



# The Effect of Eight Weeks of Corrective Exercises on Neck Pain, Forward Head, and Rounded Shoulder Posture of Guitarists

Ali Habibi<sup>1</sup>, Sajad Roshani<sup>2</sup>, Narmin Ghani Zadeh Hesar<sup>3</sup>, Morteza Sadeghi<sup>4</sup>

1. Master student of Corrective Exercise and Sports Injuries, Department of Physiology Education Sports Sciences, Urmia University, Urmia, Iran.

2,3. Assistant Professor of Corrective Exercise and Sports Injuries, Department of Physiology and Corrective Exercise, Faculty of Sports Sciences, Urmia University, Urmia, Iran.

4. Assistant professor of Sports Injuries and Corrective Exercise, Faculty of Sports Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

Received 22 October 2022; Accepted 17 June 2023

## Keywords

Corrective exercises

Neck pain

Forward head

Musicians

## Abstract

**Background and Aim:** The sitting position of guitarists while playing can cause more contraction of the neck muscles and lead to pain in the neck area. The purpose of this research is to investigate the effect of eight weeks of corrective exercises on neck pain, forward head and round shoulder posture in guitar players.

**Materials and Methods:** The current research is a semi-experimental type with a pre-test and post-test design, and 33 male guitar players from Ferydan City, Isfahan province were selected in a purposeful and available manner. Then they were randomly divided into two experimental groups (17 people) and control (16 people). In the pre-test and post-test stages, neck pain was measured using the neck pain and disability measurement scale questionnaire, and the forward head and round shoulder angle were measured by photographing from the side view. The experimental group performed corrective exercises for eight weeks. Shapiro-Wilk test and Levin's F test were used to check the normality of data distribution, and the repeated measure test at a significance level of 0.05 was used to check the changes between groups.

**Results:** The comparison of the data between the two groups showed a significant difference before and after the training period regarding the neck pain scale and the amount of forward head angle and round shoulder angle in the corrective exercise group ( $P=0.001$ ).

**Conclusion:** Exercises probably create a balance between muscle groups, it had a favorable effect on reducing neck pain and improving head and shoulder forward abnormalities. Therefore, it is suggested that these exercises be included in the daily activity program of guitarists to manage injuries caused by playing and increase the professional life of a musician.

\*Corresponding Author: Tel: 09125607581

✉ Email: ali.fatahi@iauctb.ac.ir



## تأثیر هشت هفته تمرینات اصلاحی بر درد گردن و وضعیت سر به جلو و شانه به جلو گیتاریست‌ها

علی حبیبی<sup>۱</sup>، سجاد روشنی<sup>۲\*</sup>، نرمین غنی‌زاده حصار<sup>۳</sup>، مرتضی صادقی ورنوسفادرانی<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.
۲. استادیار حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.
۳. گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.
۴. گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

مقاله پژوهشی

دریافت 30 مهر 1401؛ پذیرش 27 خرداد 1402

### واژگان کلیدی

تمرینات اصلاحی

درد گردن

سربه‌جلو

نوازندگان

### چکیده

زمینه و هدف: وضعیت نشستن گیتاریست‌ها در هنگام نوازندگی می‌تواند سبب انقباض بیشتر عضلات گردن شده و منجر به درد در ناحیه گردن شود. هدف تحقیق حاضر، بررسی اثر هشت هفته تمرینات اصلاحی بر درد گردن، وضعیت سربه‌جلو و شانه‌به‌جلو در نوازندگان گیتار می‌باشد.

روش بررسی: تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون می‌باشد که تعداد 33 نفر از نوازندگان گیتار (مرد) شهرستان فریدن استان اصفهان با شرایط ورود به تحقیق به صورت هدفمند و در دسترس انتخاب شدند. سپس به صورت تصادفی در دو گروه تجربی (17 نفر) و کنترل (16 نفر) قرار گرفتند. درد گردن با پرسشنامه مقیاس اندازه‌گیری درد و ناتوانی گردن و زاویه سربه‌جلو و شانه‌به‌جلو با روش عکس برداری از نمای جانبی اندازه‌گیری شدند. گروه تجربی به مدت هشت هفته تمرینات اصلاحی را انجام دادند. برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیروویلک و آزمون F لوین و جهت بررسی تغییرات بین گروه‌ها از آزمون تحلیل واریانس برای داده‌های تکراری در سطح معناداری 0/05 استفاده شد. یافته‌ها: مقایسه داده‌های بین دو گروه تفاوت معنی‌داری را در قبل و بعد از دوره تمرین در مورد مقیاس درد گردن و میزان زاویه سربه‌جلو و شانه‌به‌جلو در گروه تمرینات اصلاحی نسبت به گروه کنترل نشان داد ( $P=0/001$ )

نتیجه‌گیری: تمرینات اجرا شده احتمالاً با ایجاد تعادل بین گروه‌های عضلانی تأثیر مطلوبی بر کاهش درد گردن و بهبود ناهنجاری‌های سر و شانه‌به‌جلو داشته است. بنابراین پیشنهاد می‌شود این تمرینات به منظور مدیریت آسیب‌های ناشی از نوازندگی و افزایش طول عمر حرفه‌ای یک نوازنده در برنامه فعالیت روزانه گیتاریست‌ها گنجانده شود.

## مقدمه

یکی از مهم‌ترین ملاک‌های سلامت عمومی بدن بهره‌مندی از ساختار قامتی با پاسچر بدنی مطلوب است، راستای غیرطبیعی ایجاد شده عمدتاً می‌تواند فشار وارد بر مفاصل، بازده مکانیکی، عضلات و عملکرد حس عمقی را تحت تأثیر قرار دهد (امینی و علیزاده، 2021). اختلالات اسکلتی-عضلانی، به هرگونه آسیب در سیستم اسکلتی-عضلانی و عصبی گفته می‌شود که باعث اختلال در عملکرد اندام‌ها می‌گردد (کراسو و همکاران، 2000). گردن درد شایع‌ترین اختلال اسکلتی عضلانی<sup>1</sup> پس از کمردرد می‌باشد (ریس و همکاران، 2016)؛ به طوری که بین 15 تا 40 درصد در ماه و 30 تا 50 درصد در سال تخمین زده شده است (ملکی و همکاران، 2020). حرکات تکراری حین کار و فعالیت شغلی می‌توانند باعث ایجاد یک الگوی بار اضافی بر روی عضلات و مفاصل شوند که این موضوع ممکن است موجب آسیب به بافت‌ها و در نهایت بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی شود (دمیتنا و همکاران، 2007). آندرسون<sup>2</sup> و همکاران (2002) بیان می‌کنند شیوع درد گردن در افرادی که کار تکراری و فعالیت یکنواخت داشتند، 7٪ و در گروهی که کار تکراری نداشتند 3/8٪ می‌باشد.

یکی از مشاغل یا حرفه‌هایی که افراد در آن با حرکات و پاسچرهای تکراری سرو کار دارند، نوازندگی می‌باشد. رشته پزشکی هنرهای نمایشی<sup>3</sup> (یکی از شاخه‌های علم پزشکی که در اواخر قرن بیستم تشکیل شده و به آسیب‌ها و پیشگیری از صدمات هنرمندان به‌ویژه نوازندگان و رقصندگان می‌پردازد) آمار نگران‌کننده‌ای از سلامت نوازندگان ارائه داده است. این آمار که توسط محققان در این رشته در مورد میزان آسیب در میان نوازندگان ارائه شده چیزی حدود 93٪ را نشان می‌دهد (بوسی، 2016). سیگانسکا و همکاران<sup>4</sup> (2020) تأثیر تمرینات ورزشی و صندلی ماساژ را بر دردهای اسکلتی عضلانی نوازندگان جوان بررسی کردند. مشکلات سلامتی مرتبط با نواختن ساز توسط 86/4٪ از شرکت‌کنندگان گزارش شد که نتایج بالا رفتن آستانه تحمل درد پس از ارائه هر دو راهکار را نشان داد، که در گروه صندلی ماساژ این تفاوت بیشتر مشهود بود.

