Scientific Journal of
Rehabilitation Medicine

May and June 2023. Volume 12. Num 2

Research Paper

Effect of Two Types of Thoracolumbosacral Brace (With and Without Sensors) on Electromyography Activity of Selected Muscles in People With Thoracic Kyphosis During Typing

*Amirali Jafarnezhadgero[1], Milad Piran Hamlabadi[1], Ebrahim Noorian[2]

1. Department of Sports Biomechanics, Faculty of Education Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
2. Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Sports Science, Payam Noor University, Tehran, Iran.

Use your device to scan and read the article online

Citation Jafarnezhadgero A, Piran Hamlabadi M, Noorian E. [Effect of Two Types of Thoracolumbosacral Brace (With and Without Sensors) on Electromyography Activity of Selected Muscles in People With Thoracic Kyphosis During Typing (Persian)]. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2023; 12(2):234-245. https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.12.2.2

https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.12.2.2

CC BY NC

ABSTRACT

Background and Aims People suffer from neck pain, headache, kyphosis and back pain while working with the computer for a long time, which seems to increase day by day with the advancement of technology. The present study aims to investigate the effect of two types of thoracolumbosacral braces (with and without sensors) on electromyography activity of selected muscles in people with thoracic kyphosis during typing.

Methods In this quasi-experimental study, 15 males with thoracic kyphosis volunteered to participate in the study. Subjects performed typing task for one minute at three conditions (with no brace, with a simple brace, and with a brace having sensors). An 8-channel wireless electromyography system was used to record the activity of selected muscles in the upper limb and shoulder area. Repeated measures analysis of variance was used to compare the electrical activity of muscles between different conditions. The significance level was set at 0.05.

Results The median frequency of trapezius muscle was significantly lower while using the brace with sensors compared to that without using brace (P=0.005). In median frequency of other muscles, no significant differences were observed among three conditions (P>0.05).

Conclusion The use of thoracolumbosacral brace with sensors can reduce the median frequency of trapezius muscle in people with kyphosis. This reduction in median frequency may be related to the passive support of the brace. Reduction of electrical activity in trapezius muscle while using thoracolumbosacral brace can increase the time to reach fatigue.

Keywords Thoracolumbosacral, Brace, Electromyography, Typing

Received: 09 May 2021
Accepted: 26 May 2021
Available Online: 21 May 2023

Corresponding Author:
Amirali Jafarnezhadgero, PhD
Address: Department of Sports Management and Biomechanics, Faculty of Education Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
Tel: +98 (910) 5146214
E-Mail: amiralijafarnezhad@gmail.com

Extended Abstract

Introduction

Today, people worldwide use computers for longer periods of time on a daily basis due to increased computer-based tasks at work and as leisure activities. Due to the negative consequence of computer use, neck and shoulder disorders are now common problems among office workers, especially among those who are intensive computer users due to constant muscle fatigue. The symptoms include pain, tenderness, fatigue and stiffness in the neck and shoulder muscles, and headaches that contribute to demand for medical services as well as the economic cost of absence from work. The etiology of work-related neck and shoulder disorders are multidimensional influenced by different individual, physical and psychosocial factors. Prolonged sitting tasks and poor posture or those who sit at a slump position in the front of computer may lead to abnormal patterns of trapezius muscle behavior, fatigue of the lumbar extensor muscles, as well as tightening and shortening of pectoral muscles.

In addition, a habitual slouching posture leads to a rounded shoulder posture, which over time, fixes the shoulders into a forward position. The rounded shoulder posture is associated with the forward head posture and, therefore, results in increased anterior tilt of the scapula, upward scapular rotation, and retraction during elevation of the arm. Such a change in axioscapular muscles may contribute to more severe neck pain due to mechanical stresses on pain sensitive cervicobrachial structures. In traditional physical rehabilitation, restoration of a shortened pectoralis minor to its normal length is done by stretching exercises, use of braces and/or simple therapeutic elastic style of support. Stretching exercises and soft tissue mobilization are very useful in correcting rounded shoulder posture as they assist in relieving pectoralis minor tightness. Therapeutic elastic support such as braces is increasingly used to relieve pain, enhance muscle activity, and even offer immediate correction of shoulder misalignments. therefore, the present study aims to investigate the effect of two types of thoracolumbosacral braces (with and without sensors) on electromyography activity of selected muscles in patients with thoracic kyphosis during typing.

Materials and Methods

In this quasi-experimental study, participants were 15 males aged 20-30 years (Mean±SD age=23.8±3.9) with thoracic kyphosis who had shoulder discomfort for more than three months due to prolonged use of computer at work. Their mean kyphosis angle was 44.1±3.1 degrees. They all were right-handed who had spent a least 4 hours daily using computer and/or a mobile device. They all signed an informed consent form. Then, they performed typing task for one minute at three conditions (with no brace, with simple thoracolumbosacral brace, and with thoracolumbosacral brace having sensors). An 8-channel wireless electromyography system was used to record the activity of selected muscles in the upper limb and shoulder area. Repeated measures analysis of variance was used to compare the electrical activity of muscles between different conditions. The significance level was set at 0.05.

Results

The results showed that the median frequency of trapezius muscle was significantly lower while using the thoracolumbosacral brace compared to that without using brace (P=0.005). In median frequency of other muscles, no significant differences were observed among three conditions (P>0.05).

Conclusion

The use of thoracolumbosacral brace with sensor reduced median frequency of trapezius muscle in individuals with thoracic kyphosis. This reduction in may be related to the passive support of brace. Reduction of electrical activity in trapezius muscle while using thoracolumbosacral brace can increase the time to reach fatigue. Due to the increase of computer use and thus high prevalence of disorders in the neck and shoulder, There is a substantial need to design suitable braces to relieve neck and shoulder pain and the associated problems.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

In this study, all procedures were in accordance with the ethics guidelines of Ardabil University of Medical Sciences (Code: IR.ARUMS.REC.1399.25).

