



ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار و ناهنجاری‌های پاسچرال در نوازندگان حرفه‌ای سنتور و ویولن و مقایسه آن با افراد غیر نوازنده

حمید رضا شکیبایی ثابت لنگرودی^۱، رضا رجبی^۲، شهرزاد زندی^{۳*}

۱. کارشناس ارشد حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران
۲. استاد گروه بهداشت و طب ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران
۳. استادیار گروه بهداشت و طب ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران

مقاله پژوهشی

دریافت ۲۵ اردیبهشت ۱۴۰۱؛ پذیرش ۳ مرداد ۱۴۰۱

چکیده

زمینه و هدف: نوازندگان سازهای زهی در بین گروه‌های مختلف نوازندگان، بیشترین آمار اختلالات اسکلتی-عضلانی را به خود اختصاص می‌دهند. مطالعات اندکی تاکنون ریسک اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار و ناهنجاری‌های پاسچرال را در این افراد نسبت به افراد غیرنوازنده بررسی کرده‌اند. لذا هدف از این پژوهش، بررسی ریسک اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار و ناهنجاری‌های پاسچرال در نوازندگان حرفه‌ای سازهای زهی و مقایسه آن‌ها با افراد غیر نوازنده می‌باشد.

روش بررسی: این مطالعه از نوع توصیفی مقایسه‌ای می‌باشد. هفتاد نفر نوازنده مرد حرفه‌ای سنتور و ویولن ۱۸ تا ۴۰ سال و ۳۵ نفر نمونه غیر نوازنده در تحقیق حاضر شرکت کردند. خط‌کش منعطف و گونیامتر سربه‌جلو برای اندازه‌گیری کایفوز، لوردوز و سربه‌جلو و روش فوتوگرامتری برای ارزیابی اسکولیوز استفاده شدند. ریسک اختلالات در اندام فوقانی نیز توسط فوتوگرامتری ثبت و به روش RULA تحلیل شد. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از آزمون‌های شاپیروویلک و یو-من ویتنی در نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ ($\alpha=0/05$) استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان دادند ریسک اختلالات اسکلتی-عضلانی، ناهنجاری کایفوز، لوردوز، سربه‌جلو و اسکولیوز در نوازندگان سنتور به طور معنی‌داری نسبت به افراد غیرنوازنده بیشتر بود. در نوازندگان ویولن نیز ریسک اختلالات، کایفوز، لوردوز و سربه‌جلو به طور معنی‌داری نسبت به افراد غیرنوازنده بیشتر بود اما در ناهنجاری اسکولیوز تفاوت معنادار دیده نشد.

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌های پژوهش، می‌توان بیان کرد که نسبت به افراد غیرنوازنده، نوازندگان سنتور و ویولن بیشتر در معرض اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار و ناهنجاری‌های پاسچرال می‌باشند و اقدامات اصلاحی جهت این ناهنجاری‌ها و اختلالات توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی

اختلالات اسکلتی عضلانی

نوازندگان حرفه‌ای

سازهای زهی

ویولن

سنتور

* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۱۲۳۶۶۲۵۵۶

✉ پست الکترونیکی: shzandi@ut.ac.ir

مقدمه

موسیقی در زبان علمی دارای تعاریف متنوعی است. به صورت خلاصه می‌توان موسیقی را هنر بیان عواطف و احساسات آدمی از طریق صداها خواند (پورتراپ، ۲۰۰۴). موسیقی مبدل به صنعتی قوی شده و در بازارهای اقتصادی دنیا به صنعتی سود آور بدل گشته است و با خاصیت اثرگذاری بالای خود بر قشر جوان جامعه توانسته است به جامعه‌ای اثرگذار در حوزه فرهنگ جامعه نیز بدل گردد (ودادهیر، امینیان، طباطبایی، سلمانی، ۲۰۱۱). نوازندگی به عنوان کار و منبع درآمد نوازندگان است اما اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با نوازندگی نیز از اختلالات شایع اسکلتی عضلانی مرتبط با کار است (زازا، ۱۹۹۵). مشکلات بهداشتی حرفه‌ای نوازندگان نه به عنوان یک موضوع نگران کننده بلکه به عنوان یک موضوع دور از انتظار دیده می‌شود (آجیداهون، مودزی، میزوا، وود، ۲۰۱۷). نوازندگان نیز مانند سایر شغل‌های دیگر در معرض انواع بیماری‌های پوستی، تنفسی و اسکلتی - عضلانی هستند (هولست، پاروپ، بالوم، ۲۰۱۲). علاوه بر انواع مشکلات روانشناسی از جمله اضطراب عملکرد مربوط به کنسرت‌ها و غیره، انجام حرکات مکرر در تمرین انواع مختلف آلات موسیقی کلاسیک و ... می‌تواند از عوامل خطر انواع آسیب‌های سیستم اسکلتی عضلانی باشد (ترلها، کاروالیو، فرانکو، ناکائوسکی و همکاران، ۲۰۰۴). افزایش شیوع بیماری اسکلتی - عضلانی در محیط کاری ارتباط مستقیم با علل ارگونومی محیط کار دارد، به طوری که عواملی همچون حرکات تکرار شونده، وضعیت نامطلوب بدنی و کارهای ظریف تکراری، بیش از سایر عوامل باعث افزایش این مشکلات می‌شوند (چوبینه، ۲۰۲۱).

