

Effect of Head Posture education and Chin tuck Exercises on Head and Neck Alignment of Students with Forward Head Posture

Shamsi Majelan A¹, Besharati A²

1- Assistant Professor, Department of Sports Pathology and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.

2- Master of Science in Sports Pathology and Corrective Exercises (Adaptive Physical Education), University of Guilan, Rasht, Iran

Abstract

Received: 2025.05.16 Accepted: 2025.06.15

Purpose: Maintaining proper posture during childhood contributes to the preservation of postural patterns into adulthood. The aim of this study was to compare the effects of head posture education and chin-tuck exercises on head and neck alignment in students with forward head posture.

Methods: This semi-experimental study followed a pre-test/post-test design. A total of 42 female elementary school students were selected and randomly assigned equally into three groups: (1) head posture education (n=14), (2) head posture education combined with chin-tuck exercises (n=14), and (3) control group (n=14). The intervention groups participated in training sessions three times per week for two months. Head posture angle and body awareness were assessed before and after the intervention using photogrammetry and a body awareness questionnaire, respectively. Data were analyzed using one-way ANOVA for group mean comparisons, LSD test for pairwise comparisons, and repeated measures ANOVA controlling for potential confounders.

Results: The results showed a significant difference between the pre-test and post-test in both the head posture education group and the combined intervention group regarding the forward head angle and body awareness ($p=0.001$). The combined intervention (head posture education with chin-tuck exercises) had a greater effect compared to head posture education alone, resulting in a significant improvement in head posture angle ($p=0.001$). There was no significant difference in body awareness between the two intervention groups ($p=0.245$); however, a significant difference in body awareness was found between the combined intervention group and the control group in the post-test ($p=0.001$).

Conclusion: Both interventions—head posture education alone and in combination with chin-tuck exercises—could be effective techniques for improving forward head posture and body awareness in students. However, head posture education combined with chin-tuck exercises may yield more favorable results and could be recommended to corrective movement specialists.

Keywords: Head posture education, Chin-tuck exercises, Body awareness, Cervical hyper lordosis, Students.

Corresponding Author: Ali Shamsi Majelan

Email: shamsi@guilan.ac.ir

ORCID: [0000-0002-8013-9998](https://orcid.org/0000-0002-8013-9998)



Copyright © 2025 Mashhad University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

► Please cite this article as: Shamsi Majelan A, Besharati A. Effect of Head Posture education and Chin tuck Exercises on Head and Neck Alignment of Students with Forward Head Posture. *JPSR* 2025; 14(3): 42-53. DOI: 10.22038/JPSR.2025.88275.2703

اثر آموزش وضعیت سر و تمرینات چین تاک بر راستای سر و گردن دانش‌آموزان مبتلا به ناهنجاری سر به جلو علی شمسی ماجلان^۱، آرتمیس بشارتی^۲

هدف: حفظ وضعیت بدنی مناسب در دوران کودکی منجر به حفظ الگوهای وضعیتی مناسب در بزرگسالی می‌شود. هدف از این مطالعه، مقایسه اثر آموزش وضعیت سر و تمرینات چانه به داخل بر راستای سر و گردن دانش‌آموزان دارای وضعیت سر به جلو بود.

روش بررسی: مطالعه‌ی حاضر از نوع نیمه تجربی و کاربردی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون بود که تعداد ۴۲ دانش‌آموز دختر انتخاب و به صورت تصادفی و مساوی به سه گروه تقسیم شدند: آموزش وضعیت بدنی (۱۴ نفر)، آموزش وضعیت بدنی همراه با تمرینات چانه به داخل (Chin-Tuck) (۱۴ نفر) و گروه کنترل (۱۴ نفر). گروه‌های آموزش وضعیتی و تمرینات چین تاک، مداخلات را سه جلسه در هفته به مدت دو ماه انجام دادند. قبل و بعد از تمرینات زاویه سر به جلو و میزان آگاهی از بدن به ترتیب به وسیله عکسبرداری و پرسشنامه سنجش میزان آگاهی اندازه‌گیری شدند. جهت تحلیل داده‌ها از آزمون آماری تحلیل واریانس یک طرفه برای مقایسه میانگین‌ها، از آزمون LSD برای مقایسه جفتی میانگین‌ها و از آزمون آنالیز واریانس اندازه‌گیری مکرر با کنترل مخدوش‌کننده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج آزمون نشان داد که اختلاف معناداری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر دو گروه آموزش پاسچر سر و تمرینات چین تاک و همچنین آموزش پاسچر سر به تنهایی در متغیر زاویه سر به جلو و میزان آگاهی وجود داشت ($p=0/001$). استفاده از آموزش وضعیت سر با تمرینات چین تاک، اثر بیشتری نسبت به گروه آموزش وضعیت سر داشته و باعث افزایش قابل توجهی در زاویه سر به جلو شده است ($p=0/001$) تفاوت معنی‌داری در متغیر آگاهی از بدن بین گروه آموزش وضعیت سر و تمرین چانه به داخل و گروه آموزش وضعیت سر وجود نداشت ($p=0/245$) اما تفاوت معنی‌داری در پس‌آزمون متغیر آگاهی از بدن بین گروه آموزش وضعیت سر و تمرین چانه به داخل و گروه کنترل وجود داشت ($p=0/001$).

نتیجه‌گیری: هر دو مداخله آموزش وضعیت سر به همراه تمرینات چین تاک و بدون تمرینات چین تاک می‌تواند تکنیک‌های مؤثری برای بهبود وضعیت سر به جلو و آگاهی از بدن در دانش‌آموزان باشند، با این حال آموزش وضعیت بدنی همراه با تمرینات چین تاک ممکن است نتایج بهتری نسبت به آموزش وضعیت بدنی به متخصصان حرکات اصلاحی ارائه دهد.

کلمات کلیدی: آموزش وضعیت سر، تمرینات چانه به داخل، میزان آگاهی بدنی، هایپر لوردوز گردنی، دانش‌آموزان.

