

طب ورزشی - بهار و تابستان ۱۳۹۴
دوره ۷، شماره ۱، ص: ۱-۱۷
تاریخ دریافت: ۹۱/۰۱/۲۰
تاریخ پذیرش: ۹۱/۰۷/۱۹

مقایسه تأثیر هشت هفته پروتکل های حرکات اصلاحی و بازآموزی پوسچرال به صورت مستقل و ترکیبی بر کاهش درد گردن کاربران کامپیوتر

صابر آریافر^{۱*} - آذر آقایی^۲ - رضا رجبی

۱. کارشناس ارشد گروه تربیت بدنی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران، ۲. استادیار، گروه تربیت بدنی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران، ۳. استادیار، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، ایران

چکیده

هدف از تحقیق حاضر، مقایسه تأثیر هشت هفته پروتکل های حرکات اصلاحی و بازآموزی پوسچرال به صورت مستقل و ترکیبی بر کاهش درد گردن کاربران کامپیوتر بود. به این منظور ۸۴ نفر از زنان کاربر کامپیوتر مبتلا به درد گردن دانشگاه پیام نور تهران در دامنه سنی ۲۲ - ۴۵ سال به عنوان نمونه آماری به طور هدفمند انتخاب شدند و به صورت تصادفی در چهار گروه ۲۱ نفری حرکات اصلاحی، بازآموزی پوسچرال، ترکیبی و کنترل قرار گرفتند. شدت درد در پیش آزمون و پس آزمون با استفاده از مقیاس عددی سنجش درد اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که میزان درد گردن آزمودنی های گروه حرکات اصلاحی و ترکیبی در پس آزمون نسبت به پیش آزمون کاهش معناداری یافت ($P < 0/05$). اما کاهش معناداری در میزان درد گردن گروه بازآموزی پوسچرال مشاهده نشد ($P = 0/105$). همچنین شدت درد گردن گروه کنترل در پس آزمون افزایش معناداری یافت ($P = 0/002$). در مورد تفاوت های بین گروهی نتایج بیانگر آن بود که تفاوت معناداری بین میزان درد گردن چهار گروه تحقیق در پیش آزمون وجود ندارد. اما در پس آزمون اختلاف معناداری بین آنها مشاهده شد. نتایج آزمون تعقیبی نشان داد بین گروه بازآموزی پوسچرال با گروه های ترکیبی و کنترل بین گروه های ترکیبی و کنترل اختلاف معناداری وجود دارد ($P < 0/05$). در حالی که بین گروه حرکات اصلاحی و ترکیبی تفاوت معناداری مشاهده نشد ($P > 0/05$). براساس این یافته ها می توان نتیجه گرفت که اجرای هشت هفته پروتکل ترکیبی (حرکات اصلاحی توأم با بازآموزی پوسچرال) تأثیر معناداری بر کاهش درد گردن زنان کاربر کامپیوتر ۲۲ - ۴۵ سال داشت. در حالی که در بقیه گروه ها از جمله گروه بازآموزی پوسچرال، تأثیر معناداری مشاهده نشد و در گروه اصلاحی نیز میزان تأثیر پذیری زیاد نبود.

واژه های کلیدی

بازآموزی پوسچرال، حرکات اصلاحی، درد گردن، کاربران کامپیوتر، مقایسه.

مقدمه

امروزه با توجه به پیشرفت فناوری، اختلال‌های اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار^۱ روزبه‌روز در حال افزایش است (۱۶). این اختلال‌ها آسیب‌هایی هستند که به ریسک فاکتورهای ناشی از کار مربوط می‌شوند و تحت عنوان اصطلاحات مختلفی مانند آسیب‌های تجمعی^۲، استرین‌های مکرر^۳ و آسیب‌های پرکاری^۴ شناخته شده‌اند (۸، ۱۱). درد گردن^۵ یکی از شایع‌ترین این اختلال‌هاست که در دو دهه اخیر به‌طور ثابت در حال افزایش است و بعد از کمردرد^۶ شایع‌ترین اختلاف اسکلتی - عضلانی و مهم‌ترین عامل مراجعه افراد به مراکز درمانی به‌شمار می‌رود (۲۰، ۱۸، ۱۴).

نتایج برخی پژوهش‌ها حاکی از آن است زنانی که در مشاغل کم‌تحرک مثل کارهای دفتری و کار با کامپیوتر فعالیت می‌کنند، بیشتر از مردان در معرض ابتلا به دردهای مزمن گردن قرار دارند (۲۸، ۲۵، ۲۲، ۱۳، ۷). همچنین براساس نتایج به‌دست‌آمده، افرادی که مدت زمان زیادی از وقت خود را با کامپیوتر سپری می‌کنند، درد گردن شایع‌ترین اختلال اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار در آنهاست (۱۲). به‌گونه‌ای که شیوع درد گردن مرتبط با کار^۷ در ۱۰۰ درصد کاربرانی که بیش از شش ساعت در روز با کامپیوتر کار می‌کنند، گزارش شده است (۲۸). تحقیقات پیشین همچنین نشان داده‌اند که کار با کامپیوتر در وضعیت نشسته بیش از ۹۵ درصد از زمان کاری، به‌طور معناداری با بروز دردهای گردن در ارتباط است و کاربرانی که عضلات ضعیف و کم‌توانی دارند، بیشتر با خطر ابتلا به دردهای گردن روبه‌رو هستند (۲۱، ۱۹).

برای بهبود دردهای گردن روش‌های متفاوتی از جمله استفاده از گردن‌بند‌های طبی سخت یا منعطف، فیزیوتراپی، ماساژدرمانی، استراحت، طب سوزنی، جراحی، آموزش‌های مرتبط با بازآموزی پوسچرال، حرکت‌درمانی و اصلاحی به‌کار گرفته می‌شود که هریک از این روش‌ها مزایا و معیای خاص خود را دارند (۲۸، ۲۱، ۷، ۶). طی چندین دهه گذشته برنامه‌های تمرینی، با توجه به هزینه‌های کم، در دسترس و غیرتهاجمی بودن آنها، به‌طور گسترده‌ای در جهت پیشگیری و درمان دردهای گردن مورد

-
1. Word – Related musculoskeletal disorders (WRMSD)
 2. Cumulative Traums
 3. Repetitive Strain
 4. Overuse Injuries
 5. Neck Pain
 6. Low Back Pain
 7. Word – Related Neck Pain (WRNP)

