSST) درد زاویه سر به جلو (گونیا متر دیجیتال)	در متغیرهای درد گردن و زاویه سر به جلو بعد از شش ماه، اثرات تمرین در گروه تمرینات کنترل کتف معنادارتر از گروه تمرینات اصلاحی بود ($p=0.001$). همچنین نتایج نشان داد که برنامه کنترل حرکات کتف می تواند میزان حرکات جانبی کتف (در زوایای صفر درجه، ($p=0.001$) ۴۵ درجه ($p=0.001$) ۹۰ درجه ($p=0.012$) درد گردن ($p=0.018$) و زاویه سر به جلو کاهش دهد ($p=0.019$)	تأثیر ماندگاری تمرینات نسبت به تمرینات اصلاحی بیشتر می باشد.
جهانبخش نیک و همکاران (۲۵)	تعداد ۳۰ نفر از دانش آموزان دختر ۱۳-۷ سال در دو گروه مساوی تمرینات اصلاحی	تمرینات اصلاحی و نوارهای چسبنده (Taping)	بررسی مقایسه ای تأثیر تمرینات اصلاحی و نوارهای چسبنده (Taping) بر اصلاح وضعیت سر به جلو در دانش آموزان دختر	بستن نوار کینزیوتیپ در قسمت خلفی گردن زاویه سر به جلو، زاویه کرانیوپورتیرال (گونیا متر)	طی ۶ هفته مداخله، بهبودی وضعیت سر به جلو در دو گروه تحت تمرینات اصلاحی و Taping به ترتیب ۳۴/۵ و ۱۳/۵ دست آمد تمرینات اصلاحی و استفاده از Taping بر بهبود وضعیت سر به جلو، در گروه Taping وجود داشت.	تمرینات اصلاحی باعث کاهش زاویه ی سر به جلو شد ولی استفاده از Taping تأثیر بیشتری بر کاهش زاویه ی سر به جلو داشت. بنابراین، می توان از Taping و تمرینات اصلاحی در بهبود وضعیت سر به جلو استفاده کرد.
فتح الله نژاد و همکاران (۲۶)	تعداد ۶۰ نفر زن در سه گروه مساوی	اصلاح دستی (Manual Therapy; Mt)، تمرینات ثباتی	تأثیر ۶ هفته ای و پیگیری یک ماهه تمرینات ثباتی و اصلاح دستی بر وضعیت سر به جلو و شانه گرد	درد، مقاومت عملکردی (ارزیابی پیشرفت بلند کردن) منحصر به فرد) و زاویه سر و شانه قبل و بعد از مداخلات	بهبود معناداری در گروه های مداخله تمرینات ثباتی (تمرینات "L to W" و "L to Y") و ترکیبی (ثباتی و اصلاح دستی) در	یافته ها حاکی از آن است که هر دو مداخله به طور قابل توجهی در کاهش درد گردن و بهبود عملکرد و وضعیت در