گیتار یکی از سازهایی می‌باشد که بیشترین آسیب (اختلال) ناشی از نوازندگی را به خود اختصاص داده است (بوسی، 2016). گیتاریست‌ها اکثر اوقات مجبور هستند در یک موقعیت و وضعیت بدنی ثابت به‌طور مداوم قرار بگیرند که این وضعیت نشستن برای نوازندگی به‌صورت طولانی مدت می‌تواند تنش اعمال شده به عضلات و مفاصل را افزایش دهد (بوسی، 2016). نوازنده‌های گیتار اغلب هنگام تلاش برای دیدن دست‌های خود یا خواندن نت‌های موسیقی یا دیدن عملکرد دست چپشان برای نواختن اکثر اوقات مجبور هستند گردن خود را بر روی گیتار خم کنند که منجر به خارج شدن گردن از راستای طبیعی و افزایش بازوی گشتاور شده و انقباض بیشتر عضلات گردن را جهت تحمل وزن سر در پی دارد (بوسی، 2016). این حالت در طولانی مدت باعث می‌شود عضلات و تاندون‌های ناحیه گردن دچار کوتاهی، کشیدگی یا گرفتگی شوند در نتیجه دیسک‌های بین مهره‌ای در ستون فقرات گردنی تحت فشار قرار گرفته و باعث ایجاد تنش عضلانی و درد در گردن، پشت، شانه‌ها و بازوها شود (بوسی، 2016). همچنین این وضعیت نشستن در هنگام نوازندگی گیتار باعث می‌شود سر در حالت رو به جلو و خم شده به سمت سینه‌ها قرار گیرد و باعث انتقال مرکز ثقل سر به جلو شود. وضعیت نشستن در هنگام نواختن گیتار بر وضعیت شانه‌ها نیز تأثیرگذار است به طوری که، نشستن با لگن چپ به سمت جلو باعث می‌شود که شانه چپ به‌طور طبیعی به سمت جلو حرکت کند و ارتفاع ناهموار پاها باعث می‌شود یک شانه بالاتر از دیگری قرار بگیرد. به‌علاوه طریقه نشستن و نحوه نگاه‌داشتن گیتار باعث می‌شود شانه سمت راست نیز به‌طور طبیعی به سمت جلو حرکت کند و در طولانی‌مدت، عدم تعادل عضلات اطراف شانه را در پی داشته و منجر به جلو آمدن شانه‌ها شود (بوسی، 2016). ذریثی<sup>5</sup> و همکاران (2013) در مطالعه خود بر روی نوازندگان گیتار غیرحرفه‌ای بدون سابقه بیماری‌های التهابی یا پزشکی متوجه شدند که گردن و کمر بیشترین علائم درد با (29٪) و به دنبال آن مچ دست و شانه هر کدام با (17٪) و (15/5٪) را در بین افراد انتخاب شده دارند که حدود (87/1٪) آن‌ها علت اصلی شکایت و ناراحتی خود را ناشی از وضعیت نشستن نامناسب برای نواختن گیتار می‌دانستند. نشستن طولانی‌مدت، بد

1. Musculoskeletal Disorders
2. Anderson
3. Performing arts medicine
4. Cygańska

بودن وضعیت قرارگیری بدن در هنگام کار و فعالیت‌های روزانه می‌تواند سبب تغییر در منحنی ستون فقرات شده و در یک چهارم فوقانی بدن وضعیت ناهنجار سربه‌جلو را ایجاد کند (امینی و علیزاده، 2021). در این ناهنجاری، با توجه به جلو آمدن مرکز ثقل، گشتاورهای فلکسوری افزایش پیدا می‌کند و منجر به تغییر طول و فعالیت عضلات در نواحی سر و گردن می‌شود. تحقیقات نشان داده‌اند افراد با پاسپر سر به جلو عمدتاً دچار ناهنجاری شانه‌به‌جلو نیز می‌باشند (تایپن و همکاران، 2010)؛ ناهنجاری شانه‌به‌جلو وضعیت ساکن کتف را در صفحه ساجیتال تغییر می‌دهد و به دلیل نزدیک شدن سرهای انتهایی عضله سینه‌ای کوچک به زائده غرابی و دنده‌های ۳، ۴ و ۵ کوتاهی این عضله را نیز در پی دارد (بورستاد، 2004). در برخی از مطالعات گذشته از جمله تایپن و همکاران<sup>۱</sup> (2010)، این دو عارضه تحت عنوان یک ناهنجاری در نظر گرفته شده است. نقص و اختلال ایجاد شده در هر یک از مفاصل و عضلات بدن طبق گفته جاندا<sup>۲</sup> می‌تواند بر کیفیت و عملکرد سایر مفاصل و عضلات تأثیر بگذارد (عبداله‌زاده و دانشمندی، 2019). از این رو اتخاذ وضعیت غلط برای مدت زمان طولانی، به دلیل پاتولوژی و همچنین حرکات تکراری می‌تواند موجب تغییرات تطابقی در دستگاه اسکلتی-عضلانی شده و اختلالات اسکلتی-عضلانی را به همراه داشته باشد (کلارک و لوست، 2010).

اکثر اوقات نوازنده‌های گیتار به دلیل ارتقای سطح مهارت خود، کسب درآمد، قرار گرفتن در گروه‌های نوازندگی مجبور هستن ساعت‌های طولانی را به تمرین و نوازندگی اختصاص دهند. پورتنوی و همکاران<sup>۳</sup> (2022) ارتباط بین وضعیت بدن و دردهای اسکلتی عضلانی را در گیتاریست‌ها بررسی کردند که نتایج نشان داد؛ عادات نوازندگی و همچنین وضعیت بدن در هنگام نواختن باید از عوامل خطر ساز برای نوازندگان گیتار به منظور جلوگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با نواختن در نظر گرفته شود. آسیب‌های ایجاد شده می‌تواند برای حرفه یک نوازنده ویرانگر باشد. به‌طور مستقیم بر روال روزانه نوازنده تأثیر بگذارد و تکنیک نوازندگی، درآمد مالی و وضعیت روانی او را نیز تحت تأثیر قرار دهد (بوسی، 2016). با توجه به