نواختن سازهای موسیقی یکی از پیچیده‌ترین وظایفی است که بدن انسان می‌تواند انجام دهد. عضلات، مفاصل و اعصاب برای داشتن عملکرد مناسب و حتی فراتر از توانایی‌های طبیعی فیزیولوژیکی خود، به عنوان مثال نواختن ۱۸۰۰ نت در دقیقه متحمل فشار زیادی می‌شوند (مونت،

آلتنمور، جنکه، ۲۰۰۲). تمام نوازندگان سازها از جمله نوازندگان حرفه‌ای و معلمان، هنرجوها و آماتورها، در معرض خطر اختلالات عصبی عضلانی و اسکلتی عضلانی می‌باشند (لدرمن، ۲۰۰۳). در واقع ناهنجاری‌های ناشی از نواختن را به وسیله درد، ضعف، کمبود کنترل، بی‌حسی و دیگر نشانه‌ها که در توانایی‌های یک نوازنده اختلال ایجاد می‌کنند می‌توان تعریف کرد (زازا، فرول، ۱۹۹۷). نوازندگان حرفه‌ای نیاز به تمرین فراوانی برای دستیابی به سطح بالایی از عملکرد دارند. مدت زمان طولانی جلسات تمرین، وضعیت بدنی نوازندگی نامناسب و انجام حرکات تکراری در اندام فوقانی ممکن است به افزایش خطر بروز علائم مزمن در نوازندگان حرفه‌ای کمک کند (لدرمن، ۲۰۰۳). اکثر موسیقی دانان حرفه‌ای در دوره‌ای از طول زندگی حرفه‌ای خود از یک اختلال عضلانی اسکلتی (MSD) رنج می‌برند. گزارش شده است ۱۲ درصد از آن‌ها در پی بروز این اختلالات بطور دائم حرفه خود را رها می‌کنند (وین پری، ۲۰۰۳). میزان شیوع مشکلات اسکلتی عضلانی مرتبط با نوازندگی در کودکانی که به نواختن سازهای موسیقی مشغول‌اند تا ۶۷٪ می‌باشد، که شبیه به میزان شیوع آن در نوازندگان بزرگسال است (زازا، فرول، ۱۹۹۷؛ زازا، ۱۹۹۵). مطالعات اپیدمیولوژیک نشان می‌دهد که تا ۸۰٪ از نوازندگان حرفه‌ای از درد اسکلتی عضلانی هنگام نوازندگی با ابزارها رنج می‌برند (اشتااینمتر، شفر، اسمر، دلانک، پروز، ۲۰۱۵). تعداد آسیب‌های اندام فوقانی در هر ۱۰۰ اجرا ۸/۳ تخمین زده می‌شود (کایا، منچستر، ۱۹۹۸). که در نوازندگان سازهای زهی (سنتور - ویولن) میزان شیوع بالاتر است (فیشباین، میدل اشتات، اوتاتی، استراس، ایس، ۱۹۸۸).

از اختلالات اسکلتی عضلانی رایج در بین موسیقیدانان می‌توان به اختلالات در نوازندگان سنتور اشاره کرد که با مشکلات عدیده‌ای در نوازندگی روبرو می‌باشند. البته تا کنون مطالعه‌ای که به بررسی اختلالات اسکلتی عضلانی در

مواد و روش ها

پژوهش حاضر از نوع توصیفی - مقایسه‌ای می‌باشد. روش نمونه‌گیری به شیوه در دسترس انجام شد. جامعه آماری نوازندگان حرفه‌ای مرد ۱۸ تا ۴۰ سال بوده که از نوازندگان سازهای زهی (سنتور و ویولن) دانشکده هنر و موسیقی کرج، دانشکده موسیقی آزاد اسلامی تهران، دانشکده موسیقی دانشگاه تهران، دانشکده موسیقی دانشگاه تهران هنرهای زیبا، و ارکستر سمفونیک تهران، در سال ۹۷-۹۸ بودند. ارزیابی‌ها در محل نوازندگی نوازندگان در دانشکده-های موسیقی انجام گرفت. در حین نوازندگی از صدلی‌های مخصوص خود نوازنده در نوازندگان سنتور استفاده گردید و نوازندگان دیگر (ویولن) به صورت ایستاده به نوازندگی پرداختند. این مطالعه به روش در دسترس نمونه‌گیری شد، که در این پژوهش با توجه به تعداد کم دانشجویان و نوازندگان مورد مطالعه یعنی سازهای زهی (سنتور و ویولن) ضمن جبران ریزش احتمالی از کلیه نوازندگان خواسته شد که در مطالعه شرکت نمایند. همچنین با توجه به اینکه افراد روزانه در شرایط روزمره و کاری مختلفی هستند که ممکن است وضعیت بدنی آنها را تحت تاثیر قرار دهد لذا جهت بررسی تاثیر نوازندگی (و نه شرایط روزمره و محیطی) بر وضعیت بدنی، افراد غیر نوازنده نیز در قالب گروه کنترل برای مقایسه انتخاب شدند. در نتیجه نمونه آماری شامل، تعداد ۱۰۵ نفر بود که ۷۰ نفر آنها از نوازندگان مرد حرفه-ای سازهای سنتور و ویولن که دارای معیارهای ورود به تحقیق می‌باشند بوده (۳۵ نفر سنتورزن - ۳۵ نفر ویولن‌زن) و ۳۵ نفر افراد غیر نوازنده بودند که همگی از نظر شکل بدنی سالم بوده و از دانشجویان رشته‌های غیر نوازندگی بودند.