<p>بیماران موثر بودند. با این حال، بهبود عملکرد و درد در گروه ترکیبی (ثباتی و اصلاح دستی) نسبت به گروه ثباتی موثرتر است، که نشان می دهد اصلاح دستی (MT) می تواند به عنوان یک روش مکمل برای تثبیت استفاده شود.</p>	<p>متغیرهای درد، عملکرد و وضعیت سر و شانه نسبت به گروه کنترل مشاهده گردید.</p>	<p>شش هفته ای و در طی یک ماه پیگیری اندازه گیری شد.</p>	<p>تأثیر نوار کینزیو و ورزش بر وضعیت سر به جلو</p>	<p>تمرین کینزیوتیپ</p>	<p>Hsu-S و همکاران (۲۷)</p>
<p>هر دو نوار کینزیو و ورزش درمانی وضعیت سر به جلو را پس از مداخله و پیگیری ۲ هفته ای بهبود می بخشند. همچنین تمرینات ورزشی نسبت به کینزیوتیپ در وضعیت ایستا و تحرک پویا موثرتر بودند.</p>	<p>بهبود قابل توجهی در سر به جلو در هر دو گروه نوار چسب و ورزش در مقایسه با گروه کنترل بعد از درمان و پیگیری نشان دادند.</p>	<p>جابجایی افقی رو به جلو سر و لوب گوش و فرآیند آکرومیون، گردن فوقانی و زاویه گردن پایین عکس برداری دامنه حرکت فعال ستون فقرات گردنی (گونیا متر) ناتوانی عملکردی (شاخص ناتوانی گردن</p>	<p>تأثیر نوار کینزیو و ورزش بر وضعیت سر به جلو</p>	<p>تمرین کینزیوتیپ</p>	<p>تعداد ۶۰ نفر (۳۱ زن، ۲۹ مرد) با حالت های سر به جلو در سه گروه به طور مساوی در این مطالعه شرکت کردند.</p>
<p>یک برنامه تمرینی مقاومتی و کششی ۱۶ هفته ای، وضعیت سر به جلو و وضعیت شانه گرد را در طولانی مدت (۱۶ هفته) در بزرگسالان کاهش می دهد.</p>	<p>زاویه گردن و شانه در گروه مداخله بهبود معناداری داشت در پس آزمون درد شانه در هر دو گروه بعد از ۱۶ هفته هیچ تغییر معناداری مشاهده نشد.</p>	<p>زاویه سر و گردن با نرم افزار فتوگرامتری و نرم افزار ارزیابی وضعیت اندازه گیری شد. ارزیابی عملکرد و درد شانه و گردن (فرم ارزیابی شانه استاندارد جراحان آرنج و شانه آمریکا) (Anterior Inferior Iliac Spine; AIIS)</p>	<p>تأثیر یک برنامه تمرینی مقاومتی و کششی بر وضعیت سر به جلو و شانه گرد در نوجوانان</p>	<p>تمرینات مقاومتی و کششی</p>	<p>Rodrigo M و همکاران (۲۸)</p>
<p>تمرینات پایداری کتف می تواند به بهبود وضعیت سر، درد در بیماران مبتلا به گردن درد و وضعیت سر به جلو کمک کند. کنترل فعالیت های عضلانی از طریق تمرینات پایداری کتف نیز کیفیت زندگی بیماران را بهبود می بخشد.</p>	<p>پس از آموزش، گروه تثبیت کننده کتف، بهبود قابل توجهی در زاویه کرانیوورترال، فعالیت عضله ذوزنقه فوقانی، قدامی سراتوس، نمرات شاخص ناتوانی گردن، نمرات مقیاس آنالوگ بینایی و ارزیابی کیفیت زندگی در مقایسه با امتیازات گروه کنترل داشت.</p>	<p>۱- الکترومایوگرافی سطحی ۲- مقیاس درد ۳- شاخص ناتوانی گردن ۴- ارزیابی کیفیت زندگی سازمان بهداشت جهانی</p>	<p>تأثیر تمرینات پایداری کتف بر روی وضعیت گردن و فعال سازی عضلاتی در افراد مبتلا به گردن درد و وضعیت سر به جلو</p>	<p>تمرینات پایداری کتف تمرینات ریلکسیشن</p>	<p>I'm و همکاران (۲۹)</p>
<p>یک برنامه تمرینی تقویتی و کششی ۱۶ هفته ای، کاهش وضعیت سر به جلو و شانه گرد را نشان داد.</p>	<p>اختلاف معنی داری در زاویه کرانیوورترال و شاخص کتف در گروه ها وجود داشت و تفاوت معنی داری بین گروه ها وجود نداشت.</p>	<p>زوایای سر و شانه</p>	<p>تأثیر تمرین های خود کششی، مکزی (McKenzie) و کندال (Kendal) را بر بهبود وضعیت سر به جلو و وضعیت شانه گرد</p>	<p>تمرینات مکزی، تمرینات کششی توسط خود فرد تمرینات کندال</p>	<p>Lee و همکاران (۳۰)</p>
<p>نتایج نشان می دهد که پیلاتس می تواند به عنوان یک تمرین مناسب برای درمان وضعیت سر به جلو در افراد کم تحرک توصیه شود. پیلاتس در گروه پیلاتس مثبت شد. هر دو برنامه ورزشی اثرات مثبتی در اندازه گیری درد داشتند، زیرا VAS و شاخص ناتوانی گردن به طور قابل توجهی کاهش یافتند.</p>	<p>در گروه پیلاتس افزایش قابل توجهی در زاویه کرانیوورترال، دامنه حرکتی فعال وجود داشت، اما در گروه شاهد هیچ یک وجود نداشت. تنها تفاوت معنادار در فعالیت عضلانی در عضله جناغی چنبری پستانی در گروه پیلاتس مثبت شد. هر دو برنامه ورزشی اثرات مثبتی در اندازه گیری درد داشتند، زیرا VAS و شاخص ناتوانی گردن به طور قابل توجهی کاهش یافتند.</p>	<p>میزان زاویه سر به جلو دامنه حرکتی گردن مقیاس درد شاخص ناتوانی گردن</p>	<p>اثر بخشی ورزش پیلاتس بر وضعیت سر جلو</p>	<p>تمرینات پیلاتس تمرینات ترکیبی (کششی و قدرتی)</p>	<p>Lee و همکاران (۳۱)</p>

همچنین عضلات سینه ای و اینترنال (Internal) روتیتورهای بازو تحت کشش قرار گرفته و از طرف دیگر، استرس کششی وارد بر عضلات اکستنسور تحتانی و فلکسورهای عمقی-فوقانی گردن و همچنین عضلات اداکتور (Adductor) کتف و اکسترنال (External) روتیتورهای بازو کاهش یافته و توانایی حفظ مناسب وضعیت توسط آن ها تقویت شود (۳۹).