Funding

This study was extracted from master's thesis of Milad Piran Hamlabadi, approved by the Department of Sport Management and Biomechanics, University of Mohaghegh Ardabili.

Authors' contributions

All authors equally contributed to preparing this article.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors would like to thank all participants for their cooperation.

مقاله پژوهشی

اثر دو نوع بریس تراکولامبوساکرال ساده و سنسوردار بر روی فعالیت الکترومایوگرافی عضلات منتخب در افراد مبتلا به عارضه کایفوز طی تایپ کردن

*امیرعلی جعفرنژادگرو[۱]، میلاد پیران حمل‌آبادی[۱]، ابراهیم نوریان[۲]

۱. گروه مدیریت و بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۲. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

Use your device to scan and read the article online

Citation Jafarnezhadgero A, Piran Hamlabadi M, Noorian E. [Effect of Two Types of Thoracolumbosacral Brace (With and Without Sensors) on Electromyography Activity of Selected Muscles in People With Thoracic Kyphosis During Typing (Persian)]. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2023; 12(2):234-245. https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.12.2.2

https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.12.2.2

CC BY

چکیده

مقدمه و اهداف افراد در طول کار با کامپیوتر دچار درد گردن، عارضه سر به جلو، کیفوز و کمر درد می‌شوند که این امر با پیشرفت تکنولوژی روز به روز بیش‌تر می‌شود. هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر دو نوع بریس ساده و سنسوردار تراکولامبوساکرال بر روی فعالیت الکترومایوگرافی عضلات منتخب در افراد مبتلا به عارضه کایفوز طی تایپ کردن بود.

مواد و روش‌ها در این مطالعه نیمه‌تجربی، ۱۵ آزمودنی پسر مبتلا به کایفوز داوطلب شرکت در پژوهش شدند. آزمودنی‌ها در سه شرایط (بدون بریس، بریس ساده و بریس دارای سنسور) تکلیف تایپ کردن با کامپیوتر را به‌مدت ۱ دقیقه انجام دادند. یک سیستم الکترومایوگرافی ۸ کاناله بی‌سیم جهت ثبت فعالیت عضلات منتخب ناحیه دست و شانه استفاده شد. از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری جهت مقایسه فعالیت الکتریکی عضلات در بین شرایط مختلف تایپ کردن استفاده شد. سطح معناداری برای تمام تحلیل‌ها برابر با ۰/۰۵ قرار گرفت.

یافته‌ها نتایج نشان داد میانه فرکانس عضله ذوزنقه در حالت استفاده از بریس سنسوردار نسبت به حالت بدون بریس به‌طور معناداری کمتر بود (P=۰/۰۰۵). میانه فرکانس سایر عضلات بین سه شرایط ازنظر آماری تفاوت معناداری را نشان نداد (P>۰/۰۵).

نتیجه‌گیری استفاده از بریس توراکولامبوساکرال دارای سنسور سبب کاهش فعالیت الکتریکی ذوزنقه بیماران مبتلا به کایفوز شد. این کاهش فرکانس احتمالاً با حمایت غیرفعال بریس مرتبط می‌باشد. از طرفی کاهش فعالیت الکتریکی عضله ذوزنقه در هنگام استفاده از این بریس نیز مدت زمان رسیدن به خستگی را افزایش خواهد داد.

کلیدواژه‌ها توراکولامبوساکرال، بریس، الکترومایوگرافی، تایپ کردن

تاریخ دریافت: ۱۹ اردیبهشت ۱۴۰۰
تاریخ پذیرش: ۰۵ خرداد ۱۴۰۰
تاریخ انتشار: ۱۱ اردیبهشت ۱۴۰۲

* **نویسنده مسئول:**
دکتر امیرعلی جعفرنژادگرو
نشانی: اردبیل،دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، گروه مدیریت و بیومکانیک ورزشی.
تلفن: ۰۵۱۴۶۲۱۴ (۹۱۰) ۹۸+
رایانامه: amiralijafarnezhad@gmail.com

مقدمه

قرارگرفتن در وضعیت نامناسب بدنی برای مدت طولانی، مانند کار با ابزار تکنولوژی‌هایی مانند کامپیوتر، موبایل و تبلت‌ها می‌تواند باعث اختلالات اسکلتی‌عضلانی شود [۱، ۲]. چندین مطالعه نشان داده است که افراد در طول کار با کامپیوتر دچار درد گردن، عارضه سر به جلو، کیفوز توراسیک و کمردرد می‌شوند [۲، ۳]. هرگونه تغییر در ناحیه گردنی ممکن است بر تغییرات وضعیتی در ستون فقرات سینه‌ای و کمر تأثیر بگذارد، زیرا این نواحی ستون فقرات ازنظر بیومکانیکی به هم مرتبط هستند [۴]. رابطه عارضه سر به جلو و کیفوز سینه‌ای یکی از موضوعات مورد توجه درزمینه توان‌بخشی بوده است. چندین مطالعه گزارش کرده‌اند که عارضه سر به جلو اغلب با کیفوز سینه‌ای همراه است و این دو عارضه، ارتباط زیادی با هم دارند، به‌طوری‌که شیوع و بروز یک عارضه می‌تواند، باعث بروز عارضه دیگر شود [۴، ۵].

یک مطالعه گزارش داد که بیماران مبتلا به اختلالات گردنی به‌طور قابل توجهی از کیفوز سینه‌ای بیشتر از افراد سالم بودند و کیفوز سینه‌ای به‌طور معناداری با ناتوانی ناشی از درد گردن در ارتباط بود [۴]. علاوه‌براین، مطالعات نشان داده است که افرادی که مبتلا به عارضه سر به جلو هستند، بیشتر در معرض افزایش زاویه کیفوز سینه‌ای هستند، به‌طوری‌که افزایش منحنی سینه‌ای طبیعی برابر با ۲۰ تا ۴۵ درجه می‌باشد. کاب [۶] در اندازه‌گیری کیفوز سینه‌ای گزارش کرد که انقباض عضلات خم‌کننده تنه و عضلات اکستانسور باعث افزایش نیروی فشاری به ستون فقرات می‌شوند. این موضوع باعث افزایش بار وارده بر دیسک بین مهره‌ای می‌شود [۷، ۸]. بنابراین، این انقباضات عضلانی می‌تواند در ایجاد کیفوز سینه‌ای نقش داشته باشد [۹].