روند انجام تحقیق

پس از پیدا کردن و شناسایی افراد نوازنده و غیر نوازنده مورد نظر در مکان‌های اشاره شده و اخذ فرم رضایت شفاهی و کتبی، افراد ضمن بیان مراحل پژوهش و مجاز

نوازندگان سنتور پرداخته باشد انجام نشده است. همچنین نوازندگان ویولون/ ویولنسل نیز در حین نوازندگی نیاز به بالا آوردن بازو دارند و مطالعات نشان داده اند که افرادی که این موقعیت را برای بیش از ۳ ساعت در هر روز حفظ میکنند، نسبت به نوازندگان سازهایی که نیازمند وضعیت خنثی بازو (بازو نزدیک به بدن) هستند بیش از پنج برابر بیشتر در معرض درد شانه و گردن می‌باشند (نیمان، ویکتورین، مولدر، جانسون، ۲۰۰۷).

به دلیل اینکه در کشورهای دیگر و نوع فرهنگ و آداب و رسوم آن کشورها و سازهای مورد استفاده در موسیقی آنها تحقیقات بر روی سازهای گیتار، پیانو، ویولن، فلوت، و ساز-هایی از این قبیل انجام گردیده است، تاکنون هیچ تحقیق مشابهی که به طور جامع ناهنجاری‌های پاسچرال را در این دو گروه نوازنده ویولن و سنتور (خصوصاً سنتور که ساز سنتی ایرانی است) ارزیابی کرده باشد و یا ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار را در این افراد بر اساس پوزیشن قرارگیری افراد در حین نوازندگی بررسی کرده باشد انجام نشده است. بنابراین خلأ تحقیقاتی همچنان در خصوص مطالعات بر روی نوازندگان سازهای زهی (خصوصاً سنتور) وجود دارد و مشخص نیست که ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار و ناهنجاری‌های پاسچرال در این نوازندگان به چه میزان است و مشکلات نوازندگان سنتور و ویولن نیز در مقایسه با افراد غیر نوازنده مورد بررسی قرار نگرفته است. لذا در این تحقیق با بیان این مسئله که ممکن است رابطه‌ای بین سازهای مورد نظر (سنتور- ویولن) و موقعیت‌ها و وضعیت‌های مورد بحث با اختلالات اسکلتی- عضلانی وجود داشته باشد یا نه، با نگاهی دقیق‌تر به این موضوع پرداخته شده است. در نتیجه هدف از تحقیق حاضر بررسی ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار و ناهنجاری‌های پاسچرال در نوازندگان حرفه‌ای سنتور و ویولن و مقایسه آن با افراد غیر نوازنده است.

بودن به ترک مطالعه در هر مرحله که تمایل دارند، توسط فرم ارزیابی (RULA^۱) که توسط دوربین عکسبرداری دیجیتال سونی ۱۶.۲ مگا پیکسل مدل DSC-WX80 در سه جهت جانبی، قدامی، خلفی صورت گرفت انجام گردید. سپس ارزیابی‌های مربوط به ناهنجاری‌های پاسچرال در حالت نرمال انجام شد که شامل ارزیابی زاویه کایفوز پشتی، لوردوز کمری، سر به جلو و اسکولیوز بود و توسط دوربین دیجیتال ثبت و به رایانه انتقال داده شد.

روش ارزیابی ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی عضلانی حین کار به روش RULA:

برای ارزیابی ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی عضلانی در این مطالعه از روش ارزیابی سریع اندام فوقانی RULA استفاده شد. روش ارزیابی اندام فوقانی از جمله روش‌های مشاهده‌ای می‌باشد که در این روش تعداد حرکت‌ها، کار عضلانی استاتیک، و اعمال نیرو مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (چوپینه، ۲۰۲۱). اجرای روش دارای سه مرحله می‌باشد: مرحله اول ثبت وضعیت انجام کار است که ارزیابی از وضعیت انجام کار به وسیله مشاهده مستقیم وظایف فرد بررسی در طی چندین سیکل کاری شروع می‌شود. در این روش نیمه راست و نیمه چپ بدن جداگانه ارزیابی می‌شوند. مرحله دوم سیستم امتیازدهی است که این سیستم از شش گام مشخص پیروی می‌کند. اعضای بدن به دو گروه A و B طبقه بندی می‌شوند. گروه A شامل بازو، ساعد، مچ و گروه B شامل گردن، تنه و پاها می‌باشند. محدوده حرکتی هر عضو بر اساس زاویه حرکتی نمره گذاری می‌گردد. با افزایش نمره وضعیت انجام کار عضو در شرایط نامساعد قرار گرفته و باعث افزایش ریسک می‌گردد. مرحله سوم نیز مشخص کردن سطوح اقدامات است که در آن بر اساس امتیاز نهایی کسب شده در مرحله دوم چهار محدوده کاری مطرح می‌شود که محدوده کاری اول (امتیاز ۱ یا ۲) نشان می‌دهد که

پاسچر در صورتی که برای مدت طولانی تکرار نشود یا در آن حالت باقی نماند قابل قبول می‌باشد. محدوده کاری دوم، امتیاز ۳ یا ۴ است که می‌بایستی تحقیقات و ارزیابی‌های دقیق و بیشتری بر روی پاسچر صورت بگیرد و احتمالاً تغییراتی نیز لازم است. محدوده کاری سوم (امتیاز ۵ یا ۶) نشان می‌دهد که می‌بایستی به زودی تغییرات و اصلاحات و نیز تحقیقات و ارزیابی‌های دقیق‌تر صورت بگیرد. افرادی که در محدوده چهارم (امتیاز ۷ یا ۸) هستند نیز افرادی هستند که در معرض بیشترین خطر هستند و می‌بایستی سریعاً تحت ارزیابی‌های دقیق‌تری قرار گرفته و تغییرات و اصلاحاتی در پاسچر آنها صورت پذیرد.