در مطالعه رستمی ذلانی و همکاران (۱۷)، مقایسه اثر تمرینات سنتی و اصلاحی آکادمی ملی آمریکا بر گردن درد و زاویه سر به جلو در دانشجویان مرد را به مدت ۸ هفته بررسی کردند نتایج نشان داد انجام تمرینات آکادمی ملی آمریکا بر روی درد گردن و زاویه سر به جلو اثر بیشتری نسبت به تمرینات سنتی دارد (۱۷). تمرینات اصلاحی که تحت عنوان تمرینات اصلاحی سنتی شناخته می شوند، در پروتکل این تمرینات، از تمرینات کششی به منظور افزایش طول عضلات کوتاه شده و از تمرینات تقویتی به منظور تقویت عضلات ضعیف شده استفاده می شود (۴۰). تمرین های آکادمی ملی طب ورزش آمریکا شامل ۴ مرحله اصلی مهار، طویل شدن فعال سازی و انسجام می باشد، از تکنیک های مهار به منظور رها سازی تنش یا کاهش فعالیت بیش از اندازه نورومیوفاشیال (Neuromyofascial) در بدن استفاده می شود که توسط خود فرد انجام می شود مرحله دوم افزایش طول است که از تکنیک های کششی به منظور افزایش قابلیت کشسانی، طول و دامنه حرکتی بافت های نورومیوفاشیال در بدن استفاده می شود مرحله- ی سوم فعال سازی از تکنیک های فعال سازی به منظور بازآموزی یا افزایش فعال سازی بافت های کم کار استفاده می شود و مرحله آخر انسجام، از تکنیک های انسجام به منظور بازآموزی عملکرد سینرژستیک (Synergistic) جمعی تمام عضلات از طریق حرکات عملکردی پیشرونده که به وسیله ی بکارگیری از حرکات منسجم پویا، انجام می شود، استفاده می شود (۴۱). انجام تمرینات ورزشی نشان داده که این تمرینات منجر به افزایش طول عضلات کوتاه شده فوقانی عضلات گردن در قسمت پشتی و افزایش قدرت عضلات جلوی گردن در قسمت جلو می گردد که با ایجاد تعادل بین گروه های عضلانی منجر به اصلاح زاویه سر به جلو می شود (۴۲).

در مطالعه روشنی و همکاران (۱۴)، ماندگاری دو برنامه تمرینی کنترل حرکات کتف و اصلاحی بر میزان درد گردن

ناراحتی ها و ضایعات بتواند نقش موثری را در بازیابی کارایی و توانایی های عملکردی قبلی افراد پس از دوره نقاهت، بی تحرکی و رکود بدنی ایفا کند (۳۳).

در مطالعه گلسفیدی و همکاران (۳)، تأثیر چهار هفته تمرینات اصلاحی بر زاویه سر به جلو و شاخص های اسپیرومتري (Spirometry) دانشجویان دختر را بررسی کردند (۳) از تمرین های ثباتی همراه با تمرین های Chin-tuck استفاده شد. انجام ورزش های Chin-tuck منجر به افزایش طول عضلات کوتاه شده فوقانی عضلات گردن در قسمت پشتی و افزایش قدرت عضلات جلوی گردن در قسمت جلو می گردد که با ایجاد تعادل بین گروه های عضلانی بالا منجر به اصلاح سر به جلو می گردد (۳۴). اما از نظر طول و تنش عضلانی به نظر می رسد که با انجام ندادن تمرین ها و به دلیل وجود بی ثباتی نواحی میانی مهره های گردنی و وجود عادت های غلط (۳۵)، زمینه برای برگشت دوباره این وضعیت معیوب وجود داشته باشد (۳۶). عدم توجه به عملکرد عضلات ثبات دهنده ستون فقرات منجر به اختلال عملکردی عمده این ساختار می گردد که در نهایت علاوه بر کاهش قدرت عضلات ستون فقرات، منجر به اختلال در انعطاف پذیری ساختار آن نیز می گردد. (۳۷). در نتیجه با افزودن تمرین های عضلات ثباتی ستون فقرات گردنی به ورزش Chin-tuck این عضلات فعال شده که به ایجاد ثبات و پایداری ستون فقرات گردنی در مقابل استرس های وارده ناشی از رفتار و عادت های غلط کمک کرده که در نهایت موجب پایداری اثرات اصلاحی تمرین های Chin-tuck شده و زاویه سر به جلو کاهش می یابد (۳۸).

در مطالعه حاجی حسینی و همکاران (۱۰)، تأثیر ۶ هفته تمرینات اصلاحی قدرتی، کششی و ترکیبی بر وضعیت غلط سر به جلو دانشجویان دختر را بررسی کردند (۱۰). طراحی و اجرای یک برنامه ی دقیق و هدفمند حرکات اصلاحی مشتمل بر تمرینات کششی، قدرتی، ترکیبی و تحرک بخشی نواحی گردن که به صورت منظم و تحت نظارت مستقیم آزمونگر اجرا شود، می تواند اثربخشی مطلوبی در کاهش زاویه سر به جلوی افراد مبتلا داشته باشد چنین ویژگی هایی را می توان در برنامه ی تمرینی ترکیبی مشاهده کرد این برنامه به گونه ای طراحی شده است که تا حد امکان در تمامی تمرینات، به طور هم زمان از یک طرف عضلات اکستنسور فوقانی و فلکسور تحتانی گردن و

خارجی مداوم برای اصلاح وضعیت ایجاد می کند و با تحریک گیرنده های حسی، فعالیت عضله را تسهیل می کند اثر تسهیل کننده کینزیوتیپ کوتاه تر نسبت به تمرینات ورزشی می باشد و پس از اتمام مداخله تاثیر آن به سرعت کاهش می یابد (۴۷). افزایش سطح عملکرد، به پایداری عضلات ثبات دهنده ی گردنی در برابر نیروهای ناشی از رفتارها و وضعیت های غلط کمک می کند در نتیجه با انجام تمرین های اصلاحی این عضلات فعال می شوند که به ایجاد ثبات و پایداری ستون فقرات گردنی در مقابل استرس های وارده ناشی از رفتار و عادت های غلط کمک می کند و در نهایت، موجب پایداری اثرات اصلاحی این تمرینات می گردد و زاویه سر به جلو را کاهش می دهد (۴۸، ۴۹).