نویسنده مسئول: علی شمسی ماجلان، shamsi@guilan.ac.ir، ORCID: 0000-0002-8013-9998

آدرس: گیلان، رشت، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی

۱- استادیار گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

۲- کارشناس ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی (تربیت بدنی سازگاران)، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

مقدمه

افزایش عوارضی مانند اعتیاد به تلفن همراه و مشکلات اسکلتی-عضلانی در میان این گروه شده است (۲). در میان این مشکلات، هایپرلوردوزیس گردن (Cervical Hyper Lordosis; CHL) یکی از شایع‌ترین ناهنجاری‌های وضعیتی در دانش‌آموزان است که به‌عنوان وضعیت سر به جلو (Forward Head Posture; FHP) شناخته می‌شود (۳). این ناهنجاری موجب افزایش اثر نیروی گرانش بر سر، بازشدگی بیش از حد سر روی گردن و کاهش عملکرد فلکسورهای عمقی گردن می‌شود (۴). از آنجا که سر بخشی کلیدی از زنجیره‌ی بیومکانیکی بدن

ناهنجاری‌های وضعیتی (Postural Abnormalities; PA) در کودکان یکی از مشکلات شایع در جوامع امروزی محسوب می‌شود. از سال‌های ابتدایی تحصیل، کودکان به‌دلیل انحرافات وضعیتی، استفاده‌ی بیش‌ازحد از تلویزیون، بازی‌های ویدیویی، تلفن‌های هوشمند و کمبود فعالیت بدنی منظم، مستعد ابتلا به اختلالات وضعیتی هستند (۱). طبق یک نظرسنجی رسمی، ۸۰ تا ۹۰ درصد از دانش‌آموزان برای دسترسی به آموزش دیجیتال، بیشتر از تلفن همراه به‌جای لپ‌تاپ استفاده می‌کنند. این امر باعث

(۳۶)

با توجه به این موضوع، پژوهش‌های بیشتری برای بررسی میزان اثربخشی مداخلات آموزشی و تمرینی در بهبود راستای سر و گردن ضروری به نظر می‌رسد. از میان تمرینات اصلاحی، تمرینات جمع کردن چانه (Chin Tuck Exercise; CTE) به عنوان یکی از روش‌های رایج در حرکات اصلاحی برای اصلاح وضعیت سر به جلو و تقویت عضلات عمقی گردن پیشنهاد شده است (۱۱). این تمرینات با هدف افزایش آگاهی وضعیت بدنی، تقویت عضلات فلکسور عمقی گردن و کاهش فشار بر ساختارهای اسکلتی-عضلانی این ناحیه طراحی شده‌اند. علاوه بر این، مطالعات نشان داده‌اند که تمرینات اصلاحی زمانی مؤثرتر هستند که در کنار آموزش صحیح وضعیت بدنی اجرا شوند (۱۲، ۱۳). با وجود تحقیقات متعدد در زمینه‌ی ارتباط بین وضعیت سر و گردن با دردهای اسکلتی-عضلانی، همچنان شواهد کافی درباره‌ی تأثیر ترکیبی آموزش وضعیت بدنی و تمرینات جمع کردن چانه بر راستای سر و گردن در دانش‌آموزان مبتلا به وضعیت سر به جلو وجود ندارد. برخی مطالعات به بهبود وضعیت سر پس از تمرینات اصلاحی اشاره کرده‌اند، درحالی‌که برخی دیگر نتایج متناقضی ارائه داده‌اند. بنابراین این مطالعه با هدف بررسی تأثیر آموزش وضعیت سر و تمرینات جمع کردن چانه بر راستای سر و گردن دانش‌آموزان مبتلا به ناهنجاری سر به جلو انجام شد. در این مطالعه، تغییرات در زاویه‌ی سر و گردن پس از مداخله‌ی آموزشی و تمرینی ارزیابی شده و میزان اثربخشی این روش‌ها در بهبود راستای بدن تحلیل می‌شود.

روش بررسی

این تحقیق از نوع نیمه تجربی و کاربردی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون بود و جامعه‌ی آماری این پژوهش شامل دانش‌آموزان دختر ۱۰ تا ۱۲ ساله‌ی مبتلا به ناهنجاری سر به جلو در شهر رشت بود. با در نظر گرفتن احتمال ریزش آزمودنی‌ها، در مجموع ۵۰ دانش‌آموز از ۴ مدرسه‌ی متوسطه‌ی اول در مناطق یک و دو شهر رشت به روش نمونه‌گیری در دسترس و هدفمند انتخاب شدند. با این حال، به دلیل عواملی مانند عدم همکاری یا عدم تکمیل دوره‌ی مداخله، تعداد شرکت‌کنندگان به ۴۲ نفر کاهش یافت که به صورت تصادفی در سه گروه مساوی تقسیم شدند: گروه آموزش (۱۴ نفر): این گروه آموزش‌هایی

محسوب می‌شود و در شرایط طبیعی باید با خط میانی بدن هم‌راستا باشد (۵). هرگونه تغییر در راستای آن می‌تواند تأثیرات قابل توجهی بر عملکرد بدن داشته باشد (۵). مطالعات نشان داده‌اند که آموزش می‌تواند به کودکان کمک کند تا عادات صحیح برای پیشگیری از دردهای گردن در آینده کسب کنند. به ویژه، نتایج پژوهش‌ها حاکی از آن است که آموزش شیوه‌ی صحیح انجام فعالیت‌های روزمره به معلمان مدارس ابتدایی، همراه با حمایت‌های اجتماعی و سیاسی در محیط‌های آموزشی، می‌تواند منجر به شکل‌گیری رفتارهای سالم در کودکان شده و از بروز دردهای گردنی در مراحل بعدی زندگی جلوگیری کند (۶). اصلاح این ناهنجاری و نزدیک کردن وضعیت بدن به حالت ایده‌آل یا خنثی، از ارکان اساسی مداخلات فیزیکی محسوب می‌شود. این اصلاح معمولاً با استفاده از تمرینات تقویتی، کششی و آموزش حس عمقی انجام می‌گیرد (۷). یافته‌های بالینی و آزمایشگاهی نشان داده‌اند که آموزش مهارت‌های حرکتی باکیفیت بالا که نیازمند تمرکز شناختی هستند، باید با تعداد محدودی از تکرارها انجام شود (۸). این راهکار باعث کاهش خستگی و درد شده و درنهایت، اثربخشی برنامه‌های توان‌بخشی را در افراد مبتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی بهینه می‌کند (۹). Maekawa و همکاران (۱۰) نشان دادند دانش‌آموزانی که آموزش‌های مرتبط با وضعیت بدنی صحیح را دریافت کرده بودند، بهبود قابل توجهی در راستای بدن و رفتارهای وضعیتی خود نشان دادند (۱۰). بر این اساس، آموزش وضعیت بدنی شامل الگوگیری از بزرگسالان و اصلاح الگوهای نادرست است، به‌گونه‌ای که دانش‌آموز پس از دریافت آموزش، بتواند بدون نیاز به آگاهی مداوم، فعالیت‌های روزمره‌ی خود را به درستی انجام دهد. بنابراین، آموزش وضعیت بدنی نقش مهمی در بهبود راستای بدن دارد و می‌تواند از بروز مشکلات اسکلتی-عضلانی در آینده جلوگیری کند.

در سال‌های اخیر، روش‌های متعددی در حوزه حرکات اصلاحی به منظور اصلاح ناهنجاری سر به جلو مورد توجه قرار گرفته‌اند. از جمله این روش‌ها می‌توان به آموزش پاسچر صحیح، تمرینات تقویتی عضلات ضعیف، تمرینات کنترل حرکتی گردن و مداخلات تمرینی اصلاحی اشاره نمود. این مداخلات با هدف بهبود راستای سر و گردن، کاهش استرس مکانیکی وارد بر ستون فقرات گردنی و افزایش کارایی سیستم اسکلتی-عضلانی طراحی شده‌اند

دریافت نکرد و تنها درپیش آزمون و پس آزمون شرکت کردند. پس از پایان دوره مداخله، به منظور رعایت اصول اخلاق در پژوهش، محتوی برنامه تمرینی به گروه کنترل نیز ارائه شد.