روش اندازه‌گیری ناهنجاری‌های پاسچرال:

در این پژوهش به منظور اندازه‌گیری کایفوز پشتی از مهره دوم تا دوازدهم پشتی و لوردوز کمری از مهره دوازدهم پشتی تا دوم خاجی از خطکش منعطف ۶۰ سانتی متری ساخت کشور ایران استفاده شد (رجبی، صمدی، ۲۰۲۲). بعد از قرار دادن خطکش منعطف بر روی ستون مهره‌ها و رسم قوس اندازه گرفته شده بر روی کاغذ، نقاط مذکور را به یکدیگر وصل کرده و با استفاده از فرمول مثلثاتی زاویه کایفوز و لوردوز محاسبه گردید. پایایی این روش نسبت به تصاویر رادیولوژی برای اندازه‌گیری کایفوز برابر با ۰/۸۹ و برای اندازه‌گیری لوردوز کمری ۰/۸۳ گزارش شده است (یوسفی، ایلبگی، مهرشاد، افضل پور، نقیبی، ۲۰۱۲). به منظور اندازه‌گیری زاویه سر به جلو نیز از گونیامتر مخصوص ساخت کشور ایران برای اندازه‌گیری زاویه کرانیوورتمبرال که معرف میزان سر به جلو است استفاده شد (رجبی، صمدی، ۲۰۲۲). پایایی این روش برابر با ۰/۹۸ گزارش شده است (بیپ، چیو، پون، ۲۰۰۸). انحراف جانبی ستون فقرات یا اسکولیوز نیز به روش فتوگرامتری با استفاده از دوربین سونی مدل DSC-WX80 دیجیتال ارزیابی شد. به این صورت که محل مهره‌های ستون فقرات به روش پالپیشن مشخص شده و علامت گذاری شدند و پس

^۱ Rapid Upper Limb Assessment

برای بررسی نتایج و آزمون های آماری از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ استفاده شد. پس از بررسی وضعیت توزیع داده‌ها توسط آزمون شاپیرو ویلیک، به دلیل نرمال نبودن داده‌های مربوط به ناهنجاری های پاسچرال و همچنین رتبه ای بودن داده های ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی، جهت مقایسه گروه‌ها از آزمون "من ویتنی یو" استفاده شد. سطح معنی داری در آزمون $\alpha=0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته ها

اطلاعات دموگرافیک افراد شرکت کننده در تحقیق حاضر در جدول ۱ نمایش و نتایج بررسی توزیع داده های مربوط به ناهنجاری های پاسچرال توسط آزمون شاپیروویلیک در جدول ۲ نمایش داده می‌شوند.

از عکس برداری از نمای خلفی ستون فقرات و انتقال به کامپیوتر، دورترین مهره از خط میانی بدن (عمق قوس) مشخص شد. سپس دو مهره در بالا و پایین قوس که کمترین فاصله را با خط میانی بدن داشتند نیز مشخص شده و از هر کدام یک خط به مهره عمق قوس رسم شد و زاویه بین دو خط (میزان انحراف جانبی ستون فقرات) با استفاده از نرم افزار ادوبی آکروبات نسخه ۲۰۱۷ اندازه گیری و با کم کردن از عدد ۱۸۰ زاویه اسکولیوز تعیین گردید (ساد، کولومبو، جاثو، ۲۰۰۹). میزان اعتبار این روش در اندازه گیری زاویه اسکولیوز در مقایسه با عکس رادیوگرافی $r=0/94$ و پایایی آن $ICC=0/96$ گزارش شده است (ساد، کولومبو، جاثو، ۲۰۰۹).

روش تجزیه و تحلیل داده ها

جدول ۱- یافته‌های جمعیت شناختی آزمودنی‌ها

| متغیر | گروه‌ها | تعداد | میانگین | انحراف استاندارد |
|---------------|-------------|-------|---------|------------------|
| سن (سال) | غیر نوازنده | ۳۵ | ۲۶/۷۷ | ۵/۴۴ |
| | سنتور | ۳۵ | ۲۸/۸۸ | ۶/۲۹ |
| | ویولون | ۳۵ | ۳۰/۴۸ | ۵/۳۲ |
| قد (سانتیمتر) | غیر نوازنده | ۳۵ | ۱۸۱/۴۰ | ۴/۸۸ |
| | سنتور | ۳۵ | ۱۷۸/۱۷ | ۴/۷۸ |
| | ویولون | ۳۵ | ۱۷۸/۸۰ | ۱۱/۲۹ |
| وزن (کیلوگرم) | غیر نوازنده | ۳۵ | ۸۰/۴۲ | ۱۰/۶۵ |
| | سنتور | ۳۵ | ۷۸/۸۰ | ۱۱/۲۹ |
| | ویولون | ۳۵ | ۷۷/۵۴ | ۷/۵۵ |

جدول ۲- بررسی توزیع متغیرهای ناهنجاری های پاسچرال با استفاده از آزمون شاپیروویلیک

| متغیر | گروه | ارزش P |
|--------|----------------|--------|
| کایفوز | غیر نوازنده | ۰/۳۱۵ |
| | نوازنده سنتور | ۰/۳۷۳ |
| | نوازنده ویولون | ۰/۰۷۹ |

| | | |
|-----------|---------------|-------|
| لوردوز | غیر نوازنده | ۰/۰۲۳ |
| | نوازنده سنتور | ۰/۵۵۶ |
| | نوازنده ویولن | ۰/۹۲۶ |
| سر به جلو | غیر نوازنده | ۰/۰۲۰ |
| | نوازنده سنتور | ۰/۰۶۱ |
| | نوازنده ویولن | ۰/۰۱۴ |
| اسکولیوز | غیر نوازنده | ۰/۰۰۱ |
| | نوازنده سنتور | ۰/۰۱۶ |
| | نوازنده ویولن | ۰/۰۰۶ |

اصلاحی هستند به این معنی است که باید سریعاً تغییرات و اصلاحات به همراه تحقیقات دقیق‌تر صورت پذیرد (جدول ۳).