در مطالعه فتح الله نژاد و همکاران (۲۶) تاثیر ۶ هفته ای و پیگیری یک ماهه تمرینات ثباتی و اصلاح دستی بر وضعیت سر به جلو و شانه گرد انجام شد در افراد دارای ناهنجاری سر به جلو و شانه گرد، ریتم کتف بازویی تغییر یافته و چرخش کتف به سمت بالا کاهش یافته است و خستگی و ناتوانی در عضلات شانه، و اختلال یا بی ثباتی مفصل شانه دیده شده است (۵۰). عضلات دوزنقه و دندان-ای قدامی به عنوان چرخاننده های رو به بالا کتف برای عملکرد طبیعی شانه ضروری هستند (۵۱). در این شرایط، قسمت میانی عضله دوزنقه فقط به کنترل دوردشن کتف در حین چرخش به بالا کمک می کند و هیچ نقشی در چرخش رو به بالا کتف ندارد (۵۲). تمرینات L به Y می تواند چرخش خارجی شانه را در انتهای محدوده ۹۰ درجه دور شدن بوجود آورد و باعث حداکثر پایین آمدن کتف و منجر به افزایش فعالیت عضله دوزنقه تحتانی شود (۵۳، ۵۴). تمرینات "L to W" و "L to Y"، با دور شدن افقی و چرخش خارجی شانه، بازو از بالای سر در ردیف رشته های عضلانی دوزنقه تحتانی قرار می گیرد، فرد در موقعیت خوابیده به شکم قرار دارد، که بالاترین سطح میانگین فعالیت الکترومایوگرافی (Electromyograms EMG)؛ در قسمت میانی عضله دوزنقه ای بوجود می آید (۵۵). علت موثرتر بودن تمرینات ترکیبی می تواند بهبود قابلیت بافت و دامنه حرکتی، آرامش، اصلاح عملکرد عضلانی و کاهش تورم و التهاب بافت نرم با استفاده از اصلاح دستی و همچنین ممکن است کاهش درد باعث کاهش مهار سیستم حرکتی و تا حدی عملکرد را بهبود

و زاویه سر در مردان مبتلا به سر به جلو بعد از مدت ۸ هفته و پیگیری ۶ ماهه را بررسی کردند (۱۴). تغییرات وضعیت بدنی در یک زنجیره می تواند بر زنجیره های مجاور نیز تاثیرگذار باشد برای مثال سر به جلو می تواند همراه با افزایش قوس ستون فقرات پشتی، پروترکشن (Protraction) و چرخش پایینی کتف باشد این وضعیت-ها باعث عدم کارایی صحیح و ثبات کتف می شود لذا فرد نیازمند هدایت به سوی استراتژی مناسب جهت اصلاح الگوی حرکت می باشد (۱۵). در تحقیق حاضر نیز اصلاح الگوی حرکتی با تاکید بر ثبات وضعیت کتف، تحقق یافته است و همین مسئله باعث بهبود وضعیت سر به جلو و ماندگاری اثرات برنامه تمرینی در دراز مدت شده است از جمله دلایل ماندگاری بهتر تمرینات در گروه کنترل حرکات کتف، اثربخشی بیشتر و نقش مهم تر کتف در حرکات زنجیره حرکتی اندام فوقانی و تاثیرگذاری بر اندام فوقانی و راستای ستون فقرات در یک زنجیره حرکتی می باشد (۱۴).

در مطالعه جهانبخش نیک و همکاران (۲۵) بررسی مقایسه ای تأثیر تمرینات اصلاحی و نوارهای چسبیده (Taping) بر اصلاح وضعیت سر به جلو در دانش آموزان دختر به مدت ۶ هفته انجام شد (۲۵). در این مطالعه علت تاثیرگذاری بیشتر کینزیوتیپ، از طریق تحریک سیستم لامسه، که باعث تسهیل انقباض عضلات ضعیف شده و بهبود دامنه حرکتی گردن که موجب بهبود وضعیت توانایی گردن در حین آزمون می شود (۲۵). از طرفی استفاده از Taping باعث افزایش تاثیر مثبت این تکنیک در کاهش تون عضلانی (Muscle Tone) می شود (۴۳).

در مطالعه Hsu-Sheng Shih و همکاران (۲۷) تأثیر نوار کینزیو و ورزش بر وضعیت سر به جلو بررسی کردند (۲۷). کینزیوتیپ در مقایسه با تمرینات ورزشی بهبود قابل توجهی در وضعیت ایستایی دارد، اما نه در تحرک پویا. کینزیوتیپ باعث بهبود وضعیت ایستا در سر، گردن، شانه و ناحیه سینه ای می شود که علت آن تحریک گیرنده های پوستی، تقویت عضلات ضعیف بازکننده تحتانی گردن و اصلاح مکانیکی که باعث کاهش شانه گرد، کایفوز سینه ای و اصلاح وضعیت سر می شود بیان شده است (۴۴-۴۶). ورزش باعث درگیری عضلات به صورت فعال می شود و یادگیری ریشه ای بیشتری را در مورد کنترل وضعیت فعال فراهم می کند از طرف دیگر، کینزیوتیپ یک نیروی

بخشد (۵۹-۵۶).