استفاده قرار گرفته‌اند؛ هرچند برخی از برنامه‌های ورزشی نیازمند دستگاه‌ها و تجهیزات درمانی ویژه‌ای هستند تا بتوانند تأثیرگذاری معناداری را در طول دوره درمان به‌همراه داشته باشند (۲۸، ۷، ۶). نتایج آزمایش‌های چندین بیمارستان و انستیتو در مورد تأثیر برنامه‌های تمرینی بر کاهش درد گردن نشان داده که ورزش و حرکت‌درمانی علائم دردهای گردن و شانه‌ها را کاهش می‌دهد (۲۸، ۹، ۷). بلنگستد و همکاران (۲۰۰۸)، اثر تمرینات اختصاصی تقویتی گردن را در مقایسه با ورزش‌های عمومی روی ۵۹۴ نفر از کارکنان اداری مبتلا به درد گردن در استکهلم به‌صورت سه بار در هفته و به مدت ۲۰ دقیقه در هر جلسه، بررسی کردند. نتایج نشان داد که تمرینات تقویتی به‌طور معناداری اثر بیشتری بر کاهش درد گردن نمونه‌ها نسبت به تمرینات عمومی داشته است (۹). از طرفی اندرسون و همکاران (۲۰۱۱)، با بررسی تأثیر ده هفته مداخله‌های تمرین عملکردی بر کاهش میزان درد شانه و گردن ۱۰۰ نفر از زنان و مردان کارمند دانشگاه‌های دانمارک، تفاوت معناداری را در بهبودی و کاهش درد گردن و شانه گروه‌های تمرین و کنترل در پس‌آزمون مشاهده نکردند. در این تحقیق گروه تمرین در هر هفته ۱ ساعت تمرینات حرکت شنا روی زمین^۱ را با هدف تأثیرگذاری بر عضلات دندان‌های قدامی و بخش‌های تحتانی و فوقانی عضله دوزنقه در طول ۱۰ هفته دنبال کردند و با اینکه اصل اضافه بار^۲ و مرحله‌بندی^۳ هنگام اجرای این برنامه رعایت شد، در پس‌آزمون کاهش معناداری در میزان درد گردن و شانه گروه تمرین نسبت به گروه کنترل مشاهده نشد (۶).

برخلاف این تحقیقات برخی پژوهش‌ها، مداخله‌های ارگونومیکی را در کاهش شیوع اختلال‌های اسکلتی - عضلانی مؤثر دانسته‌اند (۲۴، ۱۰). این تحقیقات نشان داده‌اند که این‌گونه مداخله‌ها به‌طور متوسط ۴۰ درصد از شیوع دردهای اسکلتی - عضلانی را در ایستگاه‌های کامپیوتری کاهش می‌دهد (۲۴). سائو و همکاران (۲۰۰۴)، نیز معتقدند که برای کاهش دردهای گردن و شانه تمرینات جسمانی و آموزش‌های مرتبط با اصلاح پوسچر باید با هم اعمال شوند. آنها در پژوهش خود تأثیر این نوع برنامه‌ها را بر کاهش دردهای گردن و شانه آزمودنی‌های مبتلا معنادار دانسته‌اند (۲۸).

در ایران تحقیقات محدودی در مورد نقش تمرینات ورزشی و حرکات اصلاحی به‌صورت مستقل یا همراه با برنامه‌های بازآموزی پوسچرال در کاهش دردهای مزمن گردن افراد مبتلا بررسی شده است (۵، ۱).

1. Press - up
2. Over load
3. Periodization

نارو و همکاران (۱۳۸۹)، با بررسی و مقایسه تأثیر ویبریشن در نقاط ماشه‌ای عضلات پشت گردن و همچنین مقایسه آن با تمرینات کششی و استفاده از اولتراسوند نشان دادند که این مداخله‌ها بر کاهش درد و ناتوانی گردن آزمودنی‌ها تأثیر معناداری داشته‌اند. البته میزان تأثیرگذاری هر دو برنامه یکسان و برابر گزارش شده است (۵).

در تحقیق دیگری، بلندیان و همکاران (۱۳۸۸) با بررسی و مقایسه دو روش حرکت‌درمانی و حرکت‌درمانی همراه با توصیه‌های مبنی بر اصلاح پوسچر بر کاهش درد گردن دندانپزشکان عمومی شهر تهران نشان دادند که اگرچه هر دو این برنامه‌ها بر کاهش درد گردن آزمودنی‌ها تأثیر معناداری داشته‌اند، میزان تأثیرگذاری تمرینات حرکت‌درمانی همراه با اصلاح پوسچر بیشتر بوده است (۱). برخی دیگر از تحقیقات نیز تنها به بررسی ارتباط بین دردهای گردن با عوامل ارگونومیکی و پوسچر بدن در حین کار پرداخته‌اند (۳، ۴). بنابراین و با توجه به اینکه پروتکل‌های اجرا شده در برخی تحقیقات گذشته نیازمند دستگاه‌ها و تجهیزات درمانی ویژه‌ای هستند (۹، ۶، ۵)، همچنین با توجه به شیوع زیاد درد گردن در کاربران کامپیوتر و نبود تحقیقات در زمینه بررسی تأثیر تمرینات بازآموزی پوسچرال به صورت مستقل با همراه با برنامه‌های حرکات اصلاحی بر کاهش درد گردن کاربران کامپیوتر از طریق نرم‌افزار هشداردهنده، تحقیق حاضر با هدف بررسی و مقایسه تأثیر هشت هفته پروتکل‌های حرکات اصلاحی و بازآموزی پوسچرال به صورت مستقل و ترکیبی بر کاهش میزان درد گردن زنان کاربر کامپیوتر انجام گرفت.

روش تحقیق

با توجه به اعمال متغیرهای مداخله‌ای حرکات اصلاحی و بازآموزی پوسچرال و همچنین انتخاب هدفمند آزمودنی‌ها، تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی است. در این پژوهش از میان ۱۲۸ کاربر کامپیوتر سازمان مرکزی دانشگاه پیام نور و دانشگاه پیام نور مرکز تهران، ۸۴ نفر که شرایط ورود به تحقیق را داشتند به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. معیارهای ورود کاربران شامل مبتلا بودن به گردن درد مزمن، داشتن حداقل شش ماه سابقه درد گردن، داشتن حداقل دو سال سابقه کار با کامپیوتر و قرار گرفتن در دامنه سنی ۴۵ - ۲۲ سال بود. معیارهای خروج از پژوهش نیز شامل داشتن سابقه بیماری، آسیب‌ها و ناهنجاری‌های زمینه‌ای مؤثر بر درد گردن مانند فتق دیسک، روماتیسم، پوکی استخوان، شکستگی در مهره‌ها، جراحی‌های قبلی، سردردهای شدید، میگرن و سردردهای همراه با تهوع و سابقه

استفاده از هر نوع دارو یا مسکن و تدابیر درمانی به منظور رفع مشکلات درد گردن بود. شایان ذکر است که کلیه آزمودنی‌ها با رضایت کامل در تحقیق حاضر شرکت کردند و به صورت تصادفی به چهار گروه ۲۱ نفری حرکات اصلاحی، بازآموزی پوسچرال، ترکیبی (حرکات اصلاحی همراه با بازآموزی پوسچرال) و کنترل تقسیم شدند.