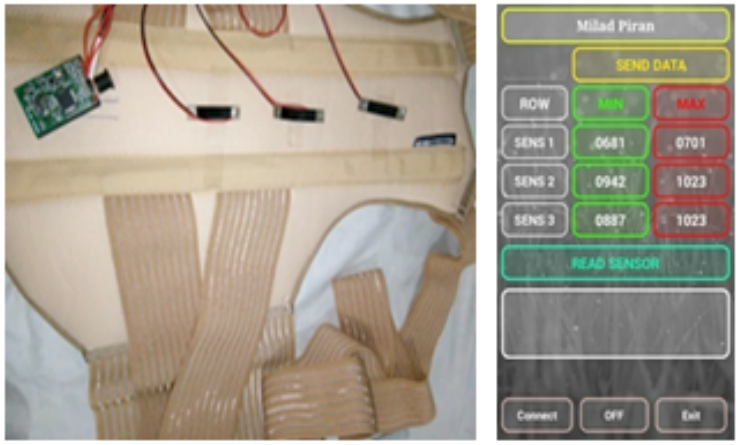
رابطه بین استفاده از واحدهای نمایشگر بصری[1] و شیوع عوارض علائم اسکلتی‌عضلانی در مطالعات همه‌گیرشناسی ثبت شده است. برای مثال در مطالعه میشل مارکوس و فردریک گر [۱۰]، برنارد و همکاران [۱۱]، وانگ و همکاران [۱۲] و پانت [۱۳] گزارش شده است که وضعیت بدنی نامناسب در طی طراحی و کار با کامپیوتر [۱۲، ۱۴] و عوامل روانی اجتماعی [۱۰] مانند استرس [۱۵] را چندین عامل خطر بالقوه شناسایی کرده‌اند. مطالعات نشان داده‌اند که بالای ۲۵ درصد از مردم برای انجام بیش از نیمی از فعالیت‌های روزانه خود از کامپیوتر استفاده می‌کنند [۱۶]. به همین دلیل اختلالات اسکلتی‌عضلانی بیش از ۷۶ درصد گزارش شده است [۱۷]. عواملی مانند وضعیت نامناسب نشستن، تکرار، بار استاتیک در افراد استفاده‌کننده از کامپیوتر در بروز و افزایش شدت اختلالات اسکلتی‌عضلانی مؤثر هستند [۱۸]. اگرچه استفاده از موس به میزان قابل توجهی افزایش یافته است، در مورد تأثیر استفاده از آن بر روی سیستم اسکلتی‌عضلانی مطالعات بسیار اندک انجام شده است.

1. Visual Display Unit (VDU)

بااین‌حال، برخی از مطالعات نشان‌دهنده افزایش علائم عوارض اسکلتی‌عضلانی در طول استفاده از موس را نشان می‌دهند [۱۹، ۲۰]. برای تایپیست‌های حرفه‌ای استفاده از صفحه‌کلید نیازی به هماهنگی چشم و دست نیست و ممکن است یک فرایند کاملاً خودکار با سرعت تایپ معمولی حدود ۲۵۰ حرف در دقیقه باشد [۲۱]. در مقابل، استفاده از موس رایانه‌ای به موقعیت‌یابی موس نیاز دارد و رابطه بین موقعیت موس و موقعیت مکان‌نما بر روی صفحه نمایش معمولاً یک مکان نیست. بنابراین، استفاده از موس رایانه‌ای به هماهنگی گسترده چشم و دست [۲۲] نیاز دارد. این تفاوت ممکن است در سرعت انجام کار منعکس شود. علاوه‌بر نیازهای حرکتی برای تایپ کردن و استفاده از کامپیوتر، نیازهای ذهنی مانند موقعیت‌های قرارگیری، کامپیوتر شخصی و حتی وضعیت بدنی مناسب نیز مطرح می‌شود.

برخی از محققان گزارش کرده‌اند که استفاده از بریس‌های کمری هیچ تأثیری بر درد و عارضه‌های افراد ندارند [۲۳]. بااین‌حال می‌تواند به‌عنوان محرک ذهنی تلقی شود، به‌طوری‌که مطالعات نشان می‌دهند که خواسته‌های ذهنی برای افزایش فعالیت برخی از عضلات به‌ویژه عضله ذوزنقه [۲۴، ۲۵] گزارش شده است. مطالعات بالینی منتشرشده به‌طور متوسط اثر اصلاح ناهنجاری اسکولیوز را توسط بریس ۹۴ درصد برای منحنی‌های قفسه سینه، ۱۱۱ درصد برای منحنی‌های پشتی، ۱۰۳ درصد برای منحنی‌های کمری و ۹۰ درصد و ۹۱ درصد برای منحنی‌های مضاعف گزارش کرده‌اند [۲۶].