در مطالعه Rodrigo Miguel Ruivo و همکاران (۲۸)، به بررسی تاثیر یک برنامه تمرینی مقاومتی و کششی بر وضعیت سر به جلو و شانه گرد در نوجوانان پرداختند (۲۸). در این پژوهش از پروتکل های سنتی اصلاحی (کششی و تقویتی) برای اصلاح ناهنجاری سر به جلو و شانه گرد که از شایع ترین انحرافات وضعیتی در افراد در تمامی سنین، از جمله کودکان و نوجوانان در سنین مدرسه است استفاده شده است (۶۰). مطالعات اپیدمیولوژیک شیوع زیاد انحرافات وضعیتی ستون فقرات در کودکان و نوجوانان را گزارش کرده است (۶۲، ۶۱). استفاده از پروتکل های اصلاحی در مدارس با توجه به شیوع ناهنجاری سر به جلو، که مکانی ممتاز برای اعمال تغییرات در شیوه زندگی، عادات و عدم تعادل است (۶۴، ۶۳) و مکانی که کودکان و نوجوانان بیشتر وقت خود را در آن می گذرانند ممکن است به عنوان یک برنامه سیستماتیک در مدارس به آموزش و اصلاح کمک کند.

Im و همکاران (۲۹)، تأثیر تمرینات پایداری کتف بر روی وضعیت گردن و فعال سازی عضلانی در افراد مبتلا به گردن درد و وضعیت سر به جلو را بررسی کردند (۲۹). وضعیت سر به جلو دارند، نیروها را در ساختارهای خلفی گردن مانند استخوان، رباط، کپسول مفصلی و عضلات افزایش می دهد (۶۵) عضله های دندانان ای قدامی و دوزنقه فوقانی تثبیت کننده اصلی کتف هستند که نیروی کنترل حرکات کتف را برای فعالیت های عملکردی تنظیم می کنند حرکات مناسب این دو عضله برای حرکات صحیح کتف از جمله شروع و جذب مناسب عضله ها ضروری تلقی می شود (۶۶). جهت گیری (وضعیت) غیر طبیعی کتف می تواند فعال شدن عضله های تثبیت کننده مانند بالابرنده کتف و دوزنقه ی فوقانی و همچنین عضلات حرکت دهنده مانند متوازی الاضلاع و سینه ای کوچک را تغییر دهد (۶۷). کاهش فعالیت عضله ی دوزنقه فوقانی و افزایش فعالیت عضله دندانان قدامی از طریق کنترل حرکتی منجر به تغییرات عملکردی با حالت سر می شود (۶۸). الگوهای حرکتی مناسب و جذب عضله ها مستلزم همکاری عضله دندانان ای قدامی با عضله های دوزنقه ای فوقانی، میانی و تحتانی است در نتیجه منجر به زوج نیروهایی می شود که برای جهت گیری طبیعی کتف (حرکت) ضروری تلقی می شوند (۶۹، ۷۰).

Lee و همکاران (۳۰) تاثیر تمرین های خود کششی، مکنزی (McKenzie) و کندال را بر بهبود وضعیت سر به جلو و وضعیت شانه گرد بررسی کردند (۳۰). تمرین مکنزی یک تمرین خود درمانی است که توسط بیماران با حرکات مکرر انجام می شود و شامل تحرک پذیری و کار با دست است که تمرکز اصلی آن بر تمرینات کششی می باشد (۷۱). تمرین مکنزی برای اصلاح وضعیت گردن موثر می باشد (۷۲). تمرین کندال باعث تقویت عضله های خم کننده عمقی گردن و عضله- های نزدیک کننده شانه و کشش عضله های سینه ای می شود در نتیجه وضعیت سر به جلو ناپایدار را تصحیح می کند و به تراز کردن گردن کمک می کند (۷۳). تمرینات خود کششی شامل تمرین گردن مکنزی برای کاهش درد و تمرین کندال باعث تقویت عضله ها می شود (۳۰).

Lee و همکاران (۳۱)، ناهنجاری سر به جلو در حالت ایستاده با عدم کنترل ماهیچه های شکم مرتبط است، که کایفوز قفسه سینه ای را تشدید می کند و بالا نگه داشتن سر را برای حفظ سطح طبیعی چشم دشوارتر می کند (۷۴). هر گونه بهبود در کایفوز قفسه سینه ای با بهبود ناهنجاری سر به جلو مرتبط است بنابراین به نظر می رسد که تمرین های پیلاتس، که به تنظیم مجدد ستون فقرات کمک می کند ناهنجاری سر به جلو را بهبود بخشد تمرین- های پیلاتس در این مطالعه بر بهبود تعادل سیستماتیک (زنجیره ای) به جای مناطق خاص (گردنی یا قفسه سینه) متمرکز شده است، که بر ثبات مرکزی و بخش های ستون فقرات تأکید می کند (۳۱). علاوه بر این از مزایای دیگر تمرین های پیلاتس شامل کاهش فشار خون در عضلات کوتاه و ضعیف شده در طول تمرین (۷۵)، افزایش آگاهی از ناهنجاری وضعیتی و بهبود روش های تنفس (تنفس دیافراگمی و دنده ای) که باعث بهبود ثبات مرکزی می شود را می توان نام برد (۳۱).