نتایج بررسی ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار در دو گروه نوازنده نشان داد در گروه نوازندگان سنتور ۸۰ درصد از افراد و در گروه نوازندگان ویولن تمامی افراد نمره ۶ و بالاتر داشتند و در نتیجه در سطح چهارم اقدامات

جدول ۳- نتایج نمره ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار در دو گروه نوازنده

| تعداد کل | سطح ۴ اقدامات اصلاحی | | سطح ۳ اقدامات اصلاحی | | |
|----------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------|
| | نمره ۷ (درصد) تعداد | نمره ۶ (درصد) تعداد | نمره ۵ (درصد) تعداد | نمره ۴ (درصد) تعداد | |
| ۳۵ | ۱ (۲/۸۵٪) | ۲۷ (۷۷/۱۵٪) | ۷ (۲۰٪) | ۰ (۰٪) | سنتور |
| ۳۵ | ۲۸ (۸۰٪) | ۷ (۲۰٪) | ۰ (۰٪) | ۰ (۰٪) | ویولن |

مرتبط با کار و ناهنجاری‌های پاسچرال در نوازندگان ویولن و افراد غیر نوازنده نشان داد که ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی، کایفوز، لوردوز و سر به جلو نیز در نوازندگان ویولن نسبت به غیر نوازندگان به طور معنی داری بالاتر است اما بین اسکولیوز در نوازندگان ویولن و افراد غیر نوازنده تفاوت معنی داری وجود ندارد (جدول ۵).

نتایج آزمون یو من ویتنی نشان داد که ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار و ناهنجاری‌های پاسچرال (کایفوز، لوردوز، سر به جلو و اسکولیوز) در نوازندگان سنتور به طور معنی داری بیشتر از غیر نوازندگان است (جدول ۴). همچنین نتایج مقایسه ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی

جدول ۴- مقایسه ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی، کایفوز، لوردوز و سر به جلو در دو گروه غیرنوازنده و نوازنده سنتور

| متغیر | گروه | میانگین \pm انحراف استاندارد | آماره Z | ارزش p |
|-----------------------------|------------|--------------------------------|---------|--------|
| ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی | غیرنوازنده | $2/0 \pm 17/38$ | -7/71 | 0/001 |
| | سنتور | $5/0 \pm 12/45$ | | |
| کایفوز | غیرنوازنده | $37/7 \pm 87/14$ | -2/390 | 0/017 |
| | سنتور | $42/9 \pm 87/32$ | | |
| لوردوز | غیرنوازنده | $49/9 \pm 9/30$ | -4/07 | 0/001 |
| | سنتور | $62/13 \pm 29/70$ | | |
| سر به جلو | غیرنوازنده | $20/1 \pm 48/19$ | -7/80 | 0/001 |
| | سنتور | $32/2 \pm 11/90$ | | |
| اسکولیوز | غیرنوازنده | $90/0 \pm 97/69$ | -2/192 | 0/028 |
| | سنتور | $91/0 \pm 34/81$ | | |

جدول ۴۵- مقایسه ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی، کایفوز، لوردوز و سر به جلو در دو گروه غیرنوازنده و نوازنده ویولن

| متغیر | گروه | میانگین \pm انحراف استاندارد | آماره Z | ارزش p |
|-----------------------------|------------|--------------------------------|---------|--------|
| ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی | غیرنوازنده | $2/0 \pm 17/38$ | -7/80 | 0/001 |
| | ویولن | $6/0 \pm 15/35$ | | |
| کایفوز | غیرنوازنده | $37/7 \pm 7/14$ | -5/07 | 0/001 |
| | ویولن | $47/7 \pm 65/13$ | | |
| لوردوز | غیرنوازنده | $49/9 \pm 9/30$ | -4/22 | 0/001 |
| | ویولن | $60/9 \pm 27/19$ | | |
| سر به جلو | غیرنوازنده | $20/1 \pm 48/19$ | -7/23 | 0/001 |
| | ویولن | $31/2 \pm 0/76$ | | |
| اسکولیوز | غیرنوازنده | $90/0 \pm 97/69$ | -1/410 | 0/159 |
| | ویولن | $91/0 \pm 22/80$ | | |

بحث و نتیجه گیری

این تحقیق با هدف بررسی و مقایسه ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار و ناهنجاری‌های پاسچرال در نوازندگان حرفه‌ای سنتور و ویولن انجام شد. نتایج تحقیق

نشان دادند که از نظر ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار، افراد نوازنده در محدوده اقدام سوم و چهارم قرار دارند، به این معنی که مداخله‌های ارگونومیکی در آینده نزدیک برای این افراد ضروری می‌باشد. همچنین

انجام بررسی های بیشتر برای وضعیت بدنی این افراد لازم و ضروری است. همچنین نوازندگان سنتور و ویولن نسبت به افراد غیر نوازنده از نظر ناهنجاری های پاسچرال در وضعیت بدتری قرار دارند.