ابزارهای اندازه‌گیری

پرسشنامه سنجش میزان آگاهی

در مرحله‌ی پیش‌آزمون، پرسشنامه‌ی سنجش میزان آگاهی برای اندازه‌گیری سطح آگاهی دانش‌آموزان در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت. این پرسشنامه که پیش‌تر در پژوهش‌های مختلف جهت ارزیابی دانش مربوط به وضعیت ستون فقرات به کار رفته است (۱۶-۱۴) شامل ۱۹ سؤال و ۲۲ بخش در ۷ حوزه‌ی مختلف شامل: وضعیت بدن در هنگام خوابیدن، نشستن (پشت میز کامپیوتر و هنگام مطالعه)، راه رفتن و ایستادن، استفاده از کوله‌پشتی، روش صحیح بلند کردن و حمل اشیاء، ارگونومی میز و صندلی بود. روایی صوری پرسشنامه توسط ۵ نفر از اساتید متخصص در حوزه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی تایید شد. همچنین برای بررسی پایایی، ضریب Cronbach's alpha برای کل پرسشنامه در یک مطالعه مقدماتی با شرکت ۲۰ دانش آموز محاسبه شد که مقدار آن ۰/۸۱ به دست آمد و بیانگر پایایی مطلوب ابزار مورد استفاده بود. همچنین روش نمره‌دهی به این صورت بود که هر پاسخ صحیح، یک امتیاز دریافت می‌کرد و پاسخ نادرست یا عدم پاسخ، امتیازی نداشت (نمره صفر). مجموع امتیازات شرکت‌کنندگان حداکثر ۲۲ بود، به این معنا که هرچه نمره‌ی فرد به ۲۲ نزدیک‌تر باشد، سطح آگاهی او بالاتر است و هرچه به صفر نزدیک‌تر باشد، آگاهی وی ضعیف‌تر ارزیابی می‌شود.

اندازه‌گیری زاویه‌ی سر به جلو

در این مطالعه، زاویه‌ی سر به جلو با استفاده از روش عکس برداری با دوربین Canon EOS700 ساخت کشور ژاپن از نمای جانبی بدن مورد ارزیابی قرار گرفت (۱۷). این روش یکی از شیوه‌های رایج در بررسی ناهنجاری‌های وضعیتی است و امکان اندازه‌گیری دقیق تغییرات راستای سر و گردن را فراهم می‌کند. برای اندازه‌گیری زاویه‌ی سر و شانه به جلو، ابتدا سه نقطه‌ی آناتومیکی کلیدی بر روی بدن مشخص و علامت‌گذاری شدند که عبارتند از: تراگوس

درباره‌ی وضعیت صحیح سر در فعالیت‌های روزمره دریافت کردند. گروه ترکیبی (۱۴ نفر): علاوه بر آموزش وضعیت صحیح سر، موظف به انجام تمرینات اصلاحی جمع کردن چانه در منزل بودند. گروه کنترل (۱۴ نفر): این گروه بدون دریافت هیچ گونه مداخله‌ای، صرفاً در آزمون‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون شرکت کردند. مداخلات آموزشی و تمرینی در گروه‌های آزمایشی به مدت هشت هفته و با سه جلسه در هفته اجرا شد، در حالی که گروه کنترل فعالیت‌های روزمره‌ی خود را بدون دریافت هیچ مداخله‌ای ادامه داد.

برای تعیین حجم نمونه از نرم افزار G*Power نسخه 3/1 استفاده شد. آزمون ANOVA یک طرفه با سه گروه بود. با در نظر گرفتن توان آزمون ۹۵٪، اندازه اثر ۰/۷۰ و سطح اطمینان ۰/۰۵، حجم نمونه کل برابر با ۳۶ نفر برآورد شد (۳۷) (تقریباً ۱۲ نفر در هر گروه). با این حال، به منظور افزایش دقت آماری و جبران ریزش شرکت کنندگان، حجم نمونه نهایی به ۴۲ نفر افزایش یافت (۱۴ نفر در هر گروه).

معیارهای ورود شامل: زاویه کرانیو-ورترال (CVA) $\geq 50^\circ$ درجه (۳۳)، سن بین ۱۰ تا ۱۲ سال و رضایت کتبی والدین معیارهای خروج شامل: تکمیل نکردن تمرینات یا آموزش‌ها مثلاً دانش آموزانی که بیش از دو جلسه تمرینی را از دست داده‌اند، داشتن سابقه بیماری‌های عصبی-عضلانی، شرکت همزمان در تمرینات منظم ورزشی یا فیزیوتراپی (۳۵)

پیش از آغاز مطالعه، مراحل پژوهش به شرکت‌کنندگان توضیح داده شد و رضایت‌نامه‌ی کتبی از آن‌ها اخذ گردید. سپس، یک پرسشنامه‌ی محقق‌ساخته جهت جمع‌آوری اطلاعات دموگرافیک و توصیفی طراحی شد. این پرسشنامه علاوه بر مشخصات فردی مانند سن، وزن، قد و...، اطلاعاتی درباره‌ی نوع و شدت ناهنجاری‌های وضعیتی دانش‌آموزان را نیز شامل می‌شد. متغیرهای وابسته (میزان ناهنجاری-های سر و گردن و سطح آگاهی دانش‌آموزان از وضعیت بدنی) در دو مرحله‌ی پیش‌آزمون و پس‌آزمون برای هر سه گروه مورد اندازه‌گیری و مقایسه قرار گرفت. گروه آموزش فقط آموزش‌های مربوط به وضعیت صحیح سر در فعالیت‌های روزمره را دریافت کردند، گروه ترکیبی علاوه بر آموزش وضعیت صحیح سر، تمرینات Chin-Tuck را نیز در منزل اجرا کردند. گروه کنترل هیچ‌گونه آموزشی

دریافت نکردند. در نهایت، پس از اتمام مرحله‌ی تمرینی، از شرکت‌کنندگان خواسته شد که یک هفته پس از پایان تمرینات، مجدداً همانند مرحله‌ی پیش‌آزمون مورد ارزیابی قرار گیرند. این ارزیابی شامل اندازه‌گیری وضعیت سر به جلو و تکمیل پرسشنامه‌ی آگاهی بود.