تحقیقات انجام شده اجرای برنامه‌های آموزش نوازندگی در هنگام اجرا و برنامه‌های تمرینی مناسب در نهایت کاهش آسیب، ارتقای طول عمر و بهبود عملکرد اسکلتی-عضلانی در نوازندگان را به همراه خواهد داشت (ولف و رایبیز، 2021). ارائه تمرینات ورزشی یا تمرین درمانی به دلیل هزینه‌های کم، در دسترس و غیرتهاجمی بودن، درمان مؤثر و بدون عوارض در چند سال گذشته برای کاهش سردرد، درد در ناحیه گردن و اصلاح ناهنجاری‌ها مورد توجه قرار گرفته است (کلارک و لوست، 2010). سینگ<sup>۴</sup> و همکاران (2021) در تحقیقی که بر روی کارمندان با گردن درد مزمن ناشی از سربه‌جلو انجام دادند؛ به این نتیجه رسیدند که ترکیب تمرینات کششی و تقویت کننده عضلات گردن به بهبود وضعیت سربه‌جلو و زاویه کرانیوور تبرال و کاهش درد کمک می‌کند. همچنین جفری و همکاران<sup>۵</sup> در مطالعه خود نشان دادند که تمرین درمانی برای بهبود درد گردن مؤثر می‌باشد. با توجه به تحقیقات انجام شده، آسیب در نوازندگان گیتار مسئله مهم و حیاتی می‌باشد. بسیاری از نوازندگان تا زمانی که آسیب به‌طور کامل ایجاد نشود به دنبال درمان نیستند. زیرا نمی‌خواهند مجبور به استراحت یا تغییر روال عادی یا تکنیک خود شوند (کریدی و رید، 2007). به همین دلیل درمان و همچنین پیشگیری از آسیب‌های ناشی از نوازندگی از اهمیت خاصی برخوردار خواهد بود. به‌طوری‌که انجام حرکات کششی و تقویتی ناحیه فوقانی و ارائه یک دوره تمرینات اصلاحی منظم بدن برای نوازندگان گیتار می‌تواند بسیار مهم و حائز اهمیت باشد. لذا در تحقیق حاضر محقق در پی پاسخ به این سؤال است که آیا یک دوره تمرینات اصلاحی بر درد گردن و وضعیت سر و شانه‌به‌جلو در نوازندگان گیتار مؤثر می‌باشد؟

### روش بررسی

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون و از نظر موضوع یک تحقیق کاربردی است. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل کلیه نوازندگان مرد گیتار شهرستان فریدن اصفهان بودند که به‌وسیله‌ی نرم‌افزار جی پاور<sup>۶</sup> (سطح معنی‌داری 0/05، اندازه اثر 0/5 و توان آزمون 0/85) (رستمی ذلانی، 2019)؛ 33 نفر گیتاریست مرد به

4. Rattandeep Singh

5. Jeffrey et al

6. G-power

1. Thiqpen and el al.

2. Janda

3. Sigal Portnoy et al

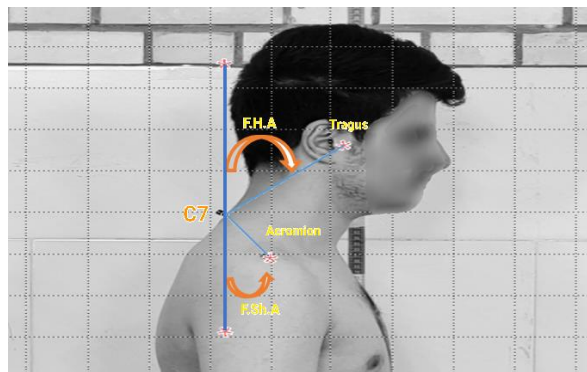
اثر گردن درد روی احساسات و تداخل با فعالیت‌های روزانه زندگی می‌باشد. محدوده هر بخش از صفر (به معنی بدون درد و عملکرد طبیعی) تا 10 (درد بسیار شدید) می‌باشد. بیمار هر بخش را به وسیله علامت زدن در طول یک پیوستار 100 میلی‌متری پاسخ می‌دهد. در مقیاس بصری میزان درد بر حسب عدد تعیین می‌شود. با توجه به این که نمره حاصل از پرسشنامه از 200 می‌باشد برای تبدیل آن به مقیاس 100 تایی، نمره کل با استفاده این فرمول محاسبه می‌شود (200 تقسیم بر نمره حاصل از پرسشنامه ضربدر 100). این مقیاس در تحقیقات مختلف مورد استفاده قرار گرفته است و در ایران ترجمه و بومی‌سازی شده و روایی و پایایی آن بالا گزارش شده است (مهروی و لطافت‌کار، 2018).

در این پژوهش جهت اندازه‌گیری سربه‌جلو و شانه‌به‌جلو از روش عکس‌برداری از نمای جانبی استفاده شد (تصویر 1) برای اندازه‌گیری با این روش پس از مشخص کردن سه نشانه آناتومیکی تراگوس گوش، برجستگی آکرومیون و زائده خاری مهره C7، از آزمودنی خواسته شد در فاصله 12 سانتی‌متری کنار دیوار طوری بایستد که بازوی چپ وی به سمت دیوار باشد. سه پایه دوربین دیجیتال در فاصله 265 سانتی‌متری دیوار هم سطح با شانه راست آزمودنی قرار گرفت. سپس از نمای جانبی از نیم تنه فوقانی آزمودنی عکس گرفته و با استفاده از نرم دیجی مایزر زاویه بین خط واصل تراگوس گوش و زائده خاری مهره C7 با خط عمود به‌عنوان زاویه سربه‌جلو (زاویه سربه‌جلو بیشتر از 46 درجه) و زاویه بین خط واصل C7 و زائده آکرومیون با خط عمود به‌عنوان زاویه شانه‌به‌جلو (بیشتر از 52 درجه) اندازه‌گیری شد (عبداله‌زاده و دانشمندی، 2019).

صورت هدفمند و در دسترس با بیش از یک‌سال سابقه نوازندگی، داشتن حداقل دو ساعت تمرین روزانه و حداقل پنج روز در هفته، داشتن یک جلسه‌ی هفتگی آموزشی 20 دقیقه‌ای گیتار در آموزشگاه، قرارگرفتن در دامنه‌ی سنی 17 الی 30 سال (ذریثی و همکاران، 2013)، داشتن درد در ناحیه گردن توسط پرسشنامه مقیاس درد و ناتوانی گردن (بدون سابقه آسیب و جراحی)، ناهنجاری سربه‌جلو بیشتر 46 درجه و شانه‌به‌جلو بیشتر از 52 درجه (عبداله‌زاده و همکاران، 2019) انتخاب و به‌صورت تصادفی ساده به دو گروه تمرینات اصلاحی (17 نفر) و گروه کنترل (16 نفر) تقسیم شدند. عدم شرکت در برنامه تمرینات منظم و نداشتن تمرین روزانه نوازندگی، معیارهای خروج از تحقیق بودند. کلیه شرکت‌کنندگان فرم رضایت‌نامه کتبی، جهت حضور در تحقیق را تکمیل کردند. پژوهشگر پس از دریافت مجوز کارگروه اخلاق در پژوهش پژوهشگاه علوم ورزشی به شماره IR.SSRI.REC.1400.1299، با مراجعه به آموزشگاه‌های نوازندگی و هماهنگی با مسئولین آموزشگاه‌ها فعالیت خود را آغاز کرد. در ابتدا علت تحقیق و چگونگی انجام آن برای تمام نوازندگان گیتار به‌طور واضح توضیح داده شد. سپس اطلاعات دموگرافیک هر دو گروه شامل سن، قد و وزن ثبت شد. متغیرهای پژوهش قبل و بعد از ارائه تمرینات ارزیابی شدند. گروه تجربی به مدت هشت هفته تمرینات اصلاحی را دریافت کردند و گروه کنترل به فعالیت‌های روزانه خود ادامه دادند.