این نتایج با نتایج مطالعه کوهن و راتزن که به بررسی ریسک فاکتورها و اختلالات اسکلتی عضلانی در میان نوازندگان کلاسیک پرداختند هم راستا بود. آنها دریافتند که نمرات به دست آمده فرم ارزیابی سریع اندام فوقانی (رولا) در میان نوازندگان سازهای زهی نسبت به نوازندگان سازهای بادی و ضربی بیشتر بوده و آنها در سطح سوم محدوده امتیازی (RULA) قرار داشتند که مشابه با نتیجه مطالعه ما و همسو می باشد. اگر چه در مطالعه ما به بررسی وضعیت بدنی دو گروه دیگر یعنی نوازندگان سازهای بادی و ضربی پرداخته نشده است، اما نمره بالای (RULA) نشان دهنده وضعیت بدنی نامناسب می باشد که در آن فعالیت عضلانی بیشتر می شود و نیروهای تکراری به زمان های طولانی به مفاصل و اندام های بدن وارد شده که همراه با زمان های طولانی تمرین و برگزاری کنسرت های مکرر از ریسک فاکتورهای مهم در ابتلا به اختلالات اسکلتی در نوازندگان می باشد (کافمن کوهن، راتزن، ۲۰۱۱). همچنین آنها نیز مشابه مطالعه حاضر نشان دادند بیشترین میزان درد و اختلالات اسکلتی عضلانی در اندام فوقانی و تنه نوازندگان بود که نشان از اهمیت توجه به این نواحی از بدن جهت پیشگیری از گسترش این اختلالات در آنها می باشد. بروز این اختلالات اسکلتی عضلانی در میچ و دست نوازندگان را می توان به انجام حرکات ریتمیک مکرر در این نواحی در حین نواختن و همچنین سرعت بالای نواختن این سازها نسبت داد. همچنین وضعیت بدنی اتخاذ شده در حین نواختن این سازها که مستلزم خم شدن گردن است نیز می تواند این وضعیت را تشدید کند. همچنین مطالعات نشان داده اند که وضعیت بدنی و خستگی ذهنی با اختلالات اسکلتی عضلانی در نوازندگان

مرتبط بوده و می توان عنوان نمود خستگی می تواند به عنوان یک پیش آگهی در بروز اختلالات اسکلتی عضلانی باشد (اشکانی راد، ۲۰۱۵). اختلالات اسکلتی عضلانی هم می تواند بر روی میزان خستگی افراد تأثیر گذار باشد و خستگی هم می تواند به نوعی بر روی عملکرد افراد نوازنده اثر بگذارد و در نهایت در طولانی مدت منجر به ناهنجاری های بدنی پاسچرال مانند کایفوز، لوردوز، اسکولیوز، و سر به جلو و دیگر ناهنجاری های رایج در نوازندگان حرفه ای گردد. همچنین نتایج نشان داد ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار و ناهنجاری های پاسچرال در نوازندگان سنتور و ویولن به طور معنی داری نسبت به افراد غیر نوازنده بیشتر است. کوک و همکاران (۲۰۱۳)، در تحقیقی تحت عنوان مقایسه شیوع شکایات اسکلتی عضلانی ناحیه گردن و شانه در میان نوازندگان و غیر نوازندگان، نشان دادند ۷۴ نفر از دانشجویان آکادمی موسیقی در طول دوازده ماه گذشته یک یا چند شکایات اسکلتی عضلانی را گزارش کردند (کوک، ولیند، فیوکو، نلیسن، ۲۰۱۳). نتایج این مطالعه با نتایج پروژه حاضر در نوازندگان سنتور و ویولن و مقایسه آنها با افراد غیر نوازنده در ناهنجاری های لوردوز، سر به جلو و کایفوز مشابه و همسو بوده و در ناهنجاری اسکولیوز نا همسو بوده است. علت نا همسو بودن نتایج مطالعه ما با نتایج کوک و همکاران را می توان در استفاده نوازندگان حرفه ای ویولن از تکنیک الکساندر دانست که مدتی است در بین نوازندگان مطرح گردیده که موجب گشته توسط این تکنیک که راهنمایی هایی جهت درست ایستادن و نشستن و کار با ابزار نوازندگی می باشد را فرا گرفته و اختلالات اسکلتی عضلانی موجود در بین نوازندگان را تا حد زیادی رفع نموده است. اما هنوز افراد نوازنده بسیاری از این تکنیک استفاده نمی کنند که به نوعی بر روی عملکرد نوازندگی آنها تأثیر گذاشته است. همچنین نتایج پژوهش لدرمن و همکاران (۲۰۰۳)، بر روی اختلالات اسکلتی عضلانی در نوازندگان سازهای موسیقی، نشان داد که ۶۴