به نظر می رسد با توجه به نتایج تحقیقات، تمرینات اصلاحی روشی ساده، موثر و غیر تهاجمی برای اصلاح ناهنجاری سر به جلو است لذا درمانگران می توانند از این تمرینات به عنوان یک پروتکل تمرینی مناسب در اصلاح زاویه سر به جلو استفاده کنند.

منابع

1. Ghafouri H , Moghaddas Tabrizi Y, Minonejad H, Mansoori MH. Study and comparison of lordosis, kyphosis and forward angles of table tennis players with the softness of Iranian non-athlete community 2019; 7 (13) :76-67. [Persian]
2. Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. *Physical therapy* 1997; 77(10): 1090-1096.
3. Rezvankhah N, Golsefidi R, Emami Hashemi SA. Effect of four Weeks of Corrective Exercises on Forward Head Angle and Spirometry Parameters of Female College Students. *J Rehab Med* 2016; 4(4): 125-132. [Persian]
4. Jafarnezhadg A.A, Salahi S, Heshmati S. Electromyography Activity of Selected Muscles during Running in Boys (Aged Range between 10-12 Years) with Forward Head Posture during Running. *J Rehab Med* 2019; 8(2): 7-16. [Persian]
5. Hajihosseini E, Norasteh A A, Shamsi A, Daneshmandi H, et al. The effect of 6 weeks strength training, stretching and comprehensive corrective exercises on forward head incorrect posture. *mrj* 2016; 9 (S1): 38-48. [Persian]
6. NeumanDA. *Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation*, London: Mosby Elsevier 2010; 7-11.
7. Yip CHT, Chiu TTW, Poon ATK. The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain. *Manual therapy* 2008; 13 (2): 148-154.
8. Saman Salehi, Mohamad Akbari, Jamshidi Ali Ashraf. Effect of Exercise Therapy on Head, Neck Range of Motion, and Craniovertebral Angle in Subjects with Forward Head Posture. *J Rehab Med* 2017; 6(2): 180-187. [Persian]
9. Stranjalis G, Kalamatianos T, Stavrinou LC, Tsamandouraki K, et al. Neck pain in a sample of Greek urban population (fifteen to sixty-five years): analysis according to personal and socioeconomic characteristics. *Spine* 2011; 36(16): 1098-1104.
10. Griegle-Morris P, Larson K, Mueller-Klaus K, Oatis CA. Incidence of common posture abnormalities in the cervical, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects. *Phys Ther* 1992; 72: 425-431.
11. Raufi Z , Ahmadi A , Maroofi N , Sarrafzadeh J, et al. Comparison of neck position reconstruction error in patients with headache with neck pain and without neck pain. *J Rehab Med* 2016; 139(26): 73-83. [Persian]
12. Jafarnejadgaro AA, Sorkheh E, Salahi Motasag S, Saki F. Comparison of neck position reconstruction error in patients with headache with neck pain and without neck pain. *J Rehab Med*. 2018; 17(2): 145-147. [Persian]
13. Alizade M H, Gheitasi M. *Fundamental Concepts of Corrective Exercises* 2018; 95. [Persian]
14. Roshani S, Rostamizalani F, Ghanizade N, Mohammad Ali nasab Firozjah E, Sokhtezari Z. Study of the Persistence Effect of two Exercises Controlling the Scapula and Corrective Movements on Neck Pain and Angle of Head in Males with forward Head. *Sjimu* 2019; 27 (1): 148-160. [Persian]
15. Roshani S, Mahdavinejad R, Ghanizadehesar N. The Effect of a NASM-Based Training Protocol on Upper Cross Syndrome in Paraplegia Spinalcord Injury Patients. *sjimu* 2018; 25 (6): 73-85. [Persian]
16. Kiwanlu F, Seyed Ahmadi M, Pejhan A. Radiographic components of forward head position and its relationship with gender and height 2010; 17 (4): 266-273.
17. Rostami Zalani F , Ashraf M.J , Ghasemi GH.A, Comparison of the effect of traditional and corrective exercises of the American National Academy on neck pain and head angle in male students. 2017; 6 (4): 22-30. [Persian]
18. Page P. Cervicogenic headaches: an evidence-led approach to clinical management. *International journal of sports physical therapy* 2011; 6(3): 254.
19. Alvandi F, Letafatkar A. The Effect of Respiratory Exercises on Pain, Disability, Proprioception and