ابزار تحقیق شامل پرسشنامه اطلاعات شخصی و مقیاس عددی^۱ سنجش درد^۲ بود. پرسشنامه اطلاعات شخصی شامل ۲۴ سؤال بود که در دو بخش طراحی شد. بخش اول مشخصات فردی آزمودنی‌ها مانند سن، قد، وزن، سابقه کار، مدت زمان کار با کامپیوتر در روز، سابقه درد گردن، سابقه جراحی و هرگونه تدابیر درمانی به منظور رفع دردهای گردن، سابقه فعالیت ورزشی، سابقه بیماری یا عوامل زمینه‌ای مؤثر در بروز درد گردن، رضایت‌مندی برای شرکت در مراحل بعدی تحقیق مشخص کرد. بخش دوم شامل پرسش‌هایی در زمینه اطلاعات آزمودنی‌ها در مورد وضعیت ارگونومیک کار با کامپیوتر شامل تنظیم مانیتور، تنظیم صندلی، استفاده از زیرپایی، حالت نشستن پشت میز کامپیوتر (حالت دست‌ها، ران، زاویه پشت، زاویه سر و گردن، استفاده از بالش‌تک) بود. شایان ذکر است که این پرسشنامه براساس تحقیقات قبلی (۲۴، ۲۱) توسط محقق طراحی شد و روایی آن مورد تأیید استادان طب ورزش قرار گرفت.

برای به دست آوردن پایایی پرسشنامه مورد استفاده، به ۱۵ نفر از کاربران کامپیوتر دانشگاه پیام نور مرکز تهران با فاصله زمانی یک هفته دوبار پرسشنامه داده شد و پس از جمع‌آوری از طریق ضریب آلفای کرونباخ پایایی آن به دست آمد که برابر با ۰/۸۱ بود. مقیاس عددی سنجش درد سطح درد را از صفر تا ۱۰ مشخص کرد. به گونه‌ای که نقطه صفر نشان‌دهنده نبود درد و نقطه ۱۰ بیانگر درد تحمل‌ناپذیر و جلوگیری‌کننده از فعالیت کاری است. تحقیقات گذشته روایی این مقیاس را تأیید و اعتبار $r = 0/91$ را برای آن گزارش کرده‌اند (۲۳). شایان ذکر است که براساس این مقیاس، کاربرانی که میزان درد گردن آنها در محدوده ۲ الی ۷ بود، به عنوان نمونه انتخاب شدند (۶). همچنین درد گردن به عنوان درد تجربه‌شده توسط کاربران از قاعده جمجمه تا قسمت بالای پشت و گسترش آن به طرفین تا بخش‌های فوقانی استخوان کتف و مفصل شانه تعریف شده است (۱۶). پس از انتخاب آزمودنی‌ها و اجرای آزمون‌های اولیه، پروتکل‌های اصلاحی طراحی شده برای هر یک از گروه‌ها به صورت منظم طی هشت هفته به مرحله اجرا درآمد.

1. Numerical scale
2. Visual Analog Scale (VAS)

گروه اول، برنامه‌های حرکات اصلاحی را طی هشت هفته هر هفته شش روز و هر روز یک جلسه ۳۰ دقیقه‌ای، به صورت تمرینات خانگی، بدون حضور فیزیوتراپ یا فرد تمرین‌دهنده دیگر، انجام دادند. شایان ذکر است که هریک از آزمودنی‌ها در ابتدای برنامه با نحوه اجرای صحیح این تمرینات از طریق آموزش‌های شفاهی، بروشور و تصاویر آشنا شدند و محقق آنها را از نحوه اجرای نادرست حرکات، اجرای فعالیت‌های عضلات جایگزین و حرکات غیرضروری آگاه ساخت. همچنین در هر جلسه تمرین از طریق تماس تلفنی، در مورد یادآوری و نحوه اجرای تمرینات، با آزمودنی‌ها در ارتباط بود. هر جلسه تمرین اصلاحی به ترتیب شامل ۳ الی ۵ دقیقه گرم کردن، ۱۵ - ۱۰ دقیقه تمرینات کششی، ۱۰ دقیقه تمرینات تقویتی و ۳ الی ۵ دقیقه تمرینات بازگشت به حالت اولیه بود.

تمرینات گرم کردن شامل کشش دست‌ها به بالای سر، آزاد کردن شانه‌ها به سمت پایین، نزدیک کردن شانه‌ها از پشت به همدیگر، حرکات گردن به جلو، عقب و پهلو، چرخش گردن به سمت چپ و راست، حرکت کتف‌ها و مفصل شانه به طرف جلو، عقب، بالا، پایین و حرکت دورانی در دامنه حرکتی بدون درد بود. تمرینات کششی به صورت ایستا و به ترتیب شامل حرکات خم کردن سر به جلو، باز کردن سر به عقب، خم کردن جانبی سر به سمت راست و چپ و چرخش سر به پهلو چپ و راست بود که با هدف افزایش و بهبود انعطاف‌پذیری عضلات ناحیه گردن (شامل عضلات طولیل گردنی، جناغی چنبری - پستانی، طولیل رأسی، نردبانی، گوشه‌ای، مهره‌ای رأسی، مهره‌ای گردنی، گوشه‌ای، مورب رأسی، مهره‌ای گردنی، نیم خاری گردنی، بخش فوقانی عضله دوزنقه، راست‌کننده‌های ستون فقرات)، کاهش خشکی، رفع اسپاسم و کاهش درد در بافت‌های اطراف گردن انجام گرفت (۲۸).