#### ارزیابی درد گردن

توسط پرسشنامه مقیاس درد و ناتوانی گردن صورت گرفت. این پرسشنامه یک مقیاس خود مدیریتی است که شامل 20 بخش و چهار بعد: شدت گردن درد، اختلالات گردن درد،



تصویر 1: اندازه‌گیری سربه‌جلو و شانه‌به‌جلو به روش عکس‌برداری از نمای جانبی و نرم‌افزار دی جی مایزر

برنامه تمرینات اصلاحی به مدت هشت هفته هر هفته سه جلسه و هر جلسه حدود 70 دقیقه انجام گرفت. هر جلسه تمرین شامل (10-5) دقیقه گرم کردن، (60-20) دقیقه تمرینات کششی و قدرتی و (10-5) دقیقه تمرینات بازگشت به حالت اولیه (سرد کردن) بود. میزان استراحت بین هر ست متناسب با مدت زمان انجام هر ست تعیین شد. تمرین اول: رهاسازی عضلات ناحیه گردنی (جناغی- چنبری - پستانی، گوشه‌ای)؛ تمرین دوم: رهاسازی عضله دوزنقه فوقانی؛ تمرین سوم: کشش عضلات سینه‌ای و شانه در کنار دیواره؛ تمرین چهارم: کشش عضلات سینه‌ای روی سوئیس‌بال؛ تمرین پنجم: کشش عضلات جناغی- چنبری- پستانی، گوشه‌ای و دوزنقه فوقانی؛ تمرین ششم: کشش عضلات سینه‌ای و شانه در حالت چهار دست و پا؛ تمرین

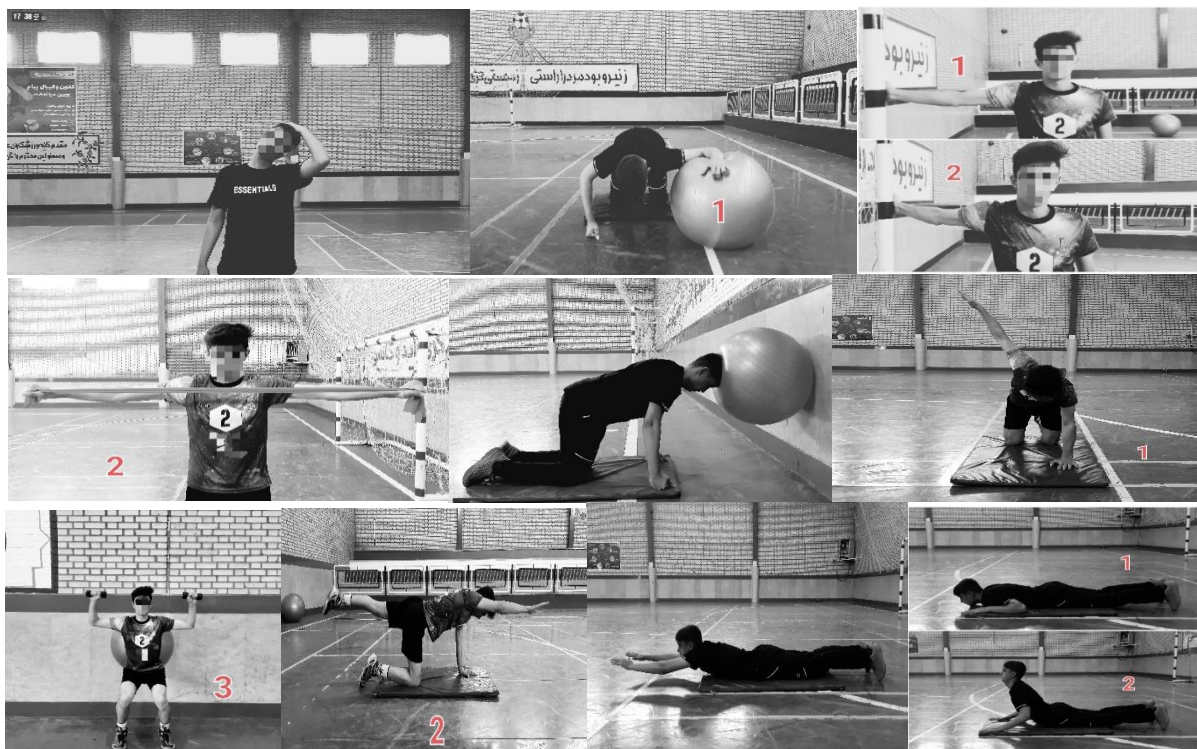
هفتم: تمرینات تقویتی ناحیه گردن با استفاده از سوئیس‌بال؛ تمرین هشتم: ریتراکشن کتف با باند کشی و چین‌تاک<sup>1</sup>؛ تمرین نهم: حرکت کبری روی زمین؛ تمرین دهم: اسکپشن در حالت دمر؛ تمرین یازدهم: چهار دست و پا روی زمین، همزمان دست و پای مخالف را بلند کردن؛ تمرین دوازدهم: اسکات با توپ و پرس بالای سر با دمبل 1 تا 1/5 کیلوگرمی (تصویر 2).

در طراحی تمرینات اصلاحی تحقیق حاضر از اصول NASM که شامل چهار مرحله: رهاسازی، افزایش طول، فعال‌سازی و انسجام است پیروی شد که مورد تأیید متخصصان و مربیان حرکات درمانی نیز می‌باشد (عبداله‌زاده و دانشمندی، 2019؛ کلارک و لوست، 2010).

جدول 1: پروتکل تمرینات اصلاحی

هفته	تعداد جلسه	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم
اول	3 جلسه*	3×8	3×8	3×8	3×8	3×8	3×8	3×8	3×8
دوم	3 جلسه	3×10	3×10	3×10	3×10	3×10	3×10	3×10	3×10
سوم	3 جلسه	3×10	3×10	3×10	3×10	3×10	3×10	3×10	تمرین 9
چهارم	3 جلسه	3×12	3×12	3×12	3×12	3×12	3×12	3×12	3×10
پنجم	3 جلسه	4×10	4×10	4×10	4×10	4×10	4×10	4×10	تمرین 10
ششم	3 جلسه	4×10	4×10	4×10	4×10	4×10	4×10	4×10	4×6
هفتم	3 جلسه	4×12	4×12	4×12	4×12	4×12	4×12	4×12	4×8
هشتم	3 جلسه	4×12	4×12	4×12	4×12	4×12	4×12	4×12	تمرین 11
									تمرین 12

\* تمرینات سه جلسه در هفته



تصویر 2: نمونه‌ای از تمرینات اجرا شده

گردید.

#### یافته‌ها

از آماری توصیفی جهت ارائه ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها و همچنین متغیرهای تحقیق استفاده شد. نرمال بودن داده‌ها، همگنی واریانس‌ها و همگنی شیب رگرسیون با استفاده از آزمون‌های شاپیرو ویلک و F لوین بررسی شد و با توجه به رعایت پیش‌فرض‌های مورد نظر برای بررسی تغییرات بین گروه‌ها از آزمون تحلیل واریانس برای داده‌های تکراری استفاده شد. آمار توصیفی آزمودنی‌های تحقیق مانند: سن، قد و وزن در (جدول 2) آورده شده است.

#### روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

در ابتدا برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها، همگنی واریانس‌ها و همگنی شیب رگرسیون، از آزمون‌های شاپیرو ویلک و F لوین استفاده شد. اطلاعات جمع‌آوری شده در دو سطح آمار توصیفی و آمار استنباطی ارائه شد. در بخش آمار توصیفی با استفاده از شاخص‌های گرایش مرکزی مانند: میانگین، میانه، نما و شاخص‌های پراکندگی مانند: انحراف معیار، واریانس و جداول مربوط به توصیف داده‌های جمع‌آوری شده پرداخته شد. جهت بررسی تغییرات بین گروه‌ها از آزمون آنوا برای داده‌های تکراری استفاده شد. میزان آلفا کوچکتر از 0/05 در نظر گرفته شد. تمامی آنالیز داده‌ها در نرم‌افزار spss نسخه 23 انجام

جدول 2: مشخصات توصیفی آزمودنی‌ها

گروه	تعداد	سن (سال) انحراف معیار ± میانگین	قد (سانتی متر) انحراف معیار ± میانگین	وزن (کیلوگرم) انحراف معیار ± میانگین	سابقه نوازندگی (سال) انحراف معیار ± میانگین
تجربی	15	23/20 ± 3/21	178/40 ± 3/81	74/00 ± 4/41	4±1/42
کنترل	15	22/60 ± 2/72	178/00 ± 6/11	72/87 ± 5/26	3/5±1/33