(آجیداهون و همکاران، ۲۰۱۷؛ آجیداهون، فیلیپس، ۲۰۱۳). آنها مشاهده کردند که نوازندگان رشته‌ای دارای سابقه اختلالات اسکلتی عضلانی طولانی مدت بیشتر دچار دیسکنزی کتف بوده و عملکرد فلکسوری ضعیف تری در ناحیه گردن داشتند. نوازندگان با علائم طولانی مدت اختلالات اسکلتی-عضلانی با شیوع بیشتر نقص کتف و کنترل حرکتی گردنی که با آزمایشات بالینی استاندارد در مقایسه با گروه کنترل مشاهده شد که می‌توان نتایج مطالعه را با نتایج پروژه حاضر در خصوص مقایسه نوازندگان با افراد غیر نوازنده مشابه و همسو دانست. با بررسی وضعیت بدنی حین نوازندگی مشاهده می‌شود که ویولن زن‌ها ساز را بین گردن و شانه خود نگاه می‌دارند که این پوزیشن با چرخش گردن و خم شدن آرنج و سوپینیشن قابل توجهی در ساعد است و این وضعیت را به طور مستمر گاهی چندین ساعت در روز حفظ میکنند. نوازندگان سنتور نیز عموماً در وضعیت نشسته با پاسچر خمیده به جلو خصوصاً در نواحی گردن و ستون فقرات پشتی هستند و علاوه بر آن حرکات مکرر ساعد و مچ در جلوی بدن نیز این وضعیت نامناسب را تشدید می‌کند (سلیمانی، سرایی، خویی، ۲۰۲۰). که این وضعیت میتواند فشار و بار وارد بر مفاصل و ساختارهای اسکلتی عضلانی را به طور قابل توجهی بالا ببرد. در کل می‌توان بیان داشت که نوازندگان به دلیل وضعیت بدنی مستمر و بعضاً نامناسبی که در هنگام نواختن اتخاذ میکنند در معرض اختلالات اسکلتی عضلانی هستند که میتواند به مرور زمان منجر به ناهنجاری‌های پاسچرال ماندگارتر در آنها گردد. با توجه به اینکه جامعه نوازندگان سازهای زهی که شرایط ورود به تحقیق را داشته باشند بسیار محدود بود اکان استفاده از نمونه‌های بیشتر در تحقیق حاضر وجود نداشت. همچنین به دلیل موازین اخلاقی و مذهبی امکان استفاده از نمونه‌های خانم در تحقیق حاضر وجود نداشت که این موارد از محدودیت‌های تحقیق حاضر بودند.

درصد نوازندگان دچار اختلالات اسکلتی عضلانی شده و ۲۰ درصد نیز دچار مشکلات اعصاب محیطی شده بودند (لدرمن، ۲۰۰۳). شایع‌ترین محل درگیری و اختلالات اسکلتی عضلانی در اندام فوقانی و به خصوص در قسمت فوقانی تنه و گردن بود که این نتایج با نتایج ما مشابه و همسو بود. آمارال کورا و همکاران (۲۰۱۸) نیز در پژوهشی از نوع متا آنالیز بود به بررسی شیوع و عوامل خطر ابتلا به درد اسکلتی عضلانی در نوازندگان صفحه کلیدی پرداختند (آمارال کوریا، تکسیرا دوس سانتوس، نوگوئیرا پارانهوس، مینتی آلبرتینی، دوکارمو سیلوا پیرا و همکاران، ۲۰۱۸). نتایج نشان داد که شیوع بیشتری در مچ دست، گردن و شانه بود. تنها عامل خطر سازگار موجود در ۴ مطالعه، جنسیت (زن)، سن بیش از ۱۸ سال، آموزش هفتگی بیش از ۲۰ ساعت، آموزش بیش از ۶۰ دقیقه بدون استراحت، داشتن یک عادت تمرین در نوازندگی و نوازندگی با وجود درد نیز به عنوان عوامل خطر برای درد عضلانی اسکلتی عضلانی توصیف شده است. موسیقیدانان صفحه کلید، شیوع بالای درد اسکلتی عضلانی، به خصوص در قسمت‌های اندام فوقانی بدن را ارائه دادند. زنان، پیر بودن، رفتار-های نوازندگی و شیوه زندگی بی‌تحرك، احتمال افزایش درد اسکلتی عضلانی را افزایش دادند که این نتایج را بر خلاف استفاده خانم‌ها در تحقیق حاضر می‌توان با نوازندگان سازهای زهی (سنتور) که در مطالعه ما بکار رفته‌اند مشابه و همسو دانست. همچنین از لحاظ کار با اختلالات اسکلتی عضلانی در نوازندگان سنتور و ویولن به جز در مورد اسکولیوز در نوازندگان ویولن همسو می‌باشد. همچنین آجیداهون و همکاران در دو تحقیق در سالهای ۲۰۱۳ و ۲۰۱۷ با هدف تعیین شیوع، توزیع، شدت و عوامل خطر برای مشکلات اسکلتی عضلانی در میان نوازندگان رشته‌ای نشان دادند که موسیقیدانانی که از ابزارهای رشته‌ای استفاده می‌کنند در مقایسه با گروه‌های نوازنده دیگر بیشتر در معرض آسیب‌های عضلانی و اسکلتی قرار می‌گیرند

نتیجه گیری نهایی

نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که وضعیت بدنی نوازندگان سازهای زهی (سنتور - ویولن) دارای اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار در مقایسه با غیر نوازندگان می‌باشد و از لحاظ ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی در محدوده بیشترین ریسک بوده و نیازمند انجام سریع راهکارهای اصلاحی می‌باشند و پاسچر این نوازندگان نیازمند مطالعات بیشتر و در صورت لزوم ایجاد تغییرات در آینده می‌باشد. بیشترین اختلالات اسکلتی عضلانی در نوازندگان در ستون فقرات و اندام فوقانی وجود دارد. در نتیجه در برنامه‌های اصلاحی این نواحی باید مورد توجه ویژه‌ای قرار گیرند تا میزان اختلالات اسکلتی عضلانی در

این بخش‌ها کاهش یابد و ناهنجاری‌های بدنی در این افراد تا حد زیادی از بین برود. همچنین در مقایسه نوازندگان و افراد غیر نوازنده نتیجه بر آن شد که در نوازندگان سنتور و ویولن بیشتر به ناهنجاری‌های سر به جلو، کایفوز و لوردوز مبتلا شده‌اند و نوازندگان ویولن علاوه بر اینها بیشتر به ناهنجاری اسکولیوز نیز مبتلا می‌شوند. در نتیجه در نهایت می‌توان عنوان نمود که نوازندگان در معرض اختلالات اسکلتی عضلانی موجود با کار می‌باشند که در نهایت ممکن است به ناهنجاری‌های پاسچرال ذکر شده بیانجامد. لذا ارزیابی‌های دقیق و مستمر و انجام تمرینات اصلاحی برای این نوازندگان پیشنهاد می‌شود.