در هر جلسه مدت کشش برای هر تمرین بین ۶۰ تا ۱۲۰ ثانیه در نظر گرفته شد که بر این اساس، هر آزمودنی کشش را در هر وهله تمرینی بین ۲۰ تا ۴۰ ثانیه حفظ و آن را در سه ست تکرار کرد. با توجه به اصل اضافه بار و افزایش تدریجی هر تمرین، مدت نگهداری کشش در هفته‌های اول از ۲۰ ثانیه به ۴۰ ثانیه در هفته‌های آخر رسید. تمرینات تقویتی با هدف افزایش قدرت و استقامت عضلات اطراف ناحیه گردن و شانه و بالا بردن آستانه خستگی این عضلات به صورت ایستا شامل پنج حرکت بود. در حرکت اول، از آزمودنی خواسته شد که دست را روی پیشانی بگذارد و سر را به سمت عقب هل دهد و با کمک انقباض ایزومتریک عضلات فلکسور گردن از باز شدن سر به وسیله دست جلوگیری کند.

در حرکت دوم از آزمودنی خواسته شد که دست را بر پشت سر قرار دهد و با انقباض ایزومتري عضلات اکستنسور گردن از خم شدن سر به جلو جلوگیری کند. در حرکات سوم و چهارم، آزمودنی با گذاشتن دست در سمت راست و چپ سر و انقباض ایزومتري فلکسورهای جانبی گردن از خم شدن سر به سمت راست و چپ جلوگیری کرد. شایان ذکر است که هریک از آزمودنی‌ها این چهار تمرین را در دو وضعیت نشسته و حالت درازکش (به پشت، دمر، پهلوئی راست و پهلوئی چپ) انجام دادند. در حرکت پنجم، آزمودنی‌ها با کمک دمبل (۱ تا ۱/۵ کیلوگرمی) حرکت بالا انداختن شانه‌ها را به صورت ایستا و با کشش شانه‌ها به سمت بالا و حفظ انقباض در وضعیت ایستاده انجام دادند (۱۷، ۷).

در هر جلسه مدت انقباض برای هر تمرین بین ۴۵ تا ۹۰ ثانیه در نظر گرفته شد که بر این اساس هر آزمودنی انقباض را در هر وهله تمرینی بین ۱۵ تا ۳۰ ثانیه حفظ و آن را در سه ست تکرار کرد. با توجه به اصل اضافه بار و افزایش تدریجی هر تمرین مدت نگهداری انقباض در هفته‌های اول از ۱۵ به ۳۰ ثانیه در هفته‌های آخر رسید. بعد از اجرای تمرینات کششی و تقویتی در پایان از آزمودنی‌ها خواسته شد تا تمرینات کششی را برای بازگشت به حالت اولیه انجام دهند.

به گروه دوم آموزش‌های لازم در مورد پوسچر مناسب حین کار با کامپیوتر از طریق آموزش‌های شفاهی، بروشور و تصاویر در ابتدای دوره درمان توسط شخص محقق داده شد. همچنین روی کامپیوتر آنها نرم‌افزار هشداردهنده اصلاح و بازآموزی پوسچرال نصب شد که پس از تنظیم به صورت منظم و خودکار هر ۳۰ دقیقه یک بار فعال می‌شد و به کاربر هشدار می‌داد که پوسچر خود را اصلاح کند. علاوه بر آن در صورت نیاز، کاربر می‌توانست با کلیک روی گزینه آموزش پوسچر صحیح به مرور نکات آموزشی در این زمینه بپردازد.

شایان ذکر است که این برنامه توسط برنامه‌نویس کامپیوتر طراحی شد (شکل ۱). به گروه سوم (ترکیبی) نیز برنامه‌های تمرینی و بازآموزی پوسچرال گروه‌های اول و دوم به صورت همزمان داده شد. درحالی‌که گروه کنترل در طول دوره درمان تحت هیچ‌گونه تدابیر درمانی قرار نگرفتند.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. در ابتدا از آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری و سپس در صورت مشاهده تفاوت معنادار درون و بین‌گروهی، به ترتیب از آزمون‌های تی زوجی و تحلیل واریانس یکطرفه استفاده شد. شایان ذکر است که کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ صورت گرفت.



الف) صفحه هشدار به کاربر به منظور رعایت پوسچر صحیح (ب) صفحه نکات آموزشی ارائه شده

شکل ۱. نرم افزار هشداردهنده بازآموزی پوسچرال

نتایج و یافته‌های تحقیق

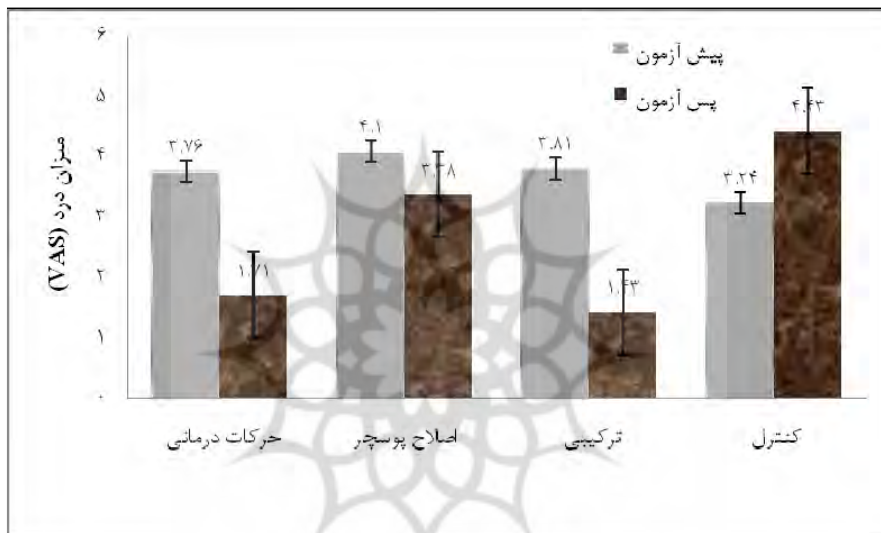
جدول ۱، اطلاعات توصیفی آزمودنی‌ها را شامل سن، قد، وزن و سابقه بیماری نشان می‌دهد. نتایج آزمون تحلیل واریانس یکطرفه نشان داد که تفاوت معناداری بین متغیرهای مذکور در گروه‌های تحقیق وجود ندارد ($P > 0.05$) (جدول ۱).

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار مشخصات فردی آزمودنی‌ها

متغیر	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	سابقه درد (ماه)	گروه‌ها
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	
حرکات اصلاحی	۳۳/۱±۱/۹	۱۶۰/۵±۱/۵	۶۷/۵±۶/۴	۷/۵±۱/۴	
بازآموزی پوسچرال	۳۲/۴±۱/۱	۱۵۹/۲±۲/۱	۶۸/۶±۵/۴	۷/۲±۱/۹	
ترکیبی	۳۱/۳±۱/۸	۱۶۱/۴±۱/۹	۶۹/۵±۵/۶	۷/۸±۱/۳	
کنترل	۳۲/۲±۱/۴	۱۶۰/۳±۱/۷	۶۸/۴±۴/۹	۷/۴±۱/۷	

نتایج آزمون تی زوج نشان داد که میزان درد گردن آزمودنی‌های گروه حرکات اصلاحی ($t=5/99, P=0/001$) و ترکیبی ($t=5/71, P=0/001$) در پس‌آزمون کاهش معناداری یافت، اما کاهش معناداری در میزان درد گردن آزمودنی‌های گروه بازآموزی پوسچرال، مشاهده نشد ($P=0/105$). همچنین میزان درد گردن گروه کنترل در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون افزایش معناداری یافت ($t=1/69$). در زمینه تفاوت بین گروهی نتایج آزمون تحلیل واریانس یکطرفه نشان داد که تفاوت معناداری بین میزان درد گردن چهار گروه تحقیق در پیش‌آزمون وجود ندارد ($F=1/02, P=0/390$).

اما پس از هشت هفته مداخله های اصلاحی، اختلاف معناداری بین آنها مشاهده شد ($F=27/8, P=0/001$) که آزمون تعقیبی^۱ نشان داد که بین گروه حرکات اصلاحی با گروه های بازآموزی پوسچرال و کنترل ($P=0/001$) و بین گروه بازآموزی پوسچرال با گروه های ترکیبی ($P=0/001$) و کنترل ($P=0/007$) و بین گروه های ترکیبی و کنترل ($P=0/000$) اختلاف معناداری وجود دارد، در حالی که بین گروه های حرکات اصلاحی و ترکیبی تفاوت معناداری مشاهده نشد ($P=0/455$). نکته قابل اشاره در این تحقیق این است که میانگین درد گردن در بین گروه ترکیبی پس از ۸ هفته تمرین بیشتر از گروه حرکات اصلاحی کاهش داشت، ولی این اختلاف معنادار نبود ($P=0/455$) (شکل ۲).



شکل ۲. مقایسه تغییرات میزان درد گردن در گروه های تحقیق در پیش آزمون و پس آزمون

بحث و نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر بیانگر آن بود که اجرای هشت هفته حرکات اصلاحی تأثیر معناداری بر کاهش درد گردن آزمودنی های مبتلا به درد گردن در پس آزمون دارد که با نتایج تحقیقات بلنگستد و همکاران (۲۰۰۸) و سائو و همکاران (۲۰۰۴) همخوانی دارد (۲۸، ۹).

نتایج تحقیقات پیشین نشان داده اند که اغلب گردن دردهای مرتبط با کار به علت حرکات تکراری و طولانی مدت گردن ایجاد می شوند که در نتیجه آن تاندون ها و عضلات ناحیه گردن دچار کوتاهی یا

1. LSD

کشیدگی بیش از حد و اسپاسم می‌شوند (۲۹، ۲۱، ۱۹). همچنین میزان قدرت و استقامت عضلات ناحیه گردن در افراد مبتلا به درد گردن به علت مهار سیستم حرکتی، درد و آتروفی شدن عضلات، به طور معناداری کاهش پیدا می‌کنند (۷، ۶). از طرفی اجرای تمرینات ورزشی و برنامه‌های تمرینی مناسب می‌تواند موجبات بهبودی قدرت، استقامت، انعطاف‌پذیری و ماهنگی عضلات ناحیه گردن را فراهم آورد و با تنش‌زدایی از عضلات، درد را در آنها کاهش دهد و عملکرد آنها را بهبود بخشد (۲۸، ۹، ۷). بنابراین با توجه به کاهش معناداری در میزان درد گردن گروه حرکات اصلاحی، استفاده از این برنامه تمرینی را به کاربران مبتلا به درد گردن با ویژگی‌های مشابه شغلی، سنی و جنسی با نمونه‌های این پژوهش توصیه می‌کنیم. همچنین با توجه به محدودیت‌های تحقیق حاضر و عدم همکاری آزمودنی‌ها پیشنهاد می‌شود که در تحقیقات آینده علاوه بر سنجش تغییرات میزان درد گردن عوامل دیگری از جمله تغییرات راستای سر و مهره‌های گردن، قدرت، استقامت و دامنه حرکتی عضلات ناحیه گردن و همچنین عملکرد گیرنده‌های عمقی متعاقب یک دوره برنامه‌های اصلاحی بررسی شود.

یکی دیگر از نتایج تحقیق حاضر حاکی از آن بود که اجرای یک دوره برنامه‌های بازآموزی پوسچرال ۸ هفته‌ای به‌تنهایی تأثیر معناداری بر کاهش درد گردن کاربران مبتلا در پس‌آزمون ندارد. البته مقایسه مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان‌دهنده کاهش درد در مرحله پس‌آزمون بود، ولی اختلاف از لحاظ آماری معنادار نبود. تحقیقات نشان داده‌اند که عادت‌های غلط و پوسچرهای نامناسب کاری آن هم به‌صورت تکراری و طولانی‌مدت از علل عمده بروز اختلال‌های اسکلتی - عضلانی به‌شمار می‌روند (۲۱، ۱۵). فینسن و همکاران (۱۹۹۸)، با اشاره به این مسئله که پوسچر نامطلوب حین کار از جمله مهم‌ترین ریسک فاکتورهای بروز اختلال‌های اسکلتی - عضلانی است، معتقدند که خم نگه داشتن طولانی‌مدت گردن همراه با دور نگه داشتن بازو و آرنج از بدن، فعالیت و تنش عضلانی زیادی را تولید می‌کند و موجب بروز درد گردن می‌شود (۱۵). باقی ماندن در پوسچر ثابت برای مدتی طولانی و نشستن در وضعیت خم‌شده به جلو، حالتی که در بسیاری از کاربران کامپیوتر دیده می‌شود، یکی از مهم‌ترین ریسک فاکتورهای آسیب‌رسان به ستون فقرات است (۲۴، ۲۱). وقتی وضعیت بدنی طبیعی نیست، برای کنترل حرکات انرژی بیشتری صرف می‌شود. فشار بر مهره‌های گردنی افزایش می‌یابد و عضلات راست‌کننده جهت حفظ سر در وضعیت قائم^۱، با تنش بیشتری روبه‌رو هستند و بروز درد در ناحیه گردن نمایان می‌شود (۲۷، ۲۴). این در حالی است که حفظ پوسچر مناسب در موقعیت‌های مختلف و کار

1. Erect posture

کردن در وضعیت صحیح بدنی از مقدار فشار بر عضلات، تاندون‌ها و سیستم اسکلتی می‌کاهد و در نتیجه از احتمال مبتلا شدن افراد به اختلال‌های اسکلتی - عضلانی جلوگیری می‌کند (۲۷، ۲۴). بنابراین در تحقیق حاضر انتظار می‌رفت که اصلاح پوسچر تأثیر معناداری بر کاهش درد گردن آزمودنی‌ها داشته باشد، اما این‌گونه نشد. این مسئله با یافته‌های بلندیان و همکاران (۱۳۸۸) همخوانی ندارد (۱). همچنین با نتایج تحقیق بنجامین و همکاران (۲۰۰۳)، که اصلاح پوسچر همراه با اصلاح تجهیزات کاری را بر کاهش دردهای گردنی کاربران کامپیوتر معنادار توصیف کرده بودند همخوانی ندارد (۱۰). تفاوت در نوع برنامه‌ها و طول دوره درمان می‌تواند از دلایل عدم همخوانی تحقیق حاضر با پژوهش مذکور باشد.

در تحقیق بلندیان و همکاران برنامه‌های اصلاح پوسچر همراه با برنامه‌های حرکت‌درمانی بر کاهش درد گردن دندان‌پزشکان بررسی شد نه به‌صورت مستقل. اما در تحقیق حاضر تأثیرگذاری این برنامه‌ها بر کاهش درد گردن کاربران کامپیوتر از طریق نرم‌افزار هشداردهنده هم به‌صورت مستقل و هم تحقیق ترکیبی بررسی شد. در تحقیق بنجامین و همکاران نیز طول مدت برنامه و نوع برنامه با تحقیق حاضر متفاوت بود. در پژوهش مذکور آزمودنی‌ها طی دوازده ماه بررسی شدند و علاوه بر آموزش اصلاح پوسچر، تجهیزات محیط کاری آنها نیز اصلاح و تعویض شد (۱۰)، در حالی که در تحقیق حاضر آزمودنی‌ها طی هشت هفته بررسی شدند و فقط به آنها آموزش‌های اصلاح پوسچر داده شد و با توجه به محدودیت‌های موجود، تجهیزات محیط کاری آنها نیز تغییر نکرد یا تعویض نشد. بنابراین با توجه به نتایج تحقیق حاضر می‌توان گفت که هشت هفته رعایت پوسچر مناسب به‌تنهایی نمی‌تواند به‌طور معناداری درد گردن را در بیماران مبتلا کاهش دهد و بهتر است در تحقیقات آینده همراه با آموزش‌های اصلاح پوسچر به کاربران کامپیوتر مبتلا به درد گردن، ایستگاه کاری و تجهیزات مورد استفاده آنها همچون میز، صندلی، زیرپایی، نور، تنظیم فاصله با مانیتور، موقعیت موس و صفحه کلید نیز به‌صورت استاندارد، اصلاح شوند. همچنین با توجه به اینکه در تحقیق حاضر نرم‌افزار هشداردهنده هر ۳۰ دقیقه یک بار فعال می‌شد، احتمال دارد که این مدت زمان برای هشدار به کاربر به‌منظور رعایت پوسچر صحیح طولانی باشد و شاید یکی از دلایل اثربخش نبودن برنامه بازآموزی پوسچرال همین باشد. بنابراین توصیه می‌شود که در تحقیقات آینده اثربخشی این برنامه با توجه به مدت زمان هشدار آن به کاربر بررسی شود. در تحقیق حاضر مشخص شد که اجرای هشت هفته برنامه‌های ترکیبی حرکات اصلاحی همراه با بازآموزی پوسچرال تأثیر معناداری بر کاهش درد گردن آزمودنی‌ها در پس‌آزمون دارد. این

نتایج با یافته‌های بلندبان و همکاران (۱۳۸۸) همخوانی دارد (۱). نتایج برخی تحقیقات حاکی از آن است که برای تأثیرگذاری بیشتر، برنامه‌های تمرینی و اصلاحی باید در خلال فعالیت‌های روزمره انجام گیرند، به این معنا که فرد مبتلا به درد گردن علاوه بر اجرای تمرینات درمانی باید پوسچر مناسب و طبیعی خود را هنگام فعالیت و کار روزمره حفظ کند (۲۸، ۲۴، ۱). کاربران می‌توانند با اجرای برنامه‌های حرکت اصلاحی، حفظ شرایط بدنی و پوسچر صحیح حین کار با درد و مشکلات حاد کمتری مواجه شوند. در مقابل اگر بدون استراحت کافی در بین فواصل کاری به مدت طولانی به یک ناحیه فشار وارد کنند، موجب خستگی آن ناحیه می‌شود و بروز درد در آنها نمایان می‌شود (۲۸، ۲۴). بنابراین پوسچر نامناسب موجب بروز اختلال در عملکرد عضلات ناحیه گردن و ضعف آنها در نگهداری سر در موقعیت طبیعی و همچنین کاهش بازده کاری آنها می‌شود (۲۴). عضلات عمقی گردن مانند طویل رأسی^۱ به‌عنوان عضلات پوسچرال بر ضد جاذبه عمل کرده و از افتادن سر به جلو جلوگیری می‌کنند (۲).

تحقیقات نشان داده‌اند که در عملکرد این عضلات به‌دنبال پوسچر نامناسب اختلال ایجاد می‌شود و از توانایی آنها در نگهداری سر در موقعیت طبیعی به‌شدت کاسته می‌شود (۲). بنابراین با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر می‌توان گفت که اجرای تمرینات حرکات اصلاحی مناسب همراه با بازآموزی پوسچرال نقش مؤثری در کاهش میزان درد گردن آزمودنی‌های مشابه با تحقیق حاضر خواهد داشت. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که در مقایسه سه پروتکل انجام‌گرفته در کاهش درد گردن، به‌ترتیب بیشترین مقدار کاهش درد گردن در آزمودنی‌هایی مشاهده شد که علاوه بر تمرینات حرکات اصلاحی، به آنها آموزش‌های اصلاح پوسچر نیز داده شده بود. سپس در گروهی که تنها تمرینات حرکات اصلاحی را اجرا کرده بودند و در نهایت آزمودنی‌هایی که فقط تحت آموزش اصلاح پوسچر قرار گرفته بودند، هرچند کاهش درد گردن در گروه آخر به سطح معناداری نرسید. این نتایج با یافته‌های ساتو و همکاران (۲۰۰۴)، که تأثیر سه نوع برنامه تمرینات ورزشی و آموزش‌های تندرستی^۲ مختلف را بر کاهش درد گردن و شانه کاربران کامپیوتر یک شرکت هواپیمایی معنادار توصیف کرده‌اند همخوانی دارد (۲۶). در این تحقیق ۱۷۸ نفر به‌صورت تصادفی در چهار گروه قرار گرفتند. گروه اول، پس از ارائه توضیحات کافی و آموزش‌های لازم در مورد اجرای تمرینات کششی و تمرینات دامنه حرکتی کامل مهره‌های

-
1. Longus capitals
 2. Health education

گردن^۱، این تمرینات را در وقت های استراحت به صورت تمرین شخصی^۲ انجام دادند. گروه دوم، تمرینات ذکر شده را زیر نظر فیزیوتراپ انجام دادند و گروه سوم تمرینات را هم به صورت شخصی و هم زیر نظر فیزیوتراپ دنبال کردند، در حالی که به گروه چهارم هیچ گونه برنامه ای داده نشد.

نتایج نشان داد که اجرای برنامه های تمرینی کاهش معناداری در میزان درد گردن هر سه گروه داشته است. اما در گروه سوم نسبت به دیگر گروه ها تأثیر بیشتری داشته است (۲۸). وجه تمایز تحقیق ذکر شده با تحقیق حاضر در نوع برنامه ارائه شده است. در تحقیق ذکر شده به آزمودنی های گروه ترکیبی، در کنار اجرای برنامه های تمرینی به صورت شخصی و زیر نظر فیزیوتراپ آموزش های لازم در مورد چگونگی اجرای این برنامه ها داده شده است. اما در تحقیق حاضر به گروه ترکیبی در کنار اجرای برنامه تمرینی آموزش های لازم در مورد رعایت پوسچر صحیح هنگام استفاده از کامپیوتر با استفاده از نصب نرم افزار هشدار دهنده بازآموزی پوسچرال روی کامپیوتر هر یک از آنها ارائه شد. به هر حال، با توجه به اثربخشی بیشتر اجرای برنامه های حرکات اصلاحی همراه با بازآموزی پوسچرال، نسبت به اجرای هر کدام از آنها به تنهایی، به کاربران مبتلا به درد گردن توصیه می شود که همراه با اجرای برنامه های حرکات اصلاحی، در حین کار و فعالیت پوسچر خود را نیز اصلاح کنند تا از میزان درد آنها به مقدار چشمگیری کاسته شود.

تحقیق حاضر نشان داد که میزان درد گردن در گروه کنترل در پس آزمون به طور معناداری نسبت به پیش آزمون افزایش یافت. با توجه به اینکه بین میزان درد گردن و میزان فعالیت و نشستن پشت میز کامپیوتر ارتباط معناداری مشاهده شد (۲۶، ۲۴). می توان گفت که وضعیت کاری طولانی مدت و نامناسب آزمودنی های تحقیق حاضر به افزایش بار عضلانی استاتیک در ناحیه گردن منجر شده و این مسئله درد گردن آنها را بیش از پیش افزایش داده است (۲۱)، چراکه کاربرانی که به عنوان گروه کنترل در تحقیق حاضر انتخاب شده بودند، طی هشت هفته تحقیق هیچ گونه فعالیت ورزشی را در راستای تقویت یا کشش عضلات ناحیه گردن نداشتند و افرادی بودند که در روز از ساعت ۸ صبح تا ۳/۵ بعد از ظهر در محل کار خود حضور داشتند و به طور متوسط حدود شش ساعت با کامپیوتر کار می کردند و همین مسئله ممکن است به افزایش درد گردن آنها در پس آزمون منجر شده باشد. در نتیجه براساس یافته های به دست آمده به افراد مبتلا به درد گردن توصیه می شود که اگر برای درد گردن خود اقدامی

1. Full range of cervical motion
2. Self exercise

اساسی انجام ندهند، میزان درد آنها با گذشت زمان نه تنها بهبود پیدا نمی‌کند، بلکه احتمالاً دردناک‌تر از قبل می‌شود. بنابراین افراد مبتلا نباید در مراحل اولیه به دردهای گردن بی‌تفاوت باشند و حتماً اقدام لازم را در راستای رفع آنها در دستور کار خود قرار دهند.

یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که اجرای هشت هفته پروتکل‌های حرکات اصلاحی و حرکات اصلاحی همراه با بازآموزی پوسچرال تأثیر معناداری بر کاهش درد گردن کاربران کامپیوتر دارد، درحالی‌که بازآموزی پوسچرال به‌تنهایی در کاهش درد گردن تأثیری ندارد. همچنین میزان کاهش درد گردن در آزمودنی‌هایی که به‌طور همزمان طی هشت هفته برنامه حرکات اصلاحی همراه با بازآموزی پوسچرال را انجام داده بودند، بیشتر از آزمودنی‌هایی بود که هر یک از این برنامه‌ها را به‌طور جداگانه انجام داده بودند. علاوه بر این نتایج نشان داد که اگر کاربران مبتلا اقدام درمانی مؤثری را در زمینه دردهای گردنی خود انجام ندهند، بعد از هشت هفته درد گردن آنها به‌طور معناداری افزایش می‌یابد. بنابراین اجرای برنامه‌های حرکات اصلاحی در راستای تقویت و افزایش انعطاف‌پذیری عضلات ناحیه گردن همراه با رعایت پوسچر مناسب حین کار با کامپیوتر را به کلیه کاربران مبتلا به درد گردن با تأکید بر رعایت ویژگی‌های نمونه‌های تحقیق و معیارهای ورود و خروج نمونه‌ها در تحقیق حاضر توصیه می‌کنیم.

منابع و مآخذ

۱. بلندیان، آناهیتا. رجبی، رضا. علیزاده، محمدحسین. (۱۳۸۸). "مقایسه تأثیر روش‌های حرکت‌درمانی معمولی و حرکت‌درمانی با تأکید بر شیوه‌های اصلاحی بر میزان درد گردن دندانپزشکان عمومی شهر تهران". پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران، ص: ۸۷.
۲. جوانشیر، خدابخش. محسنی بندپی، محمدعلی. امیری، محسن. سلطانی، اصغررضا. رهگذر، مهدی. (۱۳۸۹). "مقایسه ابعاد عضله Lunges به‌وسیله اولتراسونوگرافی در بیماران مبتلا به درد مزمن گردن غیراختصاصی و افراد سالم". مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی گرگان، دوره ۱۲، ۱ (۳۳)، ص: ۳۳-۳۷.
۳. کردانی، مریم السادات. الهی، نسرین. رضایی، مهدی. (۱۳۸۶). "بررسی ارتباط دردهای گردنی با عوامل ارگونومیک در دندانپزشکان". مجله علمی پزشکی، دوره ۶، ۱ (۵۲)، ص: ۹۳-۹۹.