همچنین سلبی و همکاران در مطالعه یک مورد از بیمار مبتلا به کیفوز توراکلوبولار را همراه با ناهنجاری‌های متعدد مهره‌ای که با موفقیت به‌طور محافظه‌کارانه با یک بریس میلواکی درمان شده است را گزارش کردند [۲۷]. مطالعات درباره بررسی اثرات بریس‌ها بر روی راه رفتن و دویدن محدود است [۲۸]. کونز و همکاران به بررسی اثر ارتز تراکولومبوساکرل بر طرز راه رفتن افراد سالم پرداختند و گزارش کردند که استفاده از بریس باعث کاهش چشمگیر چرخش لگن و دامنه حرکتی ابداکشن و اداکشن مفصل ران می‌شود و اثرات مؤثری بر اختلال در راه رفتن دارد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد محدود شدن حرکات ستون فقرات در افرادی که نیازمند استفاده از بریس اصلاحی هستند به مراتب اثر بیشتری بر طرز راه رفتن و تعادل آن‌ها در مقایسه با افراد سالم خواهد داشت [۲۸]. ورت و همکاران گزارش کردند که راه رفتن درحالی‌که تنه به جلو خم است، سبب افزایش اوج نیروی عکس‌العمل زمین و میزان بار وارده در مرحله برخورد اولیه پاشنه پا با زمین می‌شود [۲۹]. رابطه بین استفاده از رایانه و اختلالات اسکلتی‌عضلانی در نواحی گردن و اندام فوقانی اثبات شده است. یکی از شایع‌ترین مشکلات گزارش‌شده در کاربران رایانه، خستگی عضلانی در نواحی بالاتنه است. حمایت اندام فوقانی به‌عنوان راهی برای کاهش استاتیکی بار روی عضلات شانه و گردن



تصویر ۱. بریس سنسوردار تراکولامبوساکرال (سمت چپ) و نرم‌افزار آن (سمت راست)

طب توانبخشی

حین استفاده از صفحه‌کلید پیشنهاد شده است [۳۰]. عنبریان و همکاران در مطالعه خود با عنوان «بررسی تأثیر حمایت آرنج و ساعد بر خستگی عضله ذوزنقه‌ای فوقانی حین تایپ کردن» گزارش کردند که حمایت عادی آرنج می‌تواند به‌عنوان راهکاری برای دیرتر خسته شدن عضله ذوزنقه و درنتیجه افزایش راندمان کاری در نظر گرفته شود [۳۰]، اما همچنان تأثیر بریس‌های کمری بر فعالیت الکتریکی عضلات در هنگام تایپ کردن به‌ویژه در افراد دارای ناهنجاری مثل کایفوز بحث‌برانگیز است.

هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر ۲ نوع بریس ساده و سنسوردار تراکولامبوساکرال بر روی فعالیت الکترومایوگرافی عضلات منتخب در افراد مبتلا به عارضه کایفوز طی تایپ کردن بود.

مواد و روش‌ها

شرکت‌کنندگان

جامعه آماری پژوهش حاضر شامل افراد مبتلا به کایفوز شهر اردبیل بود. شیوه انتخاب نمونه‌ها به‌صورت دردسترس بود. در این مطالعه نیمه‌تجربی، ۱۵ نفر مبتلا به کایفوز سینه‌ای (سن ۳/۹±۲۳/۸ سال، قد ۷/۰۱±۱۷/۸ سانتی‌متر، وزن ۱۲/۲۱±۷۸/۲۰ کیلوگرم و میزان انحنا کایفوز ۳/۱±۴۴/۱ درجه) داوطلب شرکت در پژوهش شدند و رضایت آگاهانه خود را برای شرکت در این مطالعه به‌صورت کتبی اعلام کردند. انتخاب نمونه‌ها نیز بدین ترتیب بود که فرد آزمودنی باید مبتلا به عارضه کایفوز باشد، در غیر این صورت از مطالعه حذف می‌شود. با استفاده از نرم‌افزار جی‌پاور[۲] حجم نمونه حداقلی ۱۵ نفر برآورد شد تا اندازه اثر ۰/۸۰ در سطح معناداری ۰/۰۵ حاصل شود [۲۶]. برای مقایسه مقادیر الکترومایوگرافی عضلات نیز از تحلیل واریانس یک‌طرفه[۳] با اندازه‌های تکراری جهت تحلیل آماری داده‌ها استفاده شد.

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شامل طول قد، وزن و سن در تمام آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شدند. معیارهای ورود به پژوهش داشتن زاویه کایفوز مطابق با شاخص خط‌کش منعطف ساخت کشور تایوان بود که دقت این وسیله یک‌دهم درجه و ضریب پایایی آن ۹۷ درصد می‌باشد [۲۷] و فرمول به دست آوردن زاویه کایفوز در فرمول شماره ۱ قابل مشاهده است [۲۸]:

1. $\Theta = \text{Acr Tan} = 2h/L$

از یک سیستم الکترومایوگرافی قابل حمل (بیو سیستم[۴]) با ۸ جفت الکترود سطحی دو قطبی (شکل دایره‌ای با قطر ۱۱ میلی‌متر با فاصله مرکز تا مرکز ۲۵ میلی‌متر دارای مقاومت ورودی ۱۰۰ میلی‌اهم و نسبت رد سیگنال مشترک بزرگتر از ۱۱۰ دسی‌بل) برای ثبت فعالیت الکترومایوگرافی عضلات فلکسور سطحی انگشتان، اکستنسور سطحی انگشتان، دوسر بازویی، سه سر بازویی، دالی قدامی، دالی میانی، دالی خلفی و ذوزنقه میانی در طرف راست بدن با فرکانس نمونه‌برداری ۱۰۰۰ هرتز استفاده شد. ابتدا سطح پوست روی عضلات منتخب تراشیده شد. سپس با الکل (اتانول ۷۰ درصد) سطح پوست تمیز شد و الکترودها مطابق توصیه‌های پروتکل اروپایی برای ثبت فعالیت عضلات در الکترومایوگرافی سطحی (الکترومایوگرافی سطحی ارزیابی غیر تهاجمی عضلات[۵]) در محل مورد نظر قرار گرفت [۲۹]. محل نصب الکترودها برای فلکسور سطحی انگشتان، اکستنسور سطحی انگشتان، دوسر بازویی، سه سر بازویی، دالی قدامی، دالی میانی، دالی خلفی و ذوزنقه میانی طبق پروتکل سنیام (الکترومیوگرافی سطحی ارزیابی غیر تهاجمی عضلات) مشخص شد [۲۹].