- Forward Head Angle in Female Patients with chronic Neck Pain. JAP 2018; 9 (1): 44-54. [Persian]
20. Neuman DA. Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation, London: Mosby Elsevier 2010; 7-11.
21. Tokpinar A, Ulger H, Yilmaz S, Acer N, et al. Examination of inclinations in spine at childhood and adolescence stage. Folia Morphol (Warsz) 2019; 78(1): 47-53.
22. Morningstar M, Pettibon BR, Remz CL. The pettibon system: A neurophysiologic approach to spine and posture correction. 2011.
23. kash patel. Corrective Exercise a Practical Approach. 2005.
24. Asar Sh, Jalalpour Sh, Ayoubi F, Rahmani MR, et al. PRISMA; Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses. J Rafsanjan Univ Med Sci 2016; 15(1): 63-80. [Persian]
25. Jahanbakhsh-Nik S, Sokhangouei Y, Moradi-Semrani M. A Comparative Study on the Effect of Correctional Exercises and Taping on the Improvement of Head-form in Girl Students. J Isfahan Med Sch 2019; 37(533): 784-91. [Persian]
26. Fathollahnejad K, Letafatkar A, Hadadnezhad M. The effect of manual therapy and stabilizing exercises on forward head and rounded shoulder postures: a six-week intervention with a one-month follow-up study 2019; 18: 20(1):86. [Persian]
27. Shih, Hs, Chen SS, Cheng SC, Chang HW, et al. Effects of Kinesio taping and exercise on forward head posture. 2017; 30(4): 725-733.
28. Miguel Ruivo R, Pezarat-Correia P, Isabel Carita A, Effects of a Resistance and Stretching Training Program on Forward Head and Protracted Shoulder Posture in Adolescents 2016; 40: 1-10.
29. Im B, Kim Y, Chung Y, Hwang S. Effects of scapular stabilization exercise on neck posture and muscle activation in individuals with neck pain and forward head posture. J Phys Ther Sci 2016; 28(3): 951-955.
30. Lee DY, Nam CW, Sung YB, Kim K, et al. Changes in rounded shoulder posture and forward head posture according to exercise methods. Journal of physical therapy science 2017; 29(10): 1824-1827.
31. Lee SM, Lee CH, O'Sullivan D, Jung JH, et al. Clinical effectiveness of a Pilate's treatment for forward head posture. Journal of physical therapy science. 2016; 28(7): 2009-2013.
32. Lee CY: Postural patterns of daily life of male high school students by positional distortion. Unpublished master's thesis, Korea National University of Education, Cheongwon-Gun, 2004.
33. Alizadeh M.H, Rajabi R, Gheytsi M and Minoonejad H. Movement therapy (Exercise therapy). Tehran university publishers; 2013. [Persian]
34. Beneka A, Malliou P, Gioftsidou A. Neck pain and office workers: An exercise program for the workplace. ACSM's Health & Fitness J 2014; 18(3): 18-24.
35. Christensen JO, Knardahl S. Work and neck pain: a prospective study of psychological, social, and mechanical risk factors. Pain 2010; 151(1): 162-173.
36. Yoo W-G, Kim M-H. Effect of different seat support characteristics on the neck and trunk muscles and forward head posture of visual display terminal workers. Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation 2010; 36(1): 3-8.
37. Park HC, Kim YS, Seok S, Lee SK, et al. The effect of complex training on the children with all of the deformities including forward head, rounded shoulder posture, and lumbar lordosis. Journal of Exercise Rehabilitation 2014; 10(3): 172-175.
38. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. Journal of spinal disorders & techniques 1992; 5(4): 383-389.
39. Quek J, Pua YH, Clark RA, Bryant AL. Effects of thoracic kyphosis and forward head posture on cervical range of motion in older adults. J Musculoskeletal Physiotherapy Science and Practice 2013; 18(1): 65-71.