پروتکل تمرینی برای آموزش وضعیت سر

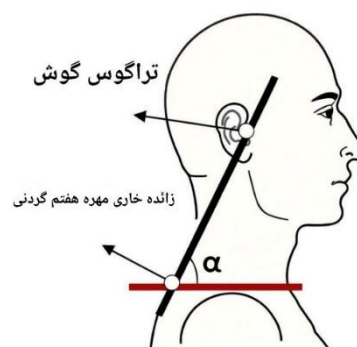
این تمرینات شامل مواردی بودند که افراد باید به‌طور روزانه به آن‌ها توجه کرده و آن‌ها را به یاد داشته باشند. این موارد شامل آموزش نکات ارگونومیک و عادات وضعیتی فردی در فعالیت‌های روزمره مانند ایستادن، راه رفتن، نشستن، خوابیدن، مطالعه، استفاده از کامپیوتر و سایر فعالیت‌هایی که به‌طور مداوم و مکرر در طول روز انجام می‌شوند، می‌باشد. این موارد به افراد در سه جلسه در هفته آموزش داده می‌شد و یادآوری می‌شد. همچنین، عادات صحیح وضعیت بدنی برای ایستادن، نشستن و خوابیدن به افراد در قالب تصاویر داخل یک بروشور ارائه شد، به‌طوری‌که با مشاهده‌ی این تصاویر، افراد همیشه یادآوری کرده و به حفظ وضعیت صحیح بدن خود توجه می‌کردند (۲۱، ۲۲).

پروتکل تمرینی برای آموزش وضعیت بدنی و

تمرینات جمع کردن چانه (ترکیبی)

این پروتکل ترکیبی از تمرینات جمع کردن چانه و برنامه‌های مداخله‌ای آموزش وضعیت بدنی بود که به‌طور موازی توسط دانش‌آموزان انجام شد. برای تمرینات جمع کردن چانه، از دانش‌آموزان این گروه خواسته شد که ایستاده یا نشسته به‌طوریکه پشت فرد به دیوار باشد، چانه خود را به پایین و عقب بیاورند تا وضعیت چانه دوگانه ایجاد شود و برای ده ثانیه در این وضعیت بمانند (شکل ۲). (برای انجام دقیق حرکت، از آزمودنی‌ها خواسته شد تا یک بالش به ضخامت ۵ cm را بین سر خود و دیوار قرار دهند). علاوه بر این، برای انجام ورژن‌های مختلف این تمرینات، از شرکت‌کنندگان خواسته شد که دست خود را روی چانه‌شان قرار دهند و آن را به سمت عقب هدایت کنند. شرکت‌کنندگان باید پس از هر تکرار ده ثانیه استراحت می‌کردند و این فرایند را ده بار در هر جلسه تمرینی تکرار می‌کردند (۲۳). به عبارت دیگر، شرکت‌کنندگان این گروه هم آموزش‌های لازم برای انجام تمرینات و همچنین آموزش‌های مرتبط با عادات صحیح وضعیت بدنی قبل از شروع برنامه مداخله‌ای را دریافت کردند.

گوش، برجستگی آکرومیون سمت راست، زائده‌ی خاری مهره‌ی هفتم گردنی (شکل ۱). سپس، دوربین دیجیتال بر روی سه‌پایه در فاصله‌ی ۲۶۵ سانتی‌متر از آزمودنی و هم‌سطح با ارتفاع شانه‌اش قرار گرفت. پس از یک مکث پنج‌ثانیه‌ای، پژوهشگر اقدام به گرفتن سه تصویر متوالی از نمای جانبی بدن آزمودنی کرد. پس از ثبت تصاویر، آن‌ها به کامپیوتر منتقل شده و با استفاده از نرم‌افزار آتوکد، زاویه‌ی سر به جلو از زاویه‌ای که خط اتصال زائده‌ی خاری مهره‌ی هفتم گردنی به تراگوس گوش نسبت به خط عمودی عبوری از زائده‌ی خاری مهره‌ی هفتم گردن تشکیل می‌دهد، به‌دست آمد (۱۸). مطالعات قبلی، از جمله Sadd و همکاران (۱۹)، نشان داده‌اند که اعتبار این روش در مقایسه با رادیوگرافی بالا است ($r=0.94$) (۱۹). همچنین این روش از تکرارپذیری بالایی در اندازه‌گیری‌های مکرر برخوردار است و همبستگی درون‌گروهی (ICC) برابر با ۰/۹۶ گزارش شده است (۲۰). همچنین در این پژوهش، از دوربین Canon EOS700 با سنسور ۱۸ مگاپیکسلی و سیستم فوکوس خودکار استفاده شد (۲۰).



شکل ۱: نحوه اندازه‌گیری زاویه سر به جلو

مداخله

شرکت‌کنندگان گروه ترکیبی به مدت هشت هفته، سه جلسه در هفته تحت آموزش و تمرینات قرار گرفتند. همچنین، شرکت‌کنندگان گروه آموزش در فعالیت‌های روزمره نیز به مدت سه جلسه در هفته برای مدت هشت هفته آموزش دیدند. برای اطمینان از انجام منظم تمرینات در منزل، یک دفترچه تمرین هفتگی به شرکت‌کنندگان داده شد که در آن باید زمان و تعداد دفعات انجام تمرینات روزانه را ثبت می‌کردند. همچنین هر هفته، تماس تلفنی با والدین آزمودنی‌ها برای بررسی وضعیت انجام تمرینات و پیگیری صورت می‌گرفت. گروه کنترل تنها در آزمون‌های پیش و پس‌آزمون شرکت کردند و هیچ‌گونه مداخله‌ای



شکل ۲: نحوه‌ی انجام تمرین چین تاک

نشان داد که تفاوت معناداری در پس‌آزمون متغیر آگاهی بدنی بین گروه ترکیبی و گروه آموزش وجود ندارد ($p=0/245$) اما تفاوت معناداری در پس‌آزمون آگاهی بدنی بین گروه ترکیبی و گروه کنترل وجود داشت ($p=0/001$)، همچنین بین گروه آموزش وضعیت سر و گروه کنترل نیز تفاوت معناداری مشاهده شد ($p=0/001$).

نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر در جدول ۴ نشان داد که اثر زمان (پیش‌آزمون در برابر پس‌آزمون) بر میزان آگاهی بدنی معنادار بود، به‌طوری که پس از مداخله، میزان آگاهی به‌طور قابل توجهی افزایش یافت ($p<0/001$) همچنین، اثر گروه نیز معنادار بود ($p<0/001$)، که نشان می‌دهد تفاوت معنی‌داری میان گروه‌ها در تغییرات آگاهی بدنی وجود دارد. از همه مهم‌تر، اثر تعامل زمان $\times$ گروه نیز به‌طور معنی‌داری معنادار بود ($p<0/001$)، که نشان‌دهنده تفاوت الگوهای تغییر در آگاهی بدنی بین گروه‌های مختلف در طول زمان است. در مقابل، متغیرهای سن، قد، و وزن به عنوان کوواریانس در مدل وارد شدند، اما هیچ‌یک اثر معناداری بر تغییرات آگاهی نداشتند ($p>0/05$). این یافته‌ها نشان می‌دهد که افزایش آگاهی بدنی پس از مداخله مستقل از عوامل جمعیت-شناختی فردی بوده است.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف تأثیر آموزش وضعیت سر و تمرینات جمع کردن چانه بر راستای سر و گردن دانش‌آموزان مبتلا به ناهنجاری سر به جلو انجام شد. به‌طور کلی، با بررسی میانگین‌های گروه‌ها در پس‌آزمون متغیرهای زاویه سر به جلو و آگاهی بدنی، گروه آموزش وضعیت سر و تمرینات جمع کردن چانه تغییرات بهتری در زاویه سر به جلو و آگاهی بدنی نسبت به گروه آموزش وضعیت سر داشت. بنابراین، تمرینات تثبیت گردن با تأکید بر تنظیم صحیح ستون فقرات در برابر فشارهای ناشی از عادات نادرست در طول فعالیت‌های روزمره، زندگی، کار و وضعیت‌های نامناسب می‌توانند به حفظ و در نتیجه، به طور غیرمستقیم بر آگاهی دانش‌آموزان از حفظ وضعیت صحیح ستون فقرات تأثیر بگذارند. در نتیجه، به نظر می‌رسد که توجه و آگاهی به عملکرد عضلات عمیق و موضعی در طول تمرینات تثبیت‌سازی، که شامل تمرینات جمع کردن چانه نیز می‌شود، در حفظ پایداری بین‌مهره‌ای ستون فقرات در

توزیع نرمال داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک بررسی شد و همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لوییین بررسی شد و نشان داد همگنی واریانس‌ها برقرار است در نتیجه برای تعیین تفاوت بین میانگین‌های گروه‌ها در متغیرهای تحقیق، از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA) استفاده شد. در صورتی که تفاوتی در میانگین‌های گروه‌ها مشاهده می‌شد، در صورت معنادار بودن نتایج آزمون ANOVA از آزمون LSD برای بررسی محل تفاوت به منظور مقایسه‌های زوجی بین گروه‌ها استفاده شد. همچنین، برای تعیین تأثیر تمرینات و مقایسه نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر دو گروه، از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده گردید. سطح معناداری ($p<0/05$) در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه در جدول ۱ نشان داد که تفاوت معناداری بین سه گروه از نظر قد، وزن، سن، و زاویه سر به جلو قبل از مداخلات وجود ندارد ($p<0/05$). همچنین نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA) در جدول ۲ نشان داد که تفاوت معناداری بین گروه‌ها (گروه آموزش وضعیت سر، گروه آموزش وضعیت سر با تمرینات جمع کردن چانه، و گروه کنترل) در متغیرهای زاویه سر به جلو و آگاهی بدنی وجود داشت ($p<0/05$).

نتایج آزمون پس‌آزمون LSD در جدول ۳ نشان داد که تفاوت معناداری در پس‌آزمون زاویه سر به جلو بین گروه ترکیبی و گروه آموزش وجود دارد ($p=0/001$)، همچنین بین گروه ترکیبی و گروه کنترل ($p=0/001$) و همچنین بین گروه آموزش و گروه کنترل ($p=0/001$). نتایج دیگر

جدول ۱: اطلاعات دموگرافیک آزمودنی ها

متغیر	گروه	انحراف معیار $\pm$ میانگین	آماره آزمون	p-مقدار
سن (سال)	گروه ترکیبی	11 ± 0.87	0/570	0/570
	گروه آموزش	$11/58 \pm 0.94$		
	کنترل	$10/64 \pm 0.84$		
قد (سانتی متر)	گروه ترکیبی	$140/07 \pm 20/30$	2/226	0/118
	گروه آموزش	$139/71 \pm 1/48$		
	کنترل	$141/21 \pm 1/96$		
وزن (کیلوگرم)	گروه ترکیبی	$38/57 \pm 3/61$	0/421	0/659
	گروه آموزش	$39/14 \pm 1/56$		
	کنترل	$38 \pm 4/13$		
زاویه سر به جلو (درجه)	گروه ترکیبی	$49/05 \pm 1/63$	2/085	0/138
	گروه آموزش	$50/28 \pm 1/64$		
	کنترل	$49/64 \pm 1/49$		

جدول ۲: نتایج تحلیل واریانس یک طرفه برای زاویه سر به جلو و آگاهی بدنی سه گروه در مرحله پس آزمون

متغیر	نوع واریانس	میانگین	درجه آزادی	میانگین مربع ها	آماره آزمون	p-مقدار
زاویه سر به جلو (بر حسب درجه)	بین گروهی	250/972	2	125/486	79/024	0/001*
	درون گروهی	61/789	39	1/584		
	کل	312/761	41			
آگاهی بدنی (بر حسب امتیاز)	بین گروهی	328/429	2	164/214	53/054	0/001*
	درون گروهی	120/714	39	3/095		
	کل	449/143	41			

* سطح معناداری $p < 0/05$

جدول ۳: نتایج آزمون تعقیبی LSD برای بررسی محل تفاوت بین گروه ها

متغیر	گروه (الف)	گروه (ب)	اختلاف میانگین	انحراف معیار	p-مقدار
زاویه سر رو به جلو (بر حسب درجه)	آموزش وضعیت سر همراه با تمرینات جمع کردن چانه	گروه آموزش وضعیت سر	-2/285	0/475	0/001*
	گروه آموزش وضعیت سر	کنترل	-5/093		0/001*
	گروه آموزش وضعیت سر	کنترل	-3/015		0/001*
آگاهی بدنی (بر حسب امتیاز)	آموزش وضعیت سر همراه با تمرینات جمع کردن چانه	گروه آموزش وضعیت سر	0/785	0/664	0/245
	گروه آموزش وضعیت سر	کنترل	6/285		0/001*
	گروه آموزش وضعیت سر	کنترل	5/050		0/001*

* سطح معناداری $p < 0/05$

جدول ۴: نتایج تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر

متغیر وابسته	منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	میانگین مجذورات	آماره آزمون	p-مقدار
زاویه سر به جلو (درجه)	زمان (پیش و پس آزمون)	۱	۱۹/۲۸۹	۱۹/۲۸۹	۰/۱۲۳	<۰/۰۰۱
	گروه (ترکیبی و آموزش)	۲	۷۸/۱۳۸	۳۹/۶۹	۵۱/۲۹	<۰/۰۰۱
	تعامل زمان و گروه	۲	۸۵/۱۴۶	۴۳/۷۳	۲۳/۳۱	<۰/۰۰۱
	سن (کوواریانس)	۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۳۵	۰/۵۵۸
	قد (کوواریانس)	۱	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۱۹	۰/۶۶۳
	وزن (کوواریانس)	۱	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۳	۰/۸۵۹
	خطای درون گروهی	۷۵	۱۷۶/۳۳	۲/۳۵		
آگاهی از پاسچر (بر حسب امتیاز)	زمان	۱	۴۷۰/۴۹	۴۷۰/۴۹	۱۰۱/۳۲	<۰/۰۰۱
	گروه	۲	۸۵/۴۷	۴۲/۷۴	۹/۲۰	<۰/۰۰۱
	زمان و گروه	۲	۱۴۳/۵۵	۷۱/۷۸	۱۵/۴۶	۰/۰۷
	سن	۱	۱/۴۸	۱/۴۸	۰/۳۲	۰/۵۷۴
	قد	۱	۲/۴۷	۲/۴۷	۰/۵۳	۰/۴۶۸
	وزن	۱	۸/۲۲	۸/۲۲	۱/۷۷	۰/۱۸۷
	خطای درون گروهی	۷۵	۳۴۸/۲۹	۴/۶۴		

روزانه شده است.