همه شرکت‌کنندگان در این پژوهش از بریس‌هایی یکسانی ازنظر اندازه شخص و نوع آن‌ها استفاده کردند و آزمون آن‌ها شامل تایپ کردن بدون بریس، با بریس ساده تراکولامبوساکرال و با بریس سنسوردار تراکولامبوساکرال بود. هر آزمودنی فرایند تایپ‌کردن را به‌مدت ۱ دقیقه انجام دادند. برای هر آزمودنی ۳

2. G*Power
3. one-way ANOVA
4. (BIO SYSTEM, UK)
5. Surface Electromyography Non-invasive Assessment of Muscles

تصویر ۲. بریس ساده تراکولامبوساکرال

طب‌توانبخشی

آزمایش موفق فعالیت الکتریکی عضلات ثبت و مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. برای تحلیل میانه فرکانس از نرم‌افزار بایوماتریکس دیتا لایت[6] استفاده شد.

بریس

برای طراحی یک بریس توراکولومار اصلاحی و بیسیم جدید، ما یک بریس نرمی ساخته‌ایم که ناحیه سینه‌ای، کمری و خاجی را پوشش دهد. شماره ثبت آن ۱۰۳۸۴۵ و دارای طبقه‌بندی بین‌المللی A61F 50/2می‌باشد (تصویر شماره ۱). طراحی مثلثی آن باعث تعادل در توزیع فشار روی شانه شده که مناسب برای تمامی سنین می‌باشد [۳۰]. ساختار بریس از ۶ تسمه برای تنظیم، مدار الکترونیکی و ۲ فلز تثبیت‌کننده وجود دارد و همچین مدار الکترونیکی این بریس دارای سنسور خمشی می‌باشد (تصاویر شماره ۱ و ۲).

نرم‌افزار کاربردی موبایل (برنامه تلفن همراه) قادر است در صورت وجود زاویه بیش از زاویه از پیش تعریف‌شده توسط سنسور لرزش، زاویه خم و سیگنال را به بیمار اطلاع دهد (تصویر شماره ۱). برای انجام این کار، کاربر باید مدار الکترونیکی و بلوتوث موبایل را روشن کند تا با نرم‌افزار ارتباط برقرار کند. سنسور خمشی، میزان خمیدگی ستون فقرات را به تلفن همراه ارسال می کند تا میزان خمیدگی بر روی تلفن همراه نشان داده شود.

باتوجه‌به نرمال بودن توزیع خطاها (بررسی توسط آزمون شاپیرو ویلک[7]) (جدول شماره ۱) و ناخودهمبسته بودن خطاهای مدل (بررسی توسط آزمون موچلی[8]) (جدول شماره ۲)، برای تحلیل آماری داده‌ها از تحلیل واریانس یک‌طرفه[9] با اندازه‌های تکراری استفاده شد. تمام تحلیل‌ها در سطح معناداری ۰/۰۵ و با استفاده از نسخه ۱۶ نرم‌افزار SPSS انجام شد.

یافته‌ها

نتایج نشان داد میانه فرکانس عضله ذوزنقه در حالت استفاده از بریس سنسوردار تراکولامبوساکرال نسبت به حالت بدون استفاده از بریس به‌طور معناداری پایین‌تر بود (P=۰/۰۰۵). در مقایسه سایر عضلات نیز تفاوت معناداری مشاهده نشد (جدول شماره ۳).

6. Biometrics Data LITE

7. Shapiro-Wilk test
8. Mauchly
9. One-way ANOVA

جدول ۱. نتایج آزمون شاپیرو ویلک در بررسی نرمال بودن توزیع خطا

عضلات	الکترومایوگرافی					
	بدون بریس		بریس ساده تراکولامبوساکرال		بریس سنسوردار تراکولامبوساکرال	
	آماره	P*	آماره	P	آماره	P
فلکسور سطحی انگشتان دست	۰/۹۶۰	۰/۶۹۴	۰/۹۲۵	۰/۲۲۸	۰/۹۴۱	۰/۴۰۱
اکستنسور سطحی انگشتان دست	۰/۹۷۳	۰/۷۱۲	۰/۹۲۹	۰/۲۶۴	۰/۹۲۱	۰/۱۹۷
دوسر بازویی	۰/۹۵۱	۰/۵۶۲	۰/۸۹۱	۰/۰۷۰	۰/۹۷۰	۰/۸۵۱
سه سر بازویی	۰/۹۷۷	۰/۷۳۸	۰/۸۹۰	۰/۰۷۰	۰/۹۶۰	۰/۷۰۳
دالی قدامی	۰/۹۵۳	۰/۵۶۸	۰/۹۲۸	۰/۲۶۳	۰/۹۵۵	۰/۶۱۳
دالی میانی	۰/۹۲۸	۰/۲۵۸	۰/۸۸۶	۰/۰۵۹	۰/۷۱۲	۰/۹۲۹
دالی خلفی	۰/۹۶۱	۰/۹۶۴	۰/۹۷۷	۰/۷۳۸	۰/۵۶۲	۰/۸۹۱
ذوزنقه	۰/۹۵۸	۰/۶۶۰	۰/۹۷۳	۰/۷۱۲	۰/۹۵۸	۰/۶۶۰

*سطح معناداری P<۰/۰۵

طب‌توانبخشی

جدول ۲. نتایج آزمون در بررسی همگنی ماتریس واریانس و کواریانس موچلی

عضلات	موچلی	کای اسکوئر	درجه آزادی	P*
فلکسور سطحی انگشتان دست	۰/۸۴۶	۲/۱۷۶	۲	۰/۳۳۷
اکستنسور سطحی انگشتان دست	۰/۸۴۰	۲/۱۵۴	۲	۰/۳۰۹
دوسر بازویی	۰/۸۴۵	۲/۱۷۶	۲	۰/۳۳۶
سه سر بازویی	۰/۹۲۳	۱/۰۴۲	۲	۰/۵۹۴
دالی قدامی	۰/۷۰۷	۴/۵۰۵	۲	۰/۱۰۵
دالی میانی	۰/۶۵۳	۵/۵۴۴	۲	۰/۰۶۳
دالی خلفی	۰/۷۱۸	۴/۵۱۴	۲	۰/۱۱۴
ذوزنقه	۰/۷۵۳	۳/۶۹۱	۲	۰/۱۵۸