۴. لطیفی، سپیده. رجبی، رضا. لحمی، محمدعلی. رسول زاده، یحیی. (۱۳۸۸). "میزان شیوع اختلال- های اسکلتی - عضلانی در بین کارکنان زن غیرورزشکار و ارتباط آن با نمره ارزیابی پوسچر به روش RULA". پژوهش در علوم ورزشی، ۲۵، ص: ۷۷ - ۹۰.
۵. نارو، شیده. اکبری، اصغر. اسد، محمدرضا. فراهانی، ابوالفضل. (۱۳۸۹). "مقایسه تأثیر ویبریشن و امواج ماوراء صوت توأم با تمرینات کششی بر بهبود عملکرد ورزشکاران دارای نقاط ماشه‌ای عضلات پشت گردن". مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، سال دوازدهم، ۳ (۴۷)، ص: ۴۳ - ۵۲.
6. Andersen CH, Andersen IL, Mortensen OS, Zebis MK, Sjogaard G. (2011). "Protocol for shoulder function training reducing musculoskeletal pain in shoulder and neck: a randomized controlled trial". *Journal of BMC musuloskeletal disorders*, 12 (14), pp:1-5.
7. Andersen LL, Kjaer M, Sogaard K, Hansen L, Kryger AI, Sjogaared G. (2008). "Effect of two contrasting types of physical exercise on chronic neck muscle pain". *Arthritis and rheumatism (arthritis care and research)*, 59(1), pp:84-91.
8. Barbe MF, Barr AE. (2006). "Inflammation and the pathophysiology of work - related musculoskeletal disorders". *Journal of Brain Behav Immun*, 20(5), pp:423-429.
9. BBlangsted AK, sogaard K, Hansen EA, Hannerz H. Sjogaard G. (2008). "One year radnomized controlled trial with different physical - activity program to reduce musculoskeletal symptoms in the neck and shoulders among officer worker". *Scandinavian scand J Work Environ Health*, 34(1), pp:55-65.
10. Benjamin, C. Amick III, Michelle M. Robertson CPE, De Rango K, Lianna Bazzani, MPH. Anne Moore, Ted Ronney, MPH, Ron Harrist. (2003). "Effect of office ergonomics intervention on reducing, musculoskeletal symptoms". *Journal of Spine*, 28(24), pp: 2706 - 2711.
11. Bernaards CM, Ariens GAM, Hildebrandt VH. (2006). "Hildebrandt VH. The (cost-) effectiveness of a lifestyle physical activity intervention in addition to a work style intervention on the recovery from neck and upper limb symptoms in computer workers". *Journal of BMC Musculoskelet Disord*, 7, p: 80.

12. Cagnie B, Danneels L, Van Tiggelen D, De Loose V, Cambier D. (2007). "Individual and work related risk factors for neck pain among office workers: a cross sectional study". *Eur Spine J*, 16(5), pp:679-86.
13. Cote P, Cassidy JD, Carroll LJ, Kristman V. (2004). "The annual incidence and course of neck pain in the general population: a population – based cohort study". *Journal of Pain*, 112, pp: 267-73.
14. Ferrari, R. Russell AS. (2003). "Regional musculoskeletal conditions: neck pain". *Journal of Best Pract Res Clin Rheumatol*, 17, pp:57-70.
15. Finsen, L. Christensen H. (1998). "A biomechanical study of occupational loads in the shoulder and elbow in dentistry, nature clinical practice rheumatology". *Journal of* Jun, 3, pp:2-3.
16. Green BN. (2008). "A literature review of neck pain associated with computer use: public health implications". *Journal of JCCA*, 52(3), pp:161-168.
17. Hagberg, M. Harms – Ringdahl K, Nisell R, Hjelm EW (2000). "Rehabilitation of neck shoulder pain in women industrial workers: a randomized trial comparing isometric shoulder endurance training with isometric shoulder strength training". *Journal of Arch Phys Med Rehabil*, 81, pp: 1051-1058.
18. Hakala, P. Rimpela A, Salminen JJ. Virtanen SM. Rimpela M. (2006). "Back, neck and shoulder pain in Finnish adolescents: national cross sectional surveys". *Journal of BMJ*, pp: 325-743.
19. Hamberg – Van den HH, Ariens GA, Blateer BM, Twisk JW, van Mechelen W, Bongers PM. (2006). "Physical capacity in relation to low back, neck or shoulder pain in a working population". *Journal of Occup Environ Med*, 63, pp:371-377.
20. Ihlebaek C, Brage S, Eriksen HR. (2007). "Health complaints and sickness absence in Norway, (1996-2003)". *Journal of Occupational medicine* 2007, 57, pp:43-9.
21. Janwantanakul P, Pensri P, Jiamjarasrangsri, W. Sinsongsook, T. (2009). "Associations between prevalence of self – reported musculoskeletal symptoms of the spine and biopsychosocial factors among office workers". *J Occup Health*, 51, pp:114-122.

22. Jensen, C. Finsen L. Sogaard K, Chirstensen H. (2002). "Musculoskeletal symptoms and duration of computer and mouse use". *Int J Ind Ergonomics*, 30, pp:265-75.
23. Jensen MP, Karolyn P. Braver S. (1986). "The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods". *Journal of Pain*, 27, pp:117-126.
24. Johnson OE. Onigbinde AT. Onasanya SA. Emechete AAI, Gbela TO. (2008). "An assessment of ergonomic workstations and pain among computer users in a Nigerian university community". *Nigerian journal of medical rehabilitation (NJMR)*, 13, pp:7-10.
25. Punnett, L. (2006). "Work – related musculoskeletal disorders: is the burden equitably distributed?" *Journal of Med Lav*, 97, pp:182-183.
26. Sillanpaa, J., Huikko S., Nyberg M., Kivi P, Uitti J. (2003). "Effect of work with visual display units on musculoskeletal disorders in the office enviroment". *Journal of Occupational Medicine*, 53 (7), pp:443-451.
27. Tittiranonda P. Burastero S, Rempel D. (1999). "Risk factors for musculoskeletal disorders among computer users". *Journal of Occupational Medicine*, 14(1), pp:17-38.
28. Tsauo JY, Lee HY, Hsu JH, Chen CY, Chen CJ. (2004). "Physical exercise and health education for neck and shouldercomplaints among sedentary workers". *J Rehabil Med*, 36, pp:253-257.
29. Visser B, Van Dieen JH. (2006). "Pathophysiology of upper extremity muscle disorders". *J Electro Kinesio*, 16, pp:1-16.