جدول 3: نتایج آزمون آنوا برای داده‌های تکراری متغیرها از پیش‌آزمون به پس‌آزمون

متغیر	گروه	پیش‌آزمون انحراف معیار $\pm$ میانگین	پس‌آزمون انحراف معیار $\pm$ میانگین	اختلاف میانگین‌ها	زمان	گروه	تعامل
سربه جلو (درجه)	تجربی	47/61 $\pm$ 0/74	44/90 $\pm$ 1/27	-2/7	F= 77/02	F= 14/14	F= 113/20
	کنترل	47/43 $\pm$ 0/98	47/69 $\pm$ 1/04	0/26	P= 0/001	P= 0/001	P= 0/001
					$\eta^2=0/81$	$\eta^2=0/33$	$\eta^2=0/71$
شانه به جلو(درجه)	تجربی	54/36 $\pm$ 1/98	50/91 $\pm$ 1/44	-3/45	F= 126/91	F= 6/76	F= 136/62
	کنترل	54/04 $\pm$ 1/47	54/11 $\pm$ 1/31	0/07	P= 0/001	P= 0/015	P= 0/001
					$\eta^2=0/81$	$\eta^2=0/19$	$\eta^2=0/83$
درد و اختلالات گردن	تجربی	57/53 $\pm$ 5/76	44/47 $\pm$ 5/57	-13/06	F= 101/72	F= 4/73	F= 135/41
	کنترل	55/33 $\pm$ 6/28	56/27 $\pm$ 7/28	0/94	P= 0/001	P= 0/038	P= 0/001
					$\eta^2=0/78$	$\eta^2=0/145$	$\eta^2=0/82$
تأثیر درد بر احساسات	تجربی	29/73 $\pm$ 3/77	22/00 $\pm$ 4/21	-7/73	F= 72/53	F= 3/99	F= 117/83
	کنترل	28/40 $\pm$ 4/36	29/33 $\pm$ 4/64	0/93	P= 0/001	P= 0/056	P= 0/001
					$\eta^2=0/72$	$\eta^2=0/125$	$\eta^2=0/82$
تداخل درد با فعالیت	تجربی	29/33 $\pm$ 4/19	24/00 $\pm$ 4/84	-5/33	F= 13/30	F= 1/99	F= 11/84
	کنترل	28/93 $\pm$ 4/20	28/53 $\pm$ 4/93	-0/4	P= 0/001	P= 0/169	P= 0/004
					$\eta^2=0/32$	$\eta^2=0/066$	$\eta^2=0/26$

در جدول 3 داده‌های مربوط به اطلاعات توصیفی متغیرها و آزمون تحلیل واریانس ارائه شده است. مهم‌ترین قسمت در آزمون تحلیل واریانس برای داده‌های تکراری، تعامل می‌باشد. این بخش از آزمون نشان دهنده تغییرات در گروه‌ها نسبت به یکدیگر است. به بیان دیگر، روند تغییرات (شیب خط) در دو گروه را نسبت به هم نشان می‌دهد و بیان کننده برتری و تأثیرگذاری احتمالی گروه‌ها نسبت به یکدیگر می‌باشد. همان‌گونه که در جدول 3 مشاهده می‌شود، همه متغیرها دارای تعامل معنی‌دار در سطح ( $P < 0/05$ ) می‌باشد. بدین معنی که تغییرات در گروه‌ها به طور معناداری متفاوت بوده است. اختلاف میانگین‌ها در دو گروه نشان دهنده برتری گروه تجربی در تمامی متغیرها می‌باشد. بدین معنا که هشت هفته تمرینات به‌کار رفته باعث بهبود معنادار در گروه تجربی شده است.

### بحث

هدف تحقیق حاضر بررسی اثر یک دوره تمرینات اصلاحی بر درد گردن و وضعیت سر و شانه به‌جلو در نوازندگان گیتار بود.

نتایج تحقیق حاضر در رابطه با گردن درد نشان داد هشت هفته تمرینات اصلاحی سبب کاهش درد گردن در

نوازندگان گیتار شد که این یافته از تحقیق حاضر با نتایج برخی تحقیقات از جمله علینیا و همکاران (2019)، سانگ<sup>1</sup> و همکاران (2021)، سینگ و همکاران (2020)، بلندیان و همکاران (1397)، مهری و لطافت‌کار (2018) همخوانی دارد. برنامه‌های ورزشی مناسب می‌تواند قدرت، انعطاف پذیری و هماهنگی عضلات گردن را بهبود بخشد و تنش عضلانی و درد را کاهش دهد و در نهایت سبب بهبود عملکرد عضلات شود. سینگ و همکاران (2020) ترکیب تمرینات کششی و تقویت‌کننده عضلات گردن سبب بهبود وضعیت سربه‌جلو و کاهش گردن درد مزمن در کارمندان می‌شود (سینگ و همکاران، 2021). تمرینات تقویتی نظیر تقویت خم‌کننده‌های عمقی گردن که به‌عنوان بخشی از برنامه تمرینی مورد استفاده قرار گرفت، با توجه به بی‌تمرینی نمونه‌های حاضر توانسته سازگاری عصبی-عضلانی خوبی داشته باشد و سبب افزایش قدرت شده و به بهتر شدن وضعیت گردن کمک کند و در نتیجه کاهش درد گردن را در پی داشته باشد (امینی و علیزاده، 2021). این تمرینات احتمالاً باعث تحریک و فعال شدن عضلات ضعیف در ناحیه قدامی گردن نیز شده است که موجب دریافت تحریکات مناسب‌تر و مؤثرتر سیستم عصبی مرکزی از



تحمل درد می‌شود که با نتایج تحقیق علینیا و همکاران (2019) هم راستا است، انجام تمرینات کششی و تقویتی منتخب سبب کاهش معنی‌دار درد اسکلتی-عضلانی گردن و شانه در نوازنده‌های ویولن می‌شود. تمرینات تقویتی باعث افزایش جریان خون در عضلات درگیر شده و در نتیجه کاهش درد و افزایش قدرت عضلانی را به همراه دارد. به‌علاوه تمرینات سبب تولید هورمون‌های طبیعی شده و آستانه تحمل درد را بالا می‌برد (علینیا و همکاران، 2019). بنابراین با توجه به رابطه‌ای بین درد اسکلتی عضلانی و حساسیت مکانیکی در گیتاریست‌های مبتلا به گردن درد، تمرینات انجام شده سبب کاهش فشار وارد بر بافت‌های عصبی-عضلانی شده و در نتیجه کاهش درد در ناحیه گردن را در پی داشته است (روجاس و همکاران، 2021). همچنین تأکید بر رعایت اصول صحیح در هنگام نوازندگی، نکاتی همچون گرم کردن قبل از شروع نواختن گیتار، وقفه و استراحت در بین تمرینات گیتار و استفاده از مداخلات ارگونومیک (پایه نت، زیر پای و ...) در هنگام نوازندگی و حفظ پاسچر مناسب در هنگام نواختن گیتار، در نهایت پایداری اثرات اصلاحی تمرینات را به همراه داشته و باعث کاهش درد گردن در نوازندگان گیتار شده است.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد هشت هفته تمرینات اصلاحی سبب کاهش معنادار زاویه سر به جلو و شانه به جلو در نوازندگان گیتار می‌شود. وضعیت سر به جلو در طولانی مدت می‌تواند کاهش قدرت و ضعف عضلات خم‌کننده عمقی گردن و کوتاهی ساختارهای خلفی فوقانی گردن مانند عضلات ذوزنقه فوقانی، بالابرنده کتف را به همراه داشته باشد و منجر به برهم خوردن تعادل بین عضلات قدامی و خلفی گردن شود (مه‌ری و لطافت‌کار، 2018). چین‌تاک یکی از تمرینات مورد استفاده در تحقیق حاضر می‌باشد که منجر به افزایش طول عضلات کوتاه شده فوقانی در پشت گردن و افزایش قدرت عضلات قسمت قدامی گردن می‌شود. عبدالله‌زاده و دانشمندی (1398) در مطالعه خود بیان کردند، ترکیب تمرین چین‌تاک با تمرینات اصلاحی می‌تواند ماندگاری بیشتری داشته و با ایجاد تعادل بین گروه‌های عضلانی فوق از نظر طول و تنش عضلانی منجر به اصلاح ناهنجاری سر به جلو شود. تمرینات تقویت فلکسورهای عمقی گردن و کشش عضلات اکستنسوری فوقانی گردن گیرنده‌های مکانیکی و آوران‌های عضلانی ستون فقرات