40. Sarig-Bahat H. Evidence for exercise therapy in mechanical neck disorders. *Manual therapy* 2003; 8(1): 10-20.
41. Clark M, Lucett S. *NASM essentials of corrective exercise training*; Lippincott Williams & Wilkins; 2010; 2(2): 99-230.
42. Wilke H-J, Wolf S, Claes LE, Arand M, Wiesend A, et al. Stability Increase of the Lumbar Spine with Different Muscle Groups: A Biomechanical In Vitro Study. *Spine* 1995; 20(2): 192-197.
43. Sliwinski, Kufel W, Halat B, Michalak B, Szczegielniak J, Kiebzak W, et al. Kinesiotaping application in children with scoliosis. *Polish Journal of Physiotherapy* 2007; 7(3): 370-375.
44. Greig AM, Bennell KL, Briggs AM, Hodges PW. Postural taping decreases thoracic kyphosis but does not influence trunk muscle electromyographic activity or balance in women with osteoporosis. *Manual Therapy* 2008; 13(3): 249-257.
45. Gak HB, Lee JH, Kim HD. Efficacy of kinesiology taping for recovery of dominant upper back pain in female sedentary worker having a rounded shoulder posture. *Technology and health care: official journal of the European Society for Engineering and Medicine* 2013; 21(6): 607-612.
46. Yoo WG. Effect of the Neck Retraction Taping (NRT) on Forward Head Posture and the Upper Trapezius Muscle during Computer Work. *Journal of Physical Therapy Science* 2013; 25(5): 581-582.
47. Paoloni M, Bernetti A, Fratocchi G, Mangone M, et al. Kinesio Taping applied to lumbar muscles influences clinical and electromyographic characteristics in chronic low back pain patients. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 2011; 47(2): 237-244.
48. Yilmaz F, Yilmaz A, Merdol F, Parlar D, et al. Efficacy of dynamic lumbar stabilization exercise in lumbar microdiscectomy. *J Rehabil Med* 2003; 35(4): 163-167. [Persian]
49. Bakhtiary AH, Safavi-Farokhi Z, Rezasoltani A. Lumbar stabilizing exercises improve activities of daily living in patients with lumbar disc herniation. *J Back Musculoskeletal Rehabil* 2005; 18: 55-60 [Persian]
50. McQuade KJ, Smidt GL. Dynamic scapulohumeral rhythm: the effects of external resistance during elevation of the arm in the scapular plane. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998; 27:125-131.
51. Lehman GJ, Buchan DD, Lundy A. Variations in muscle activation levels during traditional latissimus dorsi weight training exercises: an experimental study. *Dyn Med.* 2004; 3:4.
52. Lim JY, Lee JS, Mun BM, Kim TH. A comparison of trapezius muscle activities of different shoulder abduction angles and rotation conditions during prone horizontal abduction. *Phys Ther Sci* 2015; 27(1): 97-100.
53. Lynch SS, Thigpen CA, Mihalik JP, Prentice WE, et al. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *Br J Sports Med* 2010; 44(5): 376-381.
54. Khosrokiani Z, Letafatkar A, Sokhanguie Y. Long-term effect of direction movement control training on female patients with chronic neck pain. *J Bodywork Mov Ther.* 2018; 22(1): 217-224. [Persian]
55. Gong W. The effects of cervical joint manipulation, based on passive motion analysis, on cervical lordosis, forward head posture, and cervical ROM in university students with abnormal posture of the cervical spine. *Phys Ther Sci* 2015; 27(5):1609-1611.
56. Thooms EJ. Effectiveness of manual therapy for cervical radiculopathy, a review. *Thooms Chiropr Man Ther* 2016; 24: 45.
57. Hakkinen A, Salo P, Tarvainen U, Wiren K, et al. Effect of manual therapy and stretching on neck muscle strength and mobility in chronic neck pain. *J Rehabil Med* 2007; 39: 575-579.
58. Wolsko PM, Eisenberg DM, Davis RB, Kessler R, et al. Patterns and perceptions of care for treatment of back and neck pain: results of a national survey. *Spine* 2003; 28: 292-297.

59. Howe DH, Newcombe RG, Wade MT. Manipulation of the cervical spine—a pilot study. *J R Coll Gen Pract* 1983; 33(254): 574-579.
60. Grimmer-Somers K. An investigation of poor cervical resting posturer. *Aust Physiother* 1997; 43(1): 7-16.
61. Van Niekerk S, Louw Q, Vaughan C, Grimmer-Somers K, Schreve K. Photographic measurement of upper-body sitting posture of high school students: a reliability and validity study. *BMC Musculoskelet Disord* 2008; 9: 113.
62. Detsch C, Luz AH, Candotti CT. Prevalência de alterações posturais em escolares do ensino médio em uma cidade no Sul. do Brasil. *Pan Am J Public Health* 2007; 21(4): 231-238.
63. Dobbins M, DeCorby K, Robeson P, Husson H, Tirilis D. School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6-18. *Cochrane Database Syst Rev* 2009; 1: CD007651.
64. Janssen I, Leblanc A. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Physical Activity* 2010; 7: 40.
65. Asheghan M, Hashemi S E, Sobhani V, Shakibae A, et al. The Relationship between Forward Head Position and Dorsal Kyphosis with non-specific Chronic Low Back Pain in Military Mans. *J Mil Med.* 2021; 23 (2) :186-193. [Persian]
66. Thigpen CA, Padua DA, Michener LA. Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. *J Electromyogr Kinesiol* 2010, 20: 701-709.
67. Gong WT, Jun IS, Choi YR: An analysis of the correlation between humeral head anterior glide posture and elbow joint angle, forward head posture and glenohumeral joint range of motion. *J Phys Ther Sci* 2013; 25: 489-491.
68. Holtermann A, Mork PJ, Andersen LL, et al. The use of EMG biofeedback for learning of selective activation of intramuscular parts within the serratus anterior muscle: a novel approach for rehabilitation of scapular muscle imbalance. *J Electromyogr Kinesiol* 2010; 20: 359-365.
69. Lindstrøm R, Schomacher J, Farina D. Association between neck muscle coactivation, pain, and strength in women with neck pain. *Man Ther* 2011, 16: 80-86.
70. Wegner S, Jull G, O'Leary S. The effect of a scapular postural correction strategy on trapezius activity in patients with neck pain. *Man Ther* 2010, 15: 562-566.
71. Mckenzie R: Treat your own neck. Spinal Publications, 1997.
72. Mckenzie R: The cervical and thoracic spine: mechanical diagnosis and therapy. *Ortho Physic Ther* 1990.
73. Kendall, Florence P, Henry O: Muscles: testing and function with posture and pain. 2005.
74. Ehrlich R, Garlick D, Ninio M. The effect of jaw clenching on the electromyographic activities of 2 neck and 2 trunk muscles. *J Orofac Pain* 1999; 13: 115-120
75. Janda V: Muscles and Motor Control in Cervicogenic Disorders: Assessment and Management. New York: Churchill Livingstone, 1994.