Reference

- Ajidahun, A. T., Mudzi, W., Myezwa, H., Wood, W. A. (2017). "Musculoskeletal problems among string instrumentalists in South Africa". *South African Journal of Physiotherapy*, 73(1), 327.
- Ajidahun, A. T., Phillips, J. (2013). "Prevalence of musculoskeletal disorders among instrumental musicians at a center for performing arts in South Africa". *Medical Problems of Performing Artists*, 28(2), 96-99.
- Amaral Corrêa, L., Teixeira dos Santos, L., Nogueira Paranhos, E. N., Minetti Albertini, A. I., do Carmo Silva Parreira, P., Calazans Nogueira, L. A. (2018). "Prevalence and Risk Factors for Musculoskeletal Pain in Keyboard Musicians: A Systematic Review". *Physical Medicine and Rehabilitation*, 10(9), 942-950.
- Ashkani Rad, G. (2015). ["The relationship between physical posture and mental fatigue and musculoskeletal disorders in string musicians"]. (MSc Thesis). University of social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran (In Persian).
- Cayea, D., Manchester, R. A. (1998). "Instrument-specific rates of upper-extremity injuries in music students". *Occupational Health and Industrial Medicine*, 38(6), 308.
- Choobineh, A. (2021). [*Methods of postural assessment in occupational ergonomics*]. Tehran: Fanavaran (In Persian).
- Fishbein, M., Middlestadt, S. E., Ottati, V., Straus, S., Ellis, A. (1988). "Medical problems among ICSOM musicians: overview of a national survey". *Medical Problems of Performing Artists*, 3(1), 1-8.
- Holst, G. J., Paarup, H. M., Baelum, J. (2012). "A cross-sectional study of psychosocial work environment and stress in the Danish symphony orchestras". *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 85(6), 639-649.
- Kaufman-Cohen, Y., Ratzon, N. Z. (2011). "Correlation between risk factors and musculoskeletal disorders among classical musicians". *Occupational Medicine*, 61(2), 90-95.
- Kok, L. M., Vlieland, T. P. M. V., Fiocco, M., Nelissen, R. G. H. H. (2013). "A comparative study on the prevalence of musculoskeletal complaints among musicians and non-musicians". *BMC Musculoskeletal Disorders*, 14(1), 9.
- Lederman, R. J. (2003). "Neuromuscular and musculoskeletal problems in instrumental musicians". *Muscle & Nerve*, 27(5), 549-561.
- Münste, T. F., Altenmüller, E., Jäncke, L. (2002). "The musician's brain as a model of neuroplasticity". *Nature Reviews Neuroscience*, 3(6), 473-478.

- Nyman, T., Wiktorin, C., Mulder, M., Johansson, Y. L. (2007). "Work postures and neck-shoulder pain among orchestra musicians". *American Journal of Industrial Medicine*, 50(5), 370-376.
- Pourtorab, M. K. (2004). [*Theory of music*]. Tehran: Cheshmeh Publications (In Persian).
- Rajabi, R., Samadi, H. (2022). [*Corrective exercise laboratory*]. Tehran: University of Tehran Press. (In Persian).
- Saad, K. R., Colombo, A. S., João, S. M. (2009). "Reliability and validity of the photogrammetry for scoliosis evaluation: a cross-sectional prospective study". *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 32(6), 423-430.
- Soleimani, O., Saraei, P., Khoieii, M. (2020). ["Comparative study of posture in piano and dulcimer with emphasis on articulations, temporal and dynamic changes performance"]. *Journal of Human Sciences Research*, 31, 161-180. (In Persian).
- Steinmetz, A., Scheffer, I., Esmer, E., Delank, K. S., Peroz, I. (2015). "Frequency, severity and predictors of playing-related musculoskeletal pain in professional orchestral musicians in Germany". *Clinical Rheumatology*, 34(5), 965-973.
- Trelha, C. S., Carvalho, R. P. d., Franco, S. S., Nakaoski, T., Broza, T. P., Fábio, T. d. L., Abelha, T. Z. (2004). "Art and health: frequency of musculoskeletal symptoms in musicians of the symphonic orchestra of the state university of Londrina". *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, 25(1), 65-72.
- Vedadhir, A., Aminian, E., Tabatabaei, A. S., Salmani, M. (2011). ["Youth and Pop Music: A Study of Socio-Cultural Factors Related to Tarbiat Moallem University Students' Tendency to Pop Music"]. *Journal of Social Problems of Iran*, 2(1), 167-193. (In Persian).
- Wynn Parry, C. B. (2003). "Prevention of musicians' hand problems". *Hand Clinics*, 19(2), 317-324.
- Yip, C. H. T., Chiu, T. T. W., Poon, A. T. K. (2008). "The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain". *Manual Therapy*, 13(2), 148-154.
- Yousefi, M., ilbeigi, S., Mehrshad, N., Afzalpour, M. E., & Naghibi, S. E. (2012). "Comparing the Validity of Non-Invasive Methods in Measuring Thoracic Kyphosis and Lumbar Lordosis". *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences*, 4(4), e93492.
- Zaza, C., Farewell, V. T. (1997). "Musicians' playing-related musculoskeletal disorders: An examination of risk factors". *American Journal of Industrial Medicine*, 32(3), 292-300.
- Zaza, C. H. (1995). "Musicians' playing-related musculoskeletal disorders: an examination of physical, psychological, and behavioural factors". (Ph.D. Dissertation). University of Waterloo, Canada.