اعصاب آوران گیرنده‌های عمقی این عضلات می‌شود. این عضلات برای کنترل مسیریابی در فضا دارای تعداد زیادی از دوک‌های عضلانی می‌باشند که افزایش فعالیت این عضلات به دلیل تمرینات به‌نظر در بهبود عملکرد دوک عضلانی و حس وضعیت گردن مفید بوده است (مزیدی و همکاران، 2021). تمرینات تقویتی سبب افزایش ثبات در ستون فقرات، بهبود نارسایی گیرنده‌های حسی عمقی و کاهش اختلال در کنترل حرکت ستون فقرات گردنی می‌شود (مه‌ری و لطافت‌کار، 2018). سانگ و همکاران (2021) در تحقیق خود نشان دادند تمرینات تقویتی برای عضله ذوزنقه تحتانی به همراه تمرینات PNF<sup>1</sup> (تمرینات کشش تسهیل عصبی - عضلانی گیرنده‌های عمقی) بر کاهش درد، بهبود دامنه حرکتی و ناتوانی بیماران مبتلا به گردن درد مزمن مؤثر می‌باشد. تقویت عضله ذوزنقه تحتانی موجب کاهش چرخش رو به بالای کتف شده و باعث می‌شود موقعیت شانه‌ها در حال طبیعی قرار بگیرد و در نتیجه دامنه حرکتی گردن را افزایش می‌دهد. مه‌ری و لطافت‌کار (2018) بیان داشتند تمرینات اصلاحی موجب فعال شدن عضلات عمقی و سطحی گردن در برابر استرس‌های وارد شده ناشی از عادات و رفتارهای غلط می‌شود و بهبود کنترل دامنه حرکتی گردن و در نتیجه کاهش درد گردن را به همراه دارد. همچنین در تحقیق حاضر به کشش عضلات گوشه‌ای و ذوزنقه فوقانی در تمرینات پرداخته شد. کشش عضلات کوتاه شده خلفی گردن و تقویت عضلات قدامی گردن به نظر توانسته با ایجاد تعادل بین گروه عضلانی وضعیت سر به جلو را بهبود بخشد و باعث ایجاد ثبات و پایداری ستون فقرات گردنی در مقابل استرس‌های وارده ناشی از وضعیت نشستن گیتاریست‌ها شود و در کاهش درد گردن مؤثر باشد (مه‌ری و لطافت‌کار، 2018). از دلایل دیگر تأثیرگذاری تمرینات اصلاحی این‌که احتمالاً موجب افزایش جریان خون و در نتیجه اکسیژن رسانی و تحویل مواد غذایی بیشتر به سلول‌های عضلانی در عضلات درگیر، مهار و ریلکس شدن عضلات آنتاگونیست شده است (علینیا و همکاران، 2019؛ مه‌ری و لطافت‌کار، 2018). یکی دیگر از مکانیزم‌های تسکین درد به دلیل ارائه تمرینات می‌تواند ناشی از تولید هورمون‌های طبیعی مهار کننده درد (آندورفین و بتا‌آندورفین) باشد که سبب بالا رفتن آستانه

1. proprioceptive neuromuscular facilitation

گردنی را تحریک می‌کند. این تحریکات احتمالاً موجب بهبود عملکرد دوک عضلانی می‌شود و کنترل مسیریابی این عضلات در فضا را تسهیل می‌نماید. در نهایت اطلاعات حس عمقی مهمی را برای بهبود حس وضعیت گردن و کنترل وضعیت سر به جلو فراهم می‌کند (مزیدی و همکاران، 2021؛ سلامت و همکاران، 2020). ملکی و همکاران (1398)، در مطالعه‌ای گزارش کردند برنامه تمرینی اصلاحی با تحت کشش قرار دادن عضلات کوتاه شده و تقویت عضلات ضعیف و تأکید بر حفظ پاسچر مناسب موجب کاهش مطلوب زاویه سر به جلو در زنان شده است (ملکی و همکاران، 2020). مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهد که وضعیت سر به جلو رابطه طول و تنش در عضله بالابرنده کتف در حین چرخش بالایی کتف را تغییر می‌دهد و افزایش فعالیت این عضله را در پی دارد. عضله دوزنقه فوقانی یک عضله آگونیست برای چرخش بالایی کتف است و عضله بالابرنده کتف یک آنتاگونیست برای چرخش بالایی کتف، بنابراین افزایش تنش عضله بالابرنده کتف می‌تواند از چرخش بالایی کتف جلوگیری کند (وئون و همکاران، 2010). بنابراین ارائه تمرینات کششی برای عضله گوشه‌ای در تحقیق حاضر احتمالاً توانسته تنش ایجاد شده در این عضله را کاهش دهد، چرخش رو به بالای کتف را تسهیل کند و مانع از چرخش رو به بالای حفره گلوئوئید و به سبب آن تیلت قدامی کتف شود و با توجه به ارتباط قوی بین کمربند شانه و ستون مهره‌ها در کاهش زاویه سر به جلو مؤثر باشد (مهری و لطافت‌کار، 2018). روشنی و همکاران (1397) دو برنامه تمرینی کنترل حرکت کتف و اصلاحی را در کاهش درد گردن و زاویه سر به جلو مؤثر دانستند به طوری که تمرین کنترل حرکت کتف تأثیر بیشتری را نشان داد. راستای مناسب حرکت کتف می‌تواند از طریق جلوگیری از حرکات بیش از حد و کوتاهی و کشش‌های عضلانی میزان درد و سر به جلو را کاهش دهد، همچنین الگوهای عدم تعادل عضلانی را در ناحیه کمربند شانه‌ای بهبود بخشیده و در نحوه قرارگیری مناسب سر بر روی تنه مؤثر باشد. کیروپا و همکاران (2020) در مطالعه خود نشان دادند که تمرینات ریتراکشن کتف سبب افزایش قدرت و استقامت عضلات نزدیک کننده کتف می‌شود و تأثیر قابل توجهی در کاهش وضعیت سر به جلو دارد. علاوه بر تمرینات کششی و تقویتی از تمرینات رهاسازی و انسجام نیز در

تحقیق حاضر استفاده شد. تمرینات رهاسازی مایوفاشیال باعث ایجاد یک پاسخ مهاری در دوک عضلانی می‌شود و به آزادسازی عضلات سفت و کوتاه شده کمک می‌کند (عبداله‌زاده و دانشمندی، 2019). روشنی و همکاران (1396) عنوان کردند پروتکل تمرینی مبتنی بر اصول NASM بر بهبود سندرم متقاطع فوقانی در آسیب دیدگان نخاعی پاراپلژی با تأکید بر روی عضلات درگیر و ارائه تمرینات کششی و تقویتی به همراه تمرینات رهاسازی و انسجام موجب پایداری اثرات تمرینات اصلاحی می‌شود و در کاهش مطلوب ناهنجاری سر به جلو مؤثر است. بنابراین ارائه تمرینات اصلاحی همراه با آموزش پاسچر مناسب و نحوه صحیح نگاه داشتن گیتار در هنگام نوازندگی و استفاده از پایه‌نت در ارتفاع مناسب (هم سطح با چشم نوازنده) در حین نواختن گیتار، بر تأثیر مطلوب تمرینات بر کاهش میزان ناهنجاری سر به جلو مؤثر بوده است.