در مطالعه حاضر، با ارائه آموزش صحیح در مورد رفتارهای روزمره و آموزش وضعیت صحیح سر در طول فعالیت‌های روزانه، به نتایج مشابه با مطالعات قبلی رسیدیم، به‌طوری که آموزش وضعیت صحیح سر می‌تواند تأثیر مثبتی بر ناهنجاری‌های سر به جلو در دانش‌آموزان داشته باشد. به عبارت دیگر، در این مطالعه، دانش‌آموزان در هر هفته ۳ جلسه آموزش برای ۸ هفته دریافت کردند که شامل ملاحظات ارگونومیکی و عادات وضعیتی فردی در طول زندگی روزمره در فعالیت‌هایی مانند ایستادن، راه رفتن، خوابیدن، نشستن، مطالعه، استفاده از کامپیوتر و سایر فعالیت‌هایی بود که به‌طور مکرر و پیوسته در طول روز انجام می‌شود. همچنین، عادات صحیح وضعیتی برای ایستادن، نشستن و خوابیدن به‌صورت تصاویر در یک بروشور به افراد ارائه شد، به‌طوری که با مشاهده آن، افراد همیشه یادآوری می‌شدند تا وضعیت صحیح بدن را حفظ کنند. بنابراین، نتایج تحقیق با نتایج تحقیقات قبلی هم‌راستا است و سطح آگاهی بدنی دانش‌آموزان دختر ۱۰ تا ۱۲ ساله پس از ۸ هفته آموزش وضعیت سر تغییر معناداری داشته است. بیشتر تحقیقات در زمینه آموزش در مدارس بر اثربخشی آن در بهبود دانش مراقبت از ستون فقرات، دستیابی به رفتار مناسب و کاهش ناهنجاری‌های ستون فقرات تمرکز داشته‌اند. این برنامه‌ها می‌توانند مشکلات را به حداقل رسانده یا پیشگیری کنند، بنابراین این تمرینات با فعالسازی

شرایط پاتولوژیک بسیار حائز اهمیت باشد.

نتایج این تحقیق با یافته‌های Maekawa و همکاران (۱۰)، ریاستی و همکاران (۲۴)، Menor و همکاران (۲۵)، بختیاری و همکاران (۲۶) هم‌راستا می‌باشد. تأثیر مداخله آموزشی بر عادات پيلاتس در کودکان مدارس ابتدایی را بررسی کردند که نشان داد این مداخله تأثیر معناداری در کاهش مشکلات سلامتی ناشی از پيلاتس داشت، که با این مطالعه هم‌راستا است. بختیاری و همکاران نشان دادند که تمرینات جمع کردن چانه تأثیر مثبتی بر زاویه سر به جلو داشت، اما این تأثیر در گروه آموزشی ترکیبی بیشتر بود که با مطالعه حاضر در ترکیب آموزش وضعیت سر و تمرینات جمع کردن چانه و اثربخشی آن‌ها همخوانی دارد. در مورد نتایج این بخش از مطالعه که به افزایش آگاهی بدنی در دانش‌آموزان گروه آموزش وضعیت سر اشاره دارد، اثر مثبتی در این زمینه هم در مطالعات قبلی و هم در این مطالعه مشاهده شد (۲۶). با این حال، در رابطه با ترکیب آموزش وضعیت سر و تمرینات جمع کردن چانه و تأثیر آن‌ها بر آگاهی بدنی، هیچ مطالعه‌ای در این زمینه پیدا نشد. Santos و همکاران (۲۱) در این زمینه، اشاره کردند که آن‌ها تأثیرات فوری و پیگیری برنامه آموزشی پيلاتس را بر دانش‌آموزان ابتدایی ۸ تا ۱۲ ساله بعد از اجرای برنامه بررسی کردند. نتایج نشان داد که آموزش باعث افزایش آگاهی دانش‌آموزان از ناهنجاری‌های بدنی و علل آن‌ها از طریق سخنرانی‌ها و فیلم‌های آموزشی و الگوی صحیح فعالیت‌های

جامعه آماری پژوهش تنها به دانش‌آموزان یک منطقه خاص محدود بود و این امر ممکن است تعمیم‌پذیری نتایج به سایر گروه‌های سنی یا جمعیت‌های با ویژگی‌های فرهنگی و اجتماعی متفاوت را محدود سازد. در این پژوهش پیگیری طولانی‌مدت جهت ارزیابی پایداری نتایج پس از پایان مداخله انجام نشد؛ از این رو، میزان ماندگاری اثرات تمرینات چین تاک و آموزش وضعیت سر در بلندمدت مشخص نیست. همچنین با وجود تلاش برای کنترل عوامل محیطی، متغیرهایی نظیر وضعیت نشستن در خانه، مدت زمان استفاده از وسایل دیجیتال و رعایت اصول ارگونومی خارج از مدرسه، قابل کنترل کامل نبودند و می‌توانستند بر نتایج مداخله تأثیرگذار باشند. با توجه به محدودیت‌های ذکر شده می‌توان این تحقیق را در گروه‌های سنی دیگر و در پسران نیز بررسی کرد و با توجه به این که در این مطالعه محدودیت زمانی وجود داشت می‌توان برنامه آموزشی را در مدت زمان بیشتر و همچنین تأثیرات آن را در بلندمدت پیگیری کرد. نتایج این تحقیق نشان داد که ترکیب آموزش وضعیت سر و تمرینات جمع کردن چانه تأثیر مثبتی بر اصلاح ناهنجاری‌های سر به جلو و افزایش آگاهی بدنی در دانش‌آموزان دارد. گروهی که ترکیب این دو روش را دریافت کردند، تغییرات بهتری در زاویه سر به جلو و آگاهی نسبت به وضعیت بدنی نشان دادند در مقایسه با گروه‌هایی که تنها آموزش وضعیت سر را دریافت کردند. این نشان‌دهنده اهمیت ادغام تمرینات تثبیت‌کننده گردن با آموزش آگاهی از وضعیت صحیح بدن در طول فعالیت‌های روزانه به ویژه در کودکان و نوجوانان است. از سوی دیگر، گروه کنترل هیچ تغییری در این متغیرها نشان ندادند، که تأثیر مداخلات آموزشی را تأیید می‌کند. علاوه بر این نتایج این مطالعه با یافته‌های مشابه در تحقیقات پیشین هم‌راستا است و نشان می‌دهد که آموزش وضعیت صحیح بدن، به ویژه در دوران رشد و توسعه، می‌تواند نقش مهمی در پیشگیری از مشکلات اسکلتی-عضلانی در آینده ایفا کند. برای مثال، Harman و همکاران (۳۸) گزارش کردند که اجرای یک برنامه تمرینی شامل آموزش پوسچرال و تمرینات فلکسورهای عمقی گردن به مدت ۶ هفته باعث کاهش معنادار ناهنجاری سر به جلو در دانش‌آموزان شد (۳۸). همچنین Falla و همکاران (۳۹) نشان دادند که فعال‌سازی و تقویت فلکسورهای عمقی گردن از طریق تمرین چین‌تاک، نقش مهمی در بازآموزی کنترل عصبی-عضلانی و اصلاح راستای سر دارد (۳۹). در مقابل، برخی مطالعات نتایج