*سطح معناداری P<۰/۰۵

طب‌توانبخشی

بحث

هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر ۲ نوع بریس ساده و سنسوردار تراکولامبوساکرال بر روی فعالیت الکترومایوگرافی عضلات منتخب در افراد مبتلا به عارضه کایفوز در طی تایپ کردن بود. در این مطالعه فعالیت الکتریکی عضلات فلکسور سطحی انگشتان، اکستنسور سطحی انگشتان، دوسر بازویی، سه سر بازویی، دالی قدامی، دالی میانی، دالی خلفی و ذوزنقه میانی در افراد مبتلا به کایفوز در حین تایپ‌کردن بررسی شد.

باتوجه‌به یافته‌ها، فعالیت عضله ذوزنقه طی استفاده از بریس‌ها درحین تایپ کردن حدود ۳۱/۸۱ درصد کاهش پیدا کرده است. فعالیت مداوم عضلات بازو، کمربند شانه‌ای، گردن و تنه به منظور حفظ وضعیت نیمه استاتیکی در حفظ وضعیت بدنی تایپ کردن با صفحه‌کلید مورد نیاز است که این امر باعث بروز اختلالات و ناراحتی‌ها در این مناطق بدن می‌شود [۱۴]. مطالعه حاضر نشان داد استفاده از بریس سنسوردار باعث کاهش فعالیت الکتریکی عضله ذوزنقه شده است. این نتیجه مشابه با مطالعه قاسمی و همکاران می‌باشد که نشان دادند حمایت از بازوها در حین تایپ کردن بر روی خستگی تأثیر می‌گذارند [۱۶]. از طرفی ناگ و همکاران نشان دادند که حمایت از بازوها بر کاهش فعالیت عضلانی مؤثر است [۳۱]. ازاین‌رو می‌توان بیان کرد که استفاده از بریس تراکولامبوساکرال دارای سنسور می‌تواند بر کاهش میزان

جدول ۳. فرکانس فعالیت عضلات طی تکلیف تایپ کردن

عضلات	میانگین±انحراف معیار			P		
	الکترومایوگرافی			بررسی تفاوت حالت		
	بدون بریس (۱)	بریس ساده تراکولامبوساکرال (۲)	بریس سنسوردار تراکولامبوساکرال (۳)	بدون بریس با بریس ساده تراکولامبوساکرال	بدون بریس با بریس سنسوردار تراکولامبوساکرال	بریس ساده تراکولامبوساکرال با بریس سنسوردار تراکولامبوساکرال
فلکسور سطحی انگشتان دست	۷۹/۴۶±۱۵/۴۸	۷۹/۳۳±۱۴/۸۵	۸۰/۴±۱۵/۵	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
اکستنسور سطحی انگشتان دست	۸۶/۱۳±۱۷	۸۶/۵۸±۱۴/۷	۸۷/۸±۱۸/۵	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
دوسر بازویی	۴۸/۹۳±۲۲/۴۶	۶۲±۱۲/۵	۵۷/۸±۷/۹	۰/۰۸	۰/۳۵	۰/۱۳
سه سر بازویی	۶۷/۱۳±۱۷/۵۷	۶۵/۸±۱۷	۶۲/۴۶±۱۳/۷	۱/۰۰	۰/۶۴	۱/۰۰
دالی قدامی	۶۲±۲۰	۶۲/۳۳±۱۹	۶۶/۴۶±۱۲	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
دالی میانی	۶۲/۶۶±۱۰/۷۱	۶۴±۱۲/۷۳	۶۰/۹۳±۹/۷	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۶۱
دالی خلفی	۴۶/۲۶±۱۷	۴۸/۸±۱۸/۷	۴۹/۶۶±۱۵/۳۸	۱/۰۰	۰/۲۹	۱/۰۰
ذوزنقه	۵۷/۸±۸/۸	۵۴/۶±۶/۴۲	۵۱/۸±۶	۰/۵۷	۰/۰۰۵*	۰/۴۵

*سطح معناداری P<۰/۰۵

طب‌توانبخشی

خستگی مؤثر باشد، اما بررسی متغیر خستگی از مداخلات مطالعه حاضر نبود، بنابراین مطالعات بیشتری در این خصوص نیاز است. کوک و همکاران [۳۲] گزارش کردند که حمایت مچ دست منجر به کاهش فعالیت عضلات ذوزنقه و دلتوئید قدامی می‌شود. در مطالعه حاضر، فعالیت عضله دلتوئید قدامی، تفاوتی در طی مراحل با و بدون بریس نشان نداد. گزارش شده است که بار استاتیک وارده بر عضله ذوزنقه و درد گردن در حالت استفاده از حمایت میز، کاهش یافته است که با نتایج پژوهش حاضر همسو می‌باشد [۳۱].

بندیکس و همکاران گزارش کردند که حمایت مچ دست می‌تواند موجب افزایش بار عضلات گردن و شانه یا به‌طور خاص سبب افزایش فعالیت الکتریکی عضلات ذوزنقه و بازکننده زنداعلایی شود [۳۳]. ناگ و همکاران [۳۱] نیز تأثیر حمایت ساعد و مچ دست بر عملکرد عضلات ساعد، شانه و پشت را چنین گزارش کرد که در وضعیت استفاده از حمایت ساعد و مچ دست، افزایش فعالیت الکتریکی در اکستنسور آرنج دیده می‌شود که با کاهش در فعالیت عضلات فلکسور سطحی انگشتان و اکستنسور انگشتان دست همراه است. در مطالعه پیش‌رو فعایلت الکتریکی عضلات اکستنسور آرنج در حالت بریس سنسوردار نسبت به حالت بدون بریس کاهش یافته است، اما معنادار نبود و فعالیت عضلات فلکسور و اکستنسور انگشتان نیز تفاوت معناداری در هنگام با و بدون استفاده از بریس نشان نداد.