کوتاهی عضله سینه‌ای کوچک و ضعف عضلات نزدیک کننده کتف مانند دوزنقه و متوازی الاضلاع منجر به افزایش ابداعشن کتف همراه با شانه‌های رو به جلو خواهد شد (کیم و همکاران، 2016). کیم و همکاران (2016) اظهار می‌کنند برنامه تمرینی با باند الاستیک سبب تقویت عضلات رومبویید و کشش عضلات سینه‌ای شده و با ایجاد تعادل بین عضلات درگیر در کمربند شانه در اصلاح وضعیت شانه به جلو و سر به جلو مؤثر است. تمریناتی نظیر ریتراکشن کتف با باند کششی و چین‌تاک و تقویت عضلات ناحیه گردن (اکستنسورهای پشتی و گردنی) با استفاده از سوئیس‌بال سبب تقویت عضلات ثابت کننده و عضلات بین استخوان کتف می‌شود. تقویت عضلات ضعیف شده همچون دوزنقه میانی و تحتانی می‌تواند موجب افزایش قدرت اداکشن استخوان کتف شده و باعث کشش استخوان بازو به سمت استخوان کتف شود. در نهایت به دلیل کسب راستای مناسب بخش کمربند شانه‌ای در کاهش مطلوب ناهنجاری مؤثر عمل کند (عبداله‌زاده و دانشمندی، 2019). در همین رابطه نتایج تحقیق یو (2018) نشان داد تمرینات مقاومتی در مقابل تمرینات کششی تأثیر سریع‌تر به عنوان مداخله درمانی دارد. تمریناتی کششی مورد استفاده در تحقیق حاضر برای عضلات سینه‌ای و شانه احتمالاً موجب افزایش طول این عضلات شده است و با ایجاد تیلت خلفی اسکاپولا توانسته باعث بهبود شانه‌های چرخیده به داخل شود.

حالتی که یک شانه جلوتر از دیگری قرار نگیرد موجب پایداری تأثیر تمرینات شده و در اصلاح عارضه شانه‌به‌جلو مؤثر بوده است.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان عدم کنترل وضعیت تغذیه، عادات‌های شخصی افراد همچون نحوه نشستن، ایستادن، خوابیدن، کار با تلفن همراه و مطالعه کردن، عدم کنترل شرایط روحی روانی نمونه‌ها هنگام انجام تمرینات اشاره کرد. همچنین پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده اثر تمرینات بر حس عمقی و قدرت عضلات گردن و شانه در گیتاریست‌ها نیز مورد بررسی قرار بگیرد.

### نتیجه‌گیری

به‌طور کلی نتایج تحقیق حاضر نشان داد تمرینات اصلاحی اعمال شده یک راه حل مناسب و عملی برای کاهش درد گردن و اصلاح وضعیت سر به‌جلو و شانه‌به‌جلو در نوازندگان گیتار است. از این‌رو پیشنهاد می‌شود گیتاریست‌ها از تمرینات اصلاحی در برنامه فعالیت‌های روزانه خود استفاده کنند.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از تمامی شرکت‌کنندگان در این تحقیق تشکر و قدردانی می‌نمایم.

ارشدی و همکاران (2019) اثر یک برنامه تمرینات بر فعالیت الکترومیوگرافی عضلات کتف و گردن در افراد دارای سندرم متقاطع فوقانی که مبتنی بر کشش عضلات کوتاه شده، تقویت عضلات ضعیف شده و همچنین تمرینات تثبیت کننده بود را در بازگرداندن تعادل عضلات اطراف کتف و بهبود عارضه شانه‌به‌جلو، مؤثر دانستند. آن‌ها ادعا کردند که احتمالاً بهبود کنترل عصبی عضلانی از دلایل توجیهی نتایج این تحقیق باشد. در مکانسیم تأثیر تمرینات این نکته قابل تأمل است که با توجه به رویکرد جاندا در مورد واکنش‌های زنجیره‌ای بدن و ارتباط قسمت‌های مختلف آن با یکدیگر و همچنین ارتباط تنگاتنگی که بین ناهنجاری سر به‌جلو و شانه‌به‌جلو وجود دارد، در تحقیق حاضر این نکته مدنظر قرار داشت که تمرینات به‌صورت زنجیره‌ای و هم‌زمان اصلاح شوند که با نتایج مطلوب به‌دست آمده در ارتباط است. روشنی و همکاران (2019) در نتایج مطالعات خود عنوان کردند انجام یک برنامه تمرینات 12 هفته‌ای کششی، مقاومتی و جامع همراه با تمرکز بر روی عضلات و استفاده از تمرینات فعال‌سازی که شامل تمرینات یکپارچه و جامع است در بهبود ناهنجاری سر به‌جلو، شانه‌به‌جلو و کایفوز مؤثر است. بنابر نتایج به‌دست آمده با اطمینان می‌توان گفت که تمرینات ارائه شده همراه با آموزش پاسچر مناسب و نحوه صحیح نگاه‌داشتن گیتار و تأکید بر کنترل وضعیت بدن در هنگام نوازندگی مواردی همچون قرار داشتن هر دو شانه در یک سطح و ارتفاع،

## References

- Abdolahzad, M., & Daneshmandi, H. (2019). "The effect of an 8-week NASM corrective exercise program on upper crossed syndrome". *Journal of Sport Biomechanics*, 5(3): 156-167. 10.32598/biomechanics.5.3.3
- Alinia, N., Norasteh, A., Majlan, A., & Zarei, H. (2019). "The Effect of Selected Exercise Program on Musculoskeletal Pain of Neck and Shoulder in Violinist". *Journal of Clinical Physiotherapy Research*, 4(1): 4-14. <https://doi.org/10.22037/jcpr.v4i1.24187>
- Amini, M., & Alizadeh, M. (2021). "An Overview of the Impact of Exercise Protocols on Correcting Forward Head Abnormalities". *Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation*, 10(3): 113-125. 10.22038/JPSR.2021.58473.2266
- Andersen, J., Kaergaard, A., Frost, P., Thomsen, J., Bonde, J., Fallentin, N., Borg, V., & Mikkelsen, S. (2002). "Physical, psychosocial, and individual risk factors for neck/shoulder pain with pressure tenderness in the muscles among workers performing monotonous, repetitive work". *Spine*, 27(6): 660-667. 10.1097/00007632-200203150-00017
- Arshadi, R., Ghasemi, G., & Samadi, H. (2019). "Effects of an 8-week selective corrective exercises program on electromyography activity of scapular and neck muscles in persons with upper crossed syndrome: randomized controlled trial". *Physical Therapy in Sport*, 37(5): 113-119. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.03.008>
- Borstad, JD., Ludewig, PM. (2005). "The effect of long versus short pectoralis minor resting length on