عضلات عمقی فلکسور گردن مانند طویل گردنی (Longus Colli; LC) و طویل راسی (Longus Capitis; LC)، موجب بهبود ثبات مهره‌های گردنی و بازآموزی موقعیت صحیح سر می‌شوند. افزایش تمرکز در حین اجرای تمرینات اصلاحی، خصوصاً تمریناتی مانند چین تاک که نیازمند توجه به موقعیت سر، گردن و کشش ملایم عضلات عمقی هستند، موجب درگیری نظام توجهی و حافظه کاری می‌شود؛ این فرایند یادگیری را از سطح حرکتی به سطح شناختی ارتقا می‌دهد (۳۲). افزایش آگاهی بهترین زمان برای شروع در دوران کودکی و نوجوانی است که سال‌های رشد هستند و باید به بخشی از آموزش دانش‌آموزان تبدیل شود (۲۸، ۲۷). بنابراین، آگاهی از اختلالات پارامترهای وضعیتی مهم است زیرا نه تنها به عنوان اختلال شناخته می‌شود بلکه می‌تواند در آینده به طور جدی بر سلامت افراد تأثیر بگذارد. بنابراین، هر آموزشی که در هر زمینه‌ای برای دانش‌آموزان قابل درک باشد، باعث افزایش سطح آگاهی در زمینه هدف می‌شود. با این حال، آموزش دانش‌آموزان در مورد وضعیت بدنی و اصلاح عادات روزانه باید بخشی مهم از برنامه‌های مدرسه باشد (۲۹). در طول مداخله، تغییرات فیزیولوژیکی به دلیل تمرینات تثبیت‌سازی جمع کردن چانه از طریق هماهنگی عصبی-عضلانی، طول-تنش طبیعی عضلات به حالت اولیه برگشت و عدم تعادل عضلات بهبود یافت (۲۹). مطالعات نشان داده‌اند که تمرین چین تاک می‌تواند زاویه کرانیوورترال را افزایش دهد، که به معنای بهبود راستای سر نسبت به گردن است (۳۰). تحقیقات بیومکانیکی نشان داده‌اند که در افراد با FHP، فشار مفصلی در وضعیت‌های نامناسب افزایش می‌یابد. تمرین چین تاک می‌تواند با اصلاح وضعیت گردن، فشار مفصلی را کاهش دهد و به پیشگیری از آسیب‌های مفصلی کمک کند (۳۱). همچنین، طبق نتایج تحقیق، اصلاح فعالیت‌های روزانه می‌تواند نقش چشمگیری در کاهش زاویه سر به جلو در دانش‌آموزان ایفا کند که این موضوع در مقایسه بین گروه‌های کنترل و تجربی قابل مشاهده است. با توجه به اینکه در این تحقیق، اثر مثبت تمرینات جمع کردن چانه همراه با آموزش وضعیت سر بر ناهنجاری‌های سر به جلو مشاهده شد، این برنامه‌ها می‌توانند نقش قابل توجهی در پیشگیری از ناهنجاری‌های سر به جلو در دانش‌آموزان ایفا کنند. با وجود طراحی دقیق و اجرای کنترل‌شده مداخله، این مطالعه با چند محدودیت همراه بود که باید در تفسیر نتایج مدنظر قرار گیرد. نخست آن که

منابع

1. Ningthoujam R. Postural deformities in lower extremities among school children. *Int J Phys Educ Health Sports Sci* 2014; 3(01): 78-84.
2. Azlan CA, Wong JHD, Tan LK, Huri MSNA, et al. Teaching and learning of postgraduate medical physics using Internet-based e-learning during the COVID-19 pandemic-A case study from Malaysia. *Phys Med* 2020; 80: 10-16.
3. Hertling D, Kessler RM. Management of common musculoskeletal disorders: physical therapy principles and methods: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
4. Kendall F, McCreary E, Provance P. Muscles, testing and function. *Med Sci Sports Exerc* 1994; 26(8): 1070.
5. Raine S, Twomey LT. Head and shoulder posture variations in 160 asymptomatic women and men. *Arch Phys Med Rehabil* 1997; 78(11): 1215-1223.
6. Vidal J, Borrás P, Ortega F, Cantalops J, et al. Effects of postural education on daily habits in children. *Int J Sports Med* 2011; 32(04): 303-308.
7. Barra-López ME. The standard posture is a myth: A scoping review. *J Rehabil Med* 2024; 56: 41899.
8. Carini F, Mazzola M, Fici C, Palmeri S, et al. Posture and posturology, anatomical and physiological profiles: overview and current state of art. *Acta Biomed* 2017; 88(1): 11.
9. Boudreau SA, Farina D, Falla D. The role of motor learning and neuroplasticity in designing rehabilitation approaches for musculoskeletal pain disorders. *Man Ther* 2010; 15(5): 410-414.
10. Maekawa M, Yoshizawa E, Hayata G, Ohashi S. Physical and psychological effects of postural educational intervention for students experienced school refusal. *Curr Psychol* 2023; 42(5): 3510-3519.
11. Halabchi F, Ahmadinejad Z, Selk-Ghaffari M. COVID-19 epidemic: exercise or not to exercise; that is the question. *Asian J Sports Med* 2020; 11(1): e102630.

متفاوتی را گزارش کرده‌اند. Lee و همکاران (۱۷) بیان کردند که اجرای تمرینات گردنی بدون نظارت دقیق و بدون تأکید کافی بر آموزش پاسچر روزمره، تأثیر معنی‌داری بر بهبود راستای سر ایجاد نکرد (۱۷). با توجه به این که ناهنجاری‌های وضعیتی مانند سر به جلو می‌تواند بر سلامت افراد در بلندمدت تأثیر منفی بگذارد، استفاده از چنین برنامه‌های آموزشی در مدارس می‌تواند به کاهش این مشکلات و بهبود آگاهی بدنی در دانش‌آموزان کمک کند. همچنین تمرینات چین تاک می‌تواند به عنوان یک استراتژی کلیدی در تصحیح وضعیت سر به جلو و بهبود راستای گردن استفاده شوند در نتیجه آموزش این تمرینات توسط معلمان به دانش‌آموزان می‌تواند بسیار کاربردی و اثربخش باشد به‌طور کلی، ترکیب آموزش‌های مناسب و تمرینات هدفمند می‌تواند به عنوان یک رویکرد موثر برای اصلاح وضعیت بدنی و افزایش آگاهی بدنی در دوران کودکی و نوجوانی در نظر گرفته شود.