ازآنجایی‌که یکی از روش‌های درمانی غیر تهاجمی برای کیفوز سینه‌ای، تمرین‌های اصلاحی است [۳۴]. همچنین، بریس‌ها ممکن است توان بیشتری برای جلوگیری از پیشرفت اختلالات اسکلتی‌عضلانی داشته باشد و تأثیر منفی بر اختلالات اسکلتی عضلانی نداشته باشد [۳۵]. موئیرا و کلاوس [۳۶، ۳۷] تفاوت معناداری در فعالیت عضلات پاراسپینال توراسیک در لوردوز و کیفوز گزارش نکردند.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به کمبود تعداد نمونه مورد مطالعه، عدم وجود بررسی طولانی‌مدت اثرات بریس‌ها و همچنین عدم تمرین در این مطالعه اشاره کرد و پیشنهاد می‌شود که اثرات این نوع بریس‌ها در شرایط خستگی نیز بررسی شود. ازطرفی نوع بریس‌ها و اندازه آن باید مدنظر قرار گیرد، زیرا پوشش و تناسب آن می‌تواند بر یافته‌ها تأثیر داشته باشد.

نتیجه‌گیری

استفاده از بریس سنسوردار توراکولامبوساکرال باعث کاهش فعالیت الکتریکی عضله ذوزنقه در بیماران مبتلا به کایفوز شد. این کاهش فرکانس احتمالاً با حمایت غیرفعال بریس مرتبط می‌باشد. از طرفی کاهش فعالیت الکتریکی عضله ذوزنقه در هنگام استفاده از این بریس نیز مدت زمان رسیدن به خستگی را افزایش خواهد داد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در اجرای پژوهش، ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اردبیل در نظر گرفته شده است و کد اخلاق به شماره (IR.ARUMS.REC.1399.255) دریافت شده است.

حامی مالی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه میلاد پیران حمل‌آبادی با راهنمایی امیرعلی جعفرنژادگرو گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی می‌باشد.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده‌سازی این مقاله مشارکت داشتند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

از تمامی افراد شرکت‌کننده در این پژوهش تشکر و قدردانی می‌شود.

References

[1] Shin SJ, Yoo WG. Changes in cervical range of motion, flexion-relaxation ratio and pain with visual display terminal work. Work. 2014; 47(2):261-5. [DOI:10.3233/WOR-121580] [PMID]

[2] Yoo WG, An DH. The relationship between the active cervical range of motion and changes in head and neck posture after continuous VDT work. Industrial Health. 2009; 47(2):183-8. [DOI:10.2486/indhealth.47.183] [PMID]

[3] Park SY, Yoo WG. Effect of EMG-based feedback on posture correction during computer operation. Journal of Occupational Health. 2012; 54(4):271-7. [DOI:10.1539/joh.12-0052-OA] [PMID]

[4] Lau KT, Cheung KY, Chan KB, Chan MH, Lo KY, Chiu TT. Relationships between sagittal postures of thoracic and cervical spine, presence of neck pain, neck pain severity and disability. Manual Therapy. 2010; 15(5):457-62. [DOI:10.1016/j.math.2010.03.009] [PMID]

[5] Zepa I, Hurmerinta K, Kovero O, Nissinen M, Könönen M, Huggare J. Associations between thoracic kyphosis, head posture, and craniofacial morphology in young adults. Acta Odontologica Scandinavica. 2000; 58(6):237-42. [DOI:10.1080/00016350050217064] [PMID]

[6] Fon GT, Pitt MJ, Thies AC Jr. Thoracic kyphosis: Range in normal subjects. American Journal of Roentgenology. 1980; 134(5):979-83. [DOI:10.2214/ajr.134.5.979] [PMID]

[7] van Dieën JH, Cholewicki J, Radebold A. Trunk muscle recruitment patterns in patients with low back pain enhance the stability of the lumbar spine. Spine. 2003; 28(8):834-41. [DOI:10.1097/01.BRS.0000058939.51147.55] [PMID]

[8] Briggs AM, van Dieën JH, Wrigley TV, Greig AM, Phillips B, Lo SK, et al. Thoracic kyphosis affects spinal loads and trunk muscle force. Physical Therapy. 2007; 87(5):595-607. [DOI:10.2522/ptj.20060119] [PMID]

[9] 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):249-57. [DOI:10.1016/j.math.2007.01.011] [PMID]

[10] Marcus M, Gerr F. Upper extremity musculoskeletal symptoms among female office workers: Associations with video display terminal use and occupational psychosocial stressors. American Journal of Industrial Medicine. 1996; 29(2):161-70. [DOI:10.1002/(SICI)1097-0274(199602)29:23.0.CO;2-V] [PMID]

[11] Bernard B, Sauter S, Fine L, Petersen M, Hales T. Job task and psychosocial risk factors for work-related musculoskeletal disorders among newspaper employees. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health. 1994; 20(6):417-26. [DOI:10.5271/sjweh.1379] [PMID]

[12] Yu IT, Wong TW. Musculoskeletal problems among VDU workers in a Hong Kong bank. Occupational Medicine. 1996; 46(4):275-80. [DOI:10.1093/occmed/46.4.275] [PMID]

[13] Punnett L, Bergqvist U. National institute for working life – ergonomic expert committee document No 1: Visual display unit work and upper extremity musculoskeletal disorders: A review of epidemiological findings. Stockholm: National Institute for Working Life; 1997. [Link]

[14] Bergqvist U, Wolgast E, Nilsson B, Voss M. Musculoskeletal disorders among visual display terminal workers: Individual, ergonomic, and work organizational factors. Ergonomics. 1995; 38(4):763-76. [DOI:10.1080/00140139508925148] [PMID]

[15] Polanyi MF, Cole DC, Beaton DE, Chung J, Wells R, Abdolell M, et al. Upper limb work-related musculoskeletal disorders among newspaper employees: Cross-sectional survey results. American Journal of Industrial Medicine. 1997; 32(6):620-8. [DOI:10.1002/(sici)1097-0274(199712)32:6<620::aid-ajim8>3.0.co;2-t] [PMID]

[16] Ghasemi MH, Salimi A, Anbarian M, Fadaee M, Moghadasi S, Esmaeeli H. [Effects of elbow and forearm support on upper trapezius muscle fatigue while typing (Persian)]. Iranian Journal of Ergonomics. 2015; 3(1):33-40. [Link]

[17] Aarås A, Fostervold KI, Ro O, Thoresen M, Larsen S. Postural load during VDU work: A comparison between various work postures. Ergonomics. 1997; 40(11):1255-68. [DOI:10.1080/001401397187496] [PMID]

[18] Bernacki EJ, Guidera JA, Schaefer JA, Lavin RA, Tsai SP. An ergonomics program designed to reduce the incidence of upper extremity work related musculoskeletal disorders. Journal of Occupational and Environmental Medicine. 1999; 41(12):1032-41. [DOI:10.1097/00043764-199912000-00005] [PMID]

[19] Karlqvist LK, Hagberg M, Köster M, Wenemark M, Nell R. Musculoskeletal symptoms among computer-assisted design (CAD) operators and evaluation of a self-assessment questionnaire. International Journal of Occupational and Environmental Health. 1996; 2(3):185-94. [DOI:10.1179/oeh.1996.2.3.185] [PMID]

[20] Piran Haml Abadi M, Jafarnezhadgero AA, Anoushirvani S. [A preliminary design of new corrective and wireless thoracolumbar bracing for individuals with functional thoracolumbar kyphosis (Persian)]. Journal of Advanced Sport Technology. 2019; 3(1):33-6. [Link]

[21] Johnson PW. The development, characterization and implementation of a technique to measure muscle fatigue during computer use [B.S. Thesis]. Berkeley: University of California; 1998. [Link]

[22] Ferrel C, Leifflen D, Orliaguet JP, Coello Y. Pointing movement visually controlled through a video display: Adaptation to scale change. Ergonomics. 2000; 43(4):461-73. [DOI:10.1080/001401300184341] [PMID]

[23] van Poppel MN, de Looze MP, Koes BW, Smid T, Bouter LM. Mechanisms of action of lumbar supports: A systematic review. Spine. 2000; 25(16):2103-13. [DOI:10.1097/00007632-200008150-00016] [PMID]

[24] Waersted M, Westgaard RH. Attention-related muscle activity in different body regions during VDU work with minimal physical activity. Ergonomics. 1996; 39(4):661-76. [DOI:10.1080/00140139608964488] [PMID]

[25] Waersted M, Bjørklund RA, Westgaard RH. The effect of motivation on shoulder-muscle tension in attention-demanding tasks. Ergonomics. 1994; 37(2):363-76[DOI:10.1080/00140139408963652] [PMID]

[26] Bohl DD, Telles CJ, Golinvaux NS, Basques BA, DeLuca PA, Grauer JN. Effectiveness of providence nighttime bracing in patients with adolescent idiopathic scoliosis. Orthopedics. 2014; 37(12):e1085-90. [DOI:10.3928/01477447-20141124-56]

[27] Celebi L, Muratli HH, Doğan O, Yağmurlu MF, Aktekin CN, Biçimoğlu A. [The efficacy of non-operative treatment of burst fractures of the thoracolumbar vertebrae (Turkish)]. Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica. 2004; 38(1):16-22. [PMID]

[28] Konz R, Fatone S, Gard S. Effect of restricted spinal motion on gait. Journal of Rehabilitation Research and Development. 2006; 43(2):161-70. [DOI:10.1682/JRRD.2004.11.0146] [PMID]

[29] Wert DM, Brach J, Perera S, Van Swearingen JM. Gait biomechanics, spatial and temporal characteristics, and the energy cost of walking in older adults with impaired mobility. Physical Therapy. 2010; 90(7):977-85. [DOI:10.2522/ptj.20090316] [PMID] [PMCID]

[30] Britannica. Leaf-nosed bat Internet. 2009 [Updated 2009 May 5]. Availabe from: [Link]

[31] Nag P, Pal S, Nag A, Vyas H. Influence of arm and wrist support on forearm and back muscle activity in computer keyboard operation. Applied Ergonomics. 2009; 40(2):286-91. [PMID]

[32] Cook C, Limerick RB. Forearm support for intensive keyboard users: A field study. Paper presented at: Proceedings of HF. 25-27 November 2002; Melbouirne, Australia. [Link]

[33] Bendix T, Jessen F. Wrist support during typing—a controlled, electromyographic study. Applied Ergonomics. 1986; 17(3):162-8. [PMID]

[34] Shavandi N, Shahrjerdi S, Heidarpor R, Sheikh-Hoseini R. [The effect of 7 weeks corrective exercise on thoracic kyphosis in hyper-kyphotic students (Persian)]. Journal of Shahrekord Uuniversity of Medical Sciences. 2011; 13(4):42-50. [Link]

[35] Maruyama T, Grivas TB, Kaspiris A. Effectiveness and outcomes of brace treatment: A systematic review. Physiotherapy Theory and Practice. 2011; 27(1):26-42. [PMID]

[36] Miura T, Sakuraba K. Influence of different spinal alignments in sitting on trunk muscle activity. Journal of Physical Therapy Science. 2013; 25(4):483-7. [Link]

[37] Claus AP, Hides JA, Moseley GL, Hodges PW. Different ways to balance the spine: Subtle changes in sagittal spinal curves affect regional muscle activity. Spine. 2009; 34(6):E208-14. [PMID]

This Page Intentionally Left Blank