- scapular kinematics in healthy individuals". *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 35(4):227-38. <https://doi.org/10.2519/jospt.2005.35.4.227>
- Bosi, B. (2016). "Becoming a healthier guitarist: Understanding and addressing injuries". University of Missouri-Kansas City. Corpus ID: 78820846
- Clark, M., & Lucett, S. (2010). "NASM essentials of corrective exercise training". Lippincott Williams & Wilkins.
- Cygańska, A., Truszczyńska-Baszak, A., & Tomaszewski, P. (2020). "Impact of exercises and chair massage on musculoskeletal pain of young musicians". *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14): 5128. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145128>
- Demyttenaere, K., Bruffaerts, R., Lee, S., Posada-Villa, J., Kovess, V., Angermeyer, M C., Levinson, D., Girolamo, G., Nakane, H., & Mneimneh, Z. (2007). "Mental disorders among persons with chronic back or neck pain: results from the World Mental Health Surveys". *Pain*, 129(3): 332-342. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2007.01.022>
- Dhrithi, MA., Agrawal, PR., & Aju, K. (2013). "Prevalence of playing-related musculoskeletal disorder (PRMSD) among amateur young guitar players". *Journal of musculoskeletal research*, 16(02): 133-42. <https://doi.org/10.1142/S0218957713300020>
- Dehdilani, M., Gol, MK., & Hashemzadeh, K. (2019). "Effects of Stretching Exercises on Upper Crossed Syndrome in Women after a Coronary Artery Bypass Graft". *Crescent Journal of Medical and Biological Sciences*, 6(3): 350-4. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=776562>
- Kerosuo, E., Kerosuo, H., & Kanerva, L. (2000). "Self-reported health complaints among general dental practitioners, orthodontists, and office employees". *Acta Odontologica Scandinavica*, 58(5): 207-212. <https://doi.org/10.1080/000163500750051755>
- Kim, TW., An, DI., Lee, HY., Jeong, HY., Kim, DH., & Sung, YH. (2016). "Effects of elastic band exercise on subjects with rounded shoulder posture and forward head posture". *Journal of physical therapy science*, 28(6): 1733-37. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.1733>
- Kirupa, K., Mary, SD., Nithyanisha, R., & Kumar, SN. (2020). "A Study on the Effectiveness of Scapular Retraction Exercises on Forward Head Posture". *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 11(6): 284-9. <https://doi.org/10.37506/ijphrd.v11i6.9785>
- Maleki, M., Hesar, NG Z., & Abbasi, T. (2020). "Effects of Eight Weeks of Selected Corrective Training Program on Pain and Forward Head Posture in Females with Large Breasts". *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*, 9(2): 51-60. [10.22037/JRM.2019.111093.1754](https://doi.org/10.22037/JRM.2019.111093.1754)
- Mazidi, M., Sakinepoor, A., & Letafatkar, A. (2021). "Effect of Sensorimotor Training on Proprioception, Posture and Pain in Subjects with Chronic Non-specific Neck Pain". *Rehabilitation*, 7(4): 61-71. <https://doi.org/10.22034/IJRN.7.4.61>
- Mehri, A., & Letafatkar, A. (2018). "Efficacy of corrective exercise intervention on forward head angle, pain and timing of superficial neck muscles activation during posterior-anterior perturbation in women with chronic neck pain". *Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences*, 40(1): 66-76
- Portnoy, S., Cohen, S., & Ratzon, NZ. (2022). "Correlations between body postures and musculoskeletal pain in guitar players". *PloS one*, 17(1): 262-76. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262207>
- Ris, I., Søggaard, K., Gram, B., Agerbo, K., Boyle, E., & Juul-Kristensen, B. (2016). "Does a combination of physical training, specific exercises and pain education improve health-related quality of life in patients with chronic neck pain?, A randomised control trial with a 4-month follow up". *Manual therapy*, 26(3): 132-140. <https://doi.org/10.1016/j.math.2016.08.004>
- Rojas, VEA., Pluma, AF., Pecos-Martín, D., Achalandabaso-Ochoa, A., Fernández-Matías, R., Martínez-Merineró, P., Nuñez-Nagy, S., & Gallego-Izquierdo, T. (2021). "Relationship between neuromuscular mechanosensitivity and chronic neck pain in guitarists: A cross-sectional study". *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5): 26-73. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052673>
- Roshani, S., Mahdavejad, R., & Ghanizadehesar, N. (2018). "The effect of a NASM-based training protocol on upper cross syndrome in paraplegia spinalcord injury patients". *Journal of Ilam University of Medical Sciences*, 25(6): 73-85. [10.29252/sjimu.25.6.73](https://doi.org/10.29252/sjimu.25.6.73)
- Roshani, S., Rostamizalani, F., Ghanizade, N., Mohammad Ali nasab Firozjah, E., & Sokhtezari, Z. (2019). "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". *Journal of Ilam University of Medical Sciences*, 27(1): 148-160. [10.29252/sjimu.27.1.148](https://doi.org/10.29252/sjimu.27.1.148)
- Roshani, S., Yousefi, M., Sokhtezari, Z., & Khalil Khodaparast, M. (2019). "The effect of a corrective exercise program on upper crossed syndrome in a blind person". *Journal of Rehabilitation Sciences & Research*, 6(3): 148-152. [10.30476/JRSR.2019.83417.1044](https://doi.org/10.30476/JRSR.2019.83417.1044)
- Rostamizalani, F., Ahanjan, S., Rowshani, S., BagherianDehkordi, S., & Fallah, A. (2019). "Comparison of the effects of three corrective exercise methods on the quality of life and forward head of men with upper cross syndrome". *Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation*, 8(1): 26-36. [10.22038/JPSR.2019.27480.1717](https://doi.org/10.22038/JPSR.2019.27480.1717)
- Salamat, H., Ghani Zadeh Hesar, N., Roshani, S., & Mohammad Ali Nasasb Firouzjah, E. (2020). "Comparison of the Effect of Functional Corrective Exercises and Corrective Games on Upper Cross

- Syndrome in 10-13 Year-Old Boys”. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*, 9(4): 19-31. 10.22037/JRM.2020.113088.2318
- Singh, R., Jagga, V., & Kaur, S. (2021). “Effect of Combining Stretching and Strengthening Exercises of Neck Muscles in Forward Head Posture among Desk Job Operators”. *Asian Journal of Orthopaedic Research*, 5(1): 1-5. <https://journalajorr.com/index.php/AJORR/article/view/77>
- Song, MJ., Kang, TW., & Kim, BR. (2021). “The effect of lower trapezius strengthening exercise using PNF on pain, range of motion, and disability in patients with chronic neck pain”. *PNF and Movement*, 19(1): 137-146. <https://doi.org/10.21598/JKPNFA.2021.19.1.137>
- Thigpen, CA., Padua, DA., Michener, LA., Guskiewicz, K., Giuliani, C., Keener, JD., & Stergiou, N. (2010). “Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks”. *Journal of Electromyography and kinesiology*, 20(4): 701-709. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2009.12.003>
- Weon, JH., Oh, JS., Cynn, HS., Kim, YW., Kwon, OY., & Yi, CH. (2010). “Influence of forward head posture on scapular upward rotators during isometric shoulder flexion”. *Journal of Bodywork and movement therapies*, 14(4): 367-374. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2009.06.006>
- Wolff, A. L., & Robbins, L. (2021). “Leveraging implementation science to prevent and reduce musculoskeletal overuse injury in musicians: A proposal for the study of a conceptual framework”. *Journal of Hand Therapy*, 34(2): 315-322. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2021.05.008>
- Yoo, Wg. (2018). “Comparison of the effects of pectoralis muscles stretching exercise and scapular retraction strengthening exercise on forward shoulder”. *Journal of physical therapy science*, 30(4): 584-585. <https://doi.org/10.1589/jpts.30.584>