سپاسگزاری

در اجرای پژوهش ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت بدنی وزارت علوم تحقیقات و فناوری در نظر گرفته شده است، و کد اخلاق به شماره IR.SSRI.REC.1400.1329 دریافت شده است. از تمامی شرکت کنندگان در این پژوهش سپاس گذاریم.

نقش نویسندگان

آرتمیس بشارتی: طراحی و اجرای مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل آماری، نگارش پیش نویس اولیه مقاله
علی شمسی ماجلان: نظارت علمی بر کل مراحل پژوهش، اصلاح و بازبینی محتوای مقاله و نویسنده مسئول مکاتبات.

منابع مالی

این مقاله برگرفته از پایان نامه خانم آرتمیس بشارتی با راهنمایی آقای دکتر علی شمسی ماجلان گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه گیلان می باشد.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

12. Han JW, Kim KH, Bae TS, Blaikie K. Biomechanical analysis of chin tuck exercise with a subject-specific neck model for the forward headed. *Int J Precis Eng Manuf* 2018; 19: 587-592.
13. Onyema EM, Eucheria NC, Obafemi FA, Sen S, et al. Impact of Coronavirus pandemic on education. *J Educ Pract* 2020; 11(13): 108-121.
14. Foltran FA, Moreira RF, Komatsu MO, Falconi MF, Sato TO. Effects of an educational back care program on Brazilian schoolchildren's knowledge regarding back pain prevention. *Braz J Phys Ther* 2012; 16: 128-133.
15. Geldhof E, Cardon G, De Bourdeaudhuij I, De Clercq D. Back posture education in elementary schoolchildren: a 2-year follow-up study. *Eur Spine J* 2007;16: 841-850.
16. Kovacs F, Oliver-Frontera M, Plana MN, Royuela A, et al. Improving schoolchildren's knowledge of methods for the prevention and management of low back pain: a cluster randomized controlled trial. *Spine* 2011; 36(8), 505-512.
17. Lee M-Y, Lee H-Y, Yong M-S. Characteristics of cervical position sense in subjects with forward head posture. *J Phys Ther Sci* 2014; 26(11): 1741-1743.
18. Seidi F. The effect of a 12-week corrective exercises program on Forward head and shoulder deformities. *Stud Sport Med* 2014; 5(14): 31-44.
19. Saad KR, Colombo AS, João SMA. Reliability and validity of the photogrammetry for scoliosis evaluation: a cross-sectional prospective study. *J Manipulative Physiol Ther* 2009; 32(6): 423-430.
20. Saad KR, Colombo AS, Ribeiro AP, João SMA. Reliability of photogrammetry in the evaluation of the postural aspects of individuals with structural scoliosis. *J Bodyw Mov Ther* 2012; 16(2): 210-216.
21. Santos NBd, Sedrez JA, Candotti CT, Vieira A. Immediate and follow-up effects of a posture education program for elementary school students. *Rev Paul Pediatr* 2017; 35:199-206.
22. Vieira A, Treichel TdL, Candotti CT, Noll M, Bartz PT. Effects of a Postural Education Program for students of the third year of Elementary School in a State School in Porto Alegre, state of Rio Grande do Sul state, Brazil. *J Fisioter Pesqui* 2015; 22: 239-245.
23. Dolphens M, Cagnie B, Danneels L, De Clercq D, et al. Long-term effectiveness of a back education programme in elementary schoolchildren: an 8-year follow-up study. *Eur Spine J* 2011; 20: 2134-2142.
24. RiasatyF RR, Sh Z, Seidi F. Comparative effect and sustainability of eight weeks of corrective exercises, postural reeducation, and combined program on lumbar hyperlordosis in young females. *J Rehab Med* 2020; 9(1): 88-101.
25. Menor-Rodríguez MJ, Rodríguez-Blanque R, Montiel-Troya M, Cortés-Martín J, Aguilar-et al. editors. Educational Intervention in the Postural Hygiene of School-Age Children. *Healthcare* 2022; 10 (5): 834.
26. Bakhtiary A, Hajilhasani A, Hedaiati R, Aminianfar A. Investigation on the effect of stabilizer exercises on the forward head posture correction. *J Bodyw Mov Ther* 2012; 16(3): 427-431.
27. Brzęk A, Dworak T, Strauss M, Sanchis-Gomar F, et al. The weight of pupils' schoolbags in early school age and its influence on body posture. *BMC musculoskelet disord* 2017; 18: 1-11.
28. Brzek A, Plinta R. Exemplification of movement patterns and their influence on body posture in younger school-age children on the basis of an authorial program "I Take Care of My Spine". *Medicine* 2016; 95(12): e2855.
29. Oh D-H, Park H-S, Kim G-E. Effects of the chin-tuck maneuver on anatomical changes and angles during swallowing: a systematic review. *J Korean Dysphagia Soc* 2022; 12(1): 1-13.
30. Murugesan R, Balamurugan J. Immediate Effect of Chin Tuck Exercises on Craniovertebral Angle and Shoulder Angle Among Collegiates with Forward Head Posture. *Biomed Pharmacol J* 2021; 14(4): 2163-2170.
31. Lee JH, Kim MK. Biomechanical analysis of chin tuck exercise with a subject-specific neck model for the forward headed. *Int J Precis Eng Manuf* 2018; 19: 587-592.

32. Craik FI, Lockhart RS. Levels of processing: A framework for memory research. *J Verbal Learn Verbal Behav* 1972; 11(6): 671-684.
33. Oakley PA, Moustafa IM, Haas JW, Betz JW, Harrison DE. Two methods of forward head posture assessment: Radiography vs. posture and their clinical comparison. *J Clin Med* 2024; 13(7): 2149.
34. Mahmoudi F, Shahrjerdi S, Golpayegani M. Changes in Pain and Kyphosis Angle Following a Corrective Exercise Program in Elderly Women: A Randomized Controlled Trial. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2017; 15 (9) :849-860
35. Aghazadeh E, Taghian F, Ghasemi Gh. Thera Band's exercises on the forward head, power and range of motion in blinds and low visibility boys. *Motor Educ J Disabil Stud* 2019; 9: 35.
36. Kendall, F. P., McCreary, E. K., Provance, P. G., Rodgers, M.M., & Romani, W. A. *Muscles: Testing and function with posture and pain* (5th ed). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.2005.
37. Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. GPower 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods* 2007; 39(2): 175-191.
38. Harman, K., Hubley-Kozey, C. L., & Butler, H. Effectiveness of an exercise program to improve forward head posture in normal adults: A randomized controlled 10-week trial. *Journal of Manual & Manipulative Therapy* 2005; 13(3): 163-176.
39. Falla, D., Jull, G., Russell, T., Vicenzino, B., & Hodges, P. Effect of neck exercise on sitting posture in patients with chronic neck pain. *Physical Therapy* 2007; 87(4): 408-417.