

# بررسی مقایسه‌ای تاثیر فوری، تاخیری و ماندگار کینزیوتیپ و تمرینات ثباتی بر حس عمقی کردن در افراد با وضعیت جلو آمده‌ی سر: یک مطالعه کار آزمایی بالینی دوسویه کور

سمیه پریشن<sup>۱</sup> (M.Sc)، عاطفه امینیان‌فر<sup>۲\*</sup> (Ph.D)، سیروس تقی‌زاده<sup>۲</sup> (Ph.D)، مجید میرمحمدخانی<sup>۳</sup> (Ph.D, M.D)

۱- گروه فیزیوتراپی، دانشکده توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

۲- مرکز تحقیقات توان‌بخشی عصبی عضلانی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

۳- مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، گروه اپیدمیولوژی و آمار، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۴/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۲/۲۱

aminfar83@yahoo.com

\* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۲۱۳۲۹۴۷

## چکیده

هدف: یافته‌های تحقیقات پیشین نشان می‌دهد بین وضعیت جلو آمده سر و نارسایی حس عمقی ارتباط وجود دارد. هدف از این مطالعه بررسی مقایسه‌ای تاثیر فوری و تاخیری کینزیوتیپ و تمرینات ثباتی بر حس عمقی کردن در افراد با وضعیت جلو آمده سر بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه کار آزمایی بالینی ۴۳ زن با وضعیت جلو آمده سر (۳۵-۱۸ سال) به طور تصادفی در ۳ گروه قرار گرفتند: گروه کینزیوتیپ (K.T) ۱۶ نفر، گروه تمرینات ثباتی (SE) ۱۲ نفر، گروه کینزیوتیپ همراه با تمرینات ثباتی (K.T+SE) ۱۵ نفر بودند. روش مطالعه، خطای بازسازی تغییر وضعیت کردن در سه وضعیت: دامنه خنثی به دامنه کامل خم کردن، دامنه خنثی به ۵۰٪ دامنه کامل خم کردن، ۵۰٪ دامنه کامل خم کردن به دامنه خنثی به وسیله الکتروگونیا متر دیجیتال در ۴ جلسه شامل: جلسه اول (قبل از مداخله)، جلسه دوم (بلافاصله پس از مداخله)، جلسه سوم (پایان ۴ هفته مداخله) و جلسه چهارم (یک ماه پس از آخرین جلسه مداخله جهت بررسی پایایی اثر درمان) اندازه‌گیری شد. در گروه K.T، کینزیوتیپ ۳ بار در هفته و در گروه SE، تمرینات ۳ بار در روز و در گروه کینزیوتیپ همراه با تمرینات ثباتی (K.T+SE) مطابق دو گروه فوق به کار برده شد. مداخله به مدت ۴ هفته انجام گرفت. پایایی درمان یک‌ماه پس از مداخله بررسی شد.

یافته‌ها: نتایج آزمون آماری تفاوت معناداری را بین سه گروه مداخله نشان نداد ( $P > 0/05$ ). در بررسی درون گروهی، تفاوت معنادار در خطای بازسازی تغییر وضعیت کردن قبل و یک ماه بعد از مداخله مشاهده گردید ( $P < 0/05$ ). اما در بررسی اثر فوری مداخله تفاوت معنادار مشاهده نگردید ( $P > 0/05$ ).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد کینزیوتیپ، تمرینات ثباتی و کینزیوتیپ همراه با تمرینات ثباتی در کاهش خطای بازسازی تغییر وضعیت کردن و بهبود حس عمقی در افراد با وضعیت جلو آمده سر موثر می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: وضعیت جلو آمده سر، خطای بازسازی تغییر وضعیت، حس عمقی، کینزیوتیپ، تمرینات ثباتی

## مقدمه

پوسچره ایده‌آل وضعیتی می‌باشد که سگمان‌های بدن در امتداد مطلوب و حداکثر حمایت با تحرک کامل موجود، قرار می‌گیرند. پوسچر مطلوب حرکت بدون درد را با حداقل مصرف انرژی اجازه می‌دهد و نشانه‌ای از کنترل قوی و هماهنگ بدن می‌باشد [۱].

اختلال وضعیت و راستای نامناسب پوسچر سبب ارتباط نامناسب طول و تانسین عضلانی، عدم تطابق سطوح مفصلی، تغییر در آرتروکینماتیک و در نهایت سبب محدودیت و یا

اختلال عملکرد می‌شود که عبارت‌اند از: محدودیت در توانایی انجام یک فعالیت فیزیکی یا عدم توانایی انجام فعالیت به طریق موثر و صحیح [۲].

در جوامع امروزی با ماشینی‌تر شدن سبک زندگی و قرار گرفتن در وضعیت‌های غیرطبیعی طولانی‌مدت مانند مطالعه، رانندگی، تماشای تلویزیون و کار با رایانه به ویژه در بین جوانان، اختلال وضعیتی سر و گردن در حال پیشرفت می‌باشد. یکی از شایع‌ترین این اختلالات ستون فقرات اختلال وضعیت جلو آمده سر می‌باشد [۳]. وضعیت جلو آمده سر یک نوع

توان بخشی می‌باشد [۱۳]. از این رو، راه‌های درمانی گوناگونی برای بهبود آن پیشنهاد شده است که عبارتند از: موبیلیزاسیون مهره‌های گردنی همراه با ترکشن و استفاده از وزن سر [۷] تمرینات ثباتی [۱۴-۱۶] تمرینات استرچینگ و تقویتی [۱۷، ۱۶] و استفاده از کینزیوتیپ از طریق بازآموزی عصبی عضلانی [۷]. در تحقیقات اندکی تاثیر تمرینات حس عمقی جهت بهبود حس عمقی ناحیه گردن بررسی شده است [۱۷].

قادری هراتی و همکاران (۲۰۱۶) تاثیر تمرینات ثباتی و تمرینات تسهیل‌کننده حس عمقی را در بهبود حس عمقی بیماران مبتلا به گردن درد مزمن بررسی کرده و دریافتند که تاثیر تمرینات ثباتی بر حس عمقی گردن بیش از تمرینات تسهیل‌کننده عصبی حس عمقی می‌باشد [۱۸]. از جمله درمان‌های دیگر در جهت بهبود حس عمقی استفاده از کینزیوتیپ می‌باشد. کینزیوتیپ روشی جدیدتر است که بر اساس مطالعات Kenzo Kase سبب بهبود عملکرد عضلانی، افزایش تغذیه بافتی، افزایش تحریک گیرنده‌های مکانیکی از طریق کشش پوستی، افزایش خروجی آوران‌های دوک عضلانی و بهبود حس عمقی می‌گردد [۱۹]. تاثیر کینزیوتیپ با توجه به سهل و در دسترس بودن آن بر روی حس عمقی سایر نواحی بدن از جمله زانو و مچ پا مورد بررسی و تایید قرار گرفته است [۲۰]. مطالعات محدودی در مورد تاثیر کینزیوتیپ بر روی میزان جلوآمدگی سر در بیماران وجود دارد. بر اساس مطالعه Gurudut و همکارانش (۲۰۱۶) بر روی تاثیر کینزیوتیپ در بیماران با وضعیت جلوآمدهی سر، نتایج نشان داد که کینزیوتیپ در بهبود وضعیت جلوآمدهی سر موثر می‌باشد [۴]. اما تحقیقی بر روی تاثیر کینزیوتیپ بر روی حس عمقی ناحیه گردن تا کنون انجام نشده است.

بر اساس مطالعات پیشین، تمرینات ثباتی در دوره‌ی درمانی ۴-۶ ماه مداخله به علت ایجاد تغییرات پلاستیسیته در سطح حسی می‌تواند تاثیرات پایدار را ایجاد نمایند اما استفاده از کینزیوتیپ به علت ایجاد تحریکات پوستی و تاثیر بر روی فاسیا تاثیرات خود را در زمان کوتاه‌تری در دوره درمان نشان می‌دهد. لذا با توجه به پیشینه ذکر شده، مطالعه به این منظور انجام گرفت که آیا می‌توان با این مداخلات در دوره درمان کوتاه‌تری سبب بهبود خطای بازسازی تغییر وضعیت گردید [۲۱، ۲۲].

با توجه به این‌که کینزیوتیپ یک درمان ایمن، ارزان و در دسترس بوده و نیاز به کنترل مداوم توسط تراپیست نمی‌باشد. به نظر می‌رسد در صورتی که کینزیوتیپ به همان میزان تمرینات ثباتی بتواند روی خطای بازسازی تغییر وضعیت گردن تاثیر بگذارد پس از مزیت بالای درمانی می‌تواند برخوردار باشد. با

از اختلال وضعیتی است که در آن ستون فقرات گردنی جلوتر از مرکز ثقل یا خط شاقولی قرار می‌گیرد. وضعیت جلوآمدهی سر با خم شدن به عقب ستون فقرات گردنی فوقانی به همراه صاف شدن ستون فقرات گردنی تحتانی و بالارفتن و جلوآمدن شانه‌ها همراه می‌باشد [۴]. این اختلال تحت تاثیر پوسچر نامناسب و استرس قرار دارد. به علت پیشرفت ضعف عضلانی ناشی از قرار گرفتن در وضعیت‌های غیر طبیعی طولانی مدت مانند مطالعه، رانندگی، تماشای تلویزیون و کار با رایانه اختلال وضعیت جلوآمدهی سر در حال پیشرفت می‌باشد [۵]. وضعیت جلوآمدهی سر با توجه به وضعیت قرارگیری عضلات و مفاصل سر و گردن، نقص حساسیت دوک‌های عضلانی و به دنبال آن نقص حس عمقی را می‌تواند به دنبال داشته باشد. از دیگر عوارض این اختلال می‌توان به دردهای گردن، سردرد، اختلالات مفصل فکی گیجگاهی، محدودیت دامنه حرکتی مفصل کله‌ه‌ومرال، کاهش ظرفیت حیاتی ریه‌ها اشاره کرد [۶].

نشان داده شده است که در وضعیت جلوآمدهی سر خروجی آوران‌های گردن و به دنبال آن حس عمقی دچار اختلال می‌گردد [۷]. حس عمقی دارای محدوده وسیع و پیچیده‌ای می‌باشد و شامل اجزای گوناگون از قبیل حس حرکت، حس وضعیت مفصل و حس سرعت و حس اعمال نیرو می‌باشد. جهت سهولت در ارزیابی حس عمقی از میزان خطای دیده شده در بازسازی زاویه مفصل (حس وضعیت مفصل) استفاده می‌شود [۸].

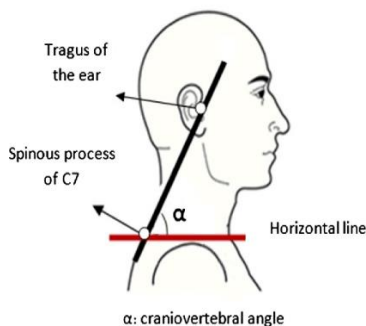
سیستم بینایی و سیستم وستیبولار به تنهایی جهت درک حرکت سر در فضا کافی نمی‌باشند، بلکه بدن علاوه بر این سیستم‌ها جهت درک حرکت سر در فضا نیاز ضروری به اطلاعات حس عمقی از گردن و سایر مفاصل بدن دارد [۹]. حس عمقی اطلاعات حسی را از بدن دریافت کرده و آن‌ها را به سیستم عصبی ارسال می‌کند، بنابراین آسیب حس عمقی سبب اختلالات متعددی از قبیل اختلال در حفظ بدن در وضعیت ایده‌ال، تعادل و هم‌چنین هماهنگی عصبی-عضلانی می‌گردد [۱۰، ۱۱].

در این اختلال پوسچر، عدم تعادل عضلانی رخ می‌دهد و گشتاور خم شدن گردن افزایش می‌یابد. از آنجایی که مکانورسپتورها در عضلات ناحیه‌ی گردن از تراکم بالایی برخوردار می‌باشند، نقش اصلی فراهم کردن حس عمقی گردن را عهده دارند. بنابراین به دلیل تغییر عملکرد عضلات، حس عمقی و حس وضعیت مفصل دچار اختلال می‌گردد [۱۲]. با توجه به کاهش حس عمقی و به دنبال آن سایر مشکلات ناشی از کاهش حس عمقی در وضعیت جلوآمدهی سر، تلاش برای بهبود حس عمقی به عنوان یک رویکرد مهم درمانی در حیطة

خارج بود، ایستاده و به نقطه‌ی مشخص شده‌ی روبرو نگاه می‌کرد. در افراد با وضعیت نرمال سروگردن، خط شاقولی در وضعیت نیم‌رخ از نرمه گوش، زائده خاری هفتمین مهره گردن، زائده اکرومیون، وسط توراسیک، تروکاتر بزرگ و قوزک خارجی عبور می‌کند. در وضعیت نیم‌رخ ایستاده در صورتی که فاصله بین خط شاقول و نرمه گوش بیش از ۲cm بود، وضعیت جلوآمده‌ی سر نامیده می‌شد. هم‌چنین در وضعیت نشسته روی صندلی در حالی که فرد به پشتی صندلی تکیه داده، اگر نرمه‌ی گوش بیش از ۵cm جلوتر از خط شاقول بود، وضعیت جلوآمده‌ی سر در نظر گرفته می‌شد [۴].

پس از ارزیابی توسط خط شاقولی، چنانچه افراد دچار وضعیت جلوآمده‌ی سر بودند. برای تعیین زاویه کرانیوورتربرال عکس‌برداری بدون آگاهی دادن به فرد با استفاده از دوربین عکاسی مدل Canon G10 در حالی انجام گرفت که دوربین در فاصله‌ی ۱ متری از فرد قرار داشت و قاعده دوربین هم سطح با شانه بود. جهت کاهش میزان خطا در اندازه‌گیری زاویه کرانیوورتربرال، عکس‌برداری سه بار تکرار می‌شد. سپس زاویه بین خطی که از مهره هفتم گردن و وسط لاله گوش می‌گذشت و خطی که به موازات سطح افق از زائده خاری مهره هفتم عبور می‌کرد، اندازه‌گیری می‌شد. زاویه شکل گرفته شده بین این دو خط زاویه کرانیوورتربرال نامیده می‌شود (شکل ۱). میانگین ۳ بار عکس‌برداری اندازه‌گیری می‌شد. زاویه کم‌تر از ۴۹ درجه وضعیت جلوآمده‌ی سر در نظر گرفته می‌شد [۲۴].

پس از شناسایی افراد با وضعیت جلوآمده‌ی سر، داوطلبان به صورت تصادفی در یکی از سه گروه: تمرینات ثباتی، گروه کینزیوتیپ و گروه کینزیوتیپ همراه با تمرینات ثباتی قرار گرفتند.



شکل ۱. زاویه کرانیوورتربرال: زاویه بین خط افقی که از مهره هفتم عبور می‌کند با خطی که از مهره هفتم تا نقطه میانی زبانه گوش می‌گذرد.

ارزیابی زوایای مورد نظر جهت بررسی خطای بازسازی زاویه گردن. در این تحقیق از ۳ زاویه: دامنه کامل خم کردن

توجه به شیوع روزافزون این اختلال در میان جامعه دانش‌آموزان و دانشجویان و هم‌چنین کمبود مطالعات در این زمینه این مطالعه با هدف بررسی مقایسه‌ای اثر کینزیوتیپ و تمرینات ثباتی بر حس عمقی گردن در بیماران با وضعیت جلوآمده‌ی سر طراحی شد.

## مواد و روش‌ها

انتخاب نمونه‌ها. این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی دوسویه کور بود که پژوهشگر و تحلیل‌گر آماری به گروه‌های درمانی کور بودند. مطالعه با شرکت داوطلبانه افراد مبتلا به وضعیت جلوآمده‌ی سر و پس از ارزیابی توسط فیزیوتراپیست انجام گرفت. ۴۲ زن با وضعیت جلوآمده‌ی سر با دامنه سنی ۱۸-۳۵ سال پس از احراز شرایط ورود و خروج بر مبنای جدول اعداد تصادفی، به طور تصادفی در یکی از ۳ گروه: مداخله: (۱) گروه تمرینات ثبات‌دهنده (۱۲ نفر با میانگین سنی ۲۷/۰۷)، مداخله: (۲) گروه کینزیوتیپ (۱۶ نفر با میانگین سنی ۲۱/۱۳) و مداخله: (۳) گروه تمرینات ثباتی همراه با کینزیوتیپ (۱۵ نفر با میانگین سنی ۲۴) قرار گرفتند. میزان خطای بازسازی تغییر وضعیت گردن در تمام این گروه‌ها قبل از مداخله، ۳۰ دقیقه بعد، یک ماه بعد از مداخله و یک ماه پس از پایان مداخله به منظور بررسی اثر پایایی، در سه دامنه حرکتی: خنثی، ۵۰٪ دامنه کامل خم کردن گردن و دامنه کامل خم کردن گردن مورد ارزیابی قرار گرفت.

معیارهای ورود افراد به مطالعه شامل وجود اختلال وضعیت جلوآمده‌ی سر و زاویه کرانیوورتربرال کم‌تر از ۴۹ درجه بود. افرادی با موارد جراحی اخیر گردن [۴] گردن درد با علائم نورولوژیک [۴]، حساسیت پوستی [۴]، وجود زخم باز در ناحیه گردن [۴]، آسیب تروماتیک ستون مهره [۲۳] فشارخون بالا [۲۳]، دیابت [۲۳]، مشکلات مربوط به سیستم اعصاب مرکزی که با بی‌حسی نمود پیدا می‌کنند [۲۳] و لرزش غیر طبیعی اندام در حالت استراحت [۲۳] از مطالعه خارج می‌شدند. از تمامی بیماران پس از آشنایی با اهداف و نحوه انجام مداخلات رضایت‌نامه کتبی گرفته شد. کلیه مراحل این مطالعه در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی سمنان با شماره IR.SEMUMS.REC.1397.216 مورد تأیید قرار گرفته و در سامانه کارآزمایی بالینی ایران با شماره IRCT20151228025732N41 ثبت گردید.

ارزیابی وضعیت جلوآمده‌ی سر. در این مطالعه وضعیت جلوآمده‌ی سر با استفاده از خط شاقولی که به صورت عمود، آویزان از سقف بود انجام شد. بدین صورت که فرد نیم‌رخ در وضعیت راحت با پاهای برهنه که ۳۰ درجه متمایل به سمت

این زوایا با زاویه مرجع به عنوان خطای بازسازی ثبت شد. در نهایت میانگین اختلاف بازسازی زاویه به عنوان خطای بازسازی تغییر وضعیت ثبت شد [۲۷-۲۹،۶].

روش انجام تمرینات ثباتی. تمرینات ثباتی به صورت حضوری با نظارت فیزیوتراپیست به مدت ۴ هفته و هفته‌ای ۳ جلسه آموزش داده شد. هم‌زمان بروشوری جهت افزایش دقت در انجام تمرینات در اختیار نمونه‌ها قرار گرفت. تمرینات روزانه، ۲ بار در روز به صورت ۲ ست ۱۰ تایی با ۱۰ ثانیه انقباض و ۱۰ ثانیه استراحت و ۱ دقیقه استراحت بین هر ست انجام گرفت. آموزش تمرینات هفته‌ی اول با انقباض ایزومتریک عضلات خم‌کننده طرفی، عضلات فلکسور و اکستانسور گردن و چرخش خارجی بازوها در حالت دمر خوابیده و ایستاده انجام شد، هفته دوم با آموزش تمرینات به صورت وزن‌اندازی و انتقال وزن روی اندام‌ها در وضعیت چهار دست و پا، هفته‌ی سوم تمرینات با تاکید بر عضلات اکستانسور تحتانی گردن و فوقانی توراسیک در وضعیت چهار دست و پا و انتقال وزن در وضعیت چهار دست و پا بر روی توپ پیشرفت داده شد و هفته چهارم با آموزش تمرین نگاه‌داشتن کتاب روی سر در وضعیت ایستاده و با پیشرفت تمرین به حفظ توپ روی سر در وضعیت راه رفتن انجام گرفت [۳۱،۳۰].

روش انجام کینزیوتیپ. جهت بررسی حساسیت پوستی در هر فرد، ابتدا از یک تکه کینزیوتیپ مدل Rocke tape ساخت کشور کره بر روی ناحیه گردن استفاده شد. ۲۴ ساعت پس از کاربرد کینزیوتیپ در صورت عدم حساسیت، فرد وارد مطالعه می‌شد. قبل از کاربرد کینزیوتیپ، سطح پوست با آب و صابون برای از بین بردن عرق و چرک شسته شده و موهای ناحیه نیز تراشیده می‌شد [۳۲].

سپس از فرد خواسته شد جهت چسباندن نوار Y روی عضله تراپز فوقانی سر را در وضعیت خم کردن طرفی به طرف مقابل و چرخش به همان طرف قرار داده و کینزیوتیپ را از خارج شانه شروع کرده و باند فوقانی را از بالای تراپز فوقانی و باند تحتانی را از پایین تراپز تحتانی به سمت گردن امتداد دادیم و برای چسباندن نوار I از فرد درخواست نمودیم گردن را خم کرده و این نوار را از زاویه تحتانی کتف به سمت نمای خلفی\_خارجی گردن امتداد دادیم [۴]. کینزیوتیپ به مدت ۴ هفته در افراد با وضعیت جلوآمده‌ی سر اعمال شد. پس از ۴-۳ روز کینزیوتیپ مجدداً تعویض می‌گردید.

روش انجام کینزیوتیپ همراه با تمرینات ثباتی. آزمودنی‌ها در این گروه هم تمرینات ثباتی و هم کینزیوتیپ را مطابق روش‌های قبلی گفته شده در گروه تمرین ثباتی و گروه کینزیوتیپ با همان دوره درمانی و برنامه تمرینی دریافت کردند.

گردن، دامنه خنثی و ۵۰٪ دامنه کامل خم کردن گردن برای بررسی بازسازی زاویه گردن استفاده شد. این متغیرها با استفاده از گونیامتر دیجیتال (Dualer IQ™ digital Inclinometer) Lake City, UT, USA اندازه‌گیری شدند. گونیامتر دیجیتال ابزار سبک و قابل حمل می‌باشد که در سال‌های اخیر جهت اندازه‌گیری دامنه حرکتی و حس وضعیت گردن خصوصاً در مطالعات با حجم بالا به کار برده شده است [۸]. مطالعات قبلی اعتبار ۸۶٪ و تکرارپذیری ۹۲٪ را برای این ابزار جهت اندازه‌گیری کیفیت پستی گزارش کردند [۲۳،۲۵]. در این مطالعه در راستای ارزیابی این متغیرها آزمودنی در وضعیت راحت ایستاده، دست‌ها آویزان کنار تنه، چشم‌ها بسته و سر صاف بدون خم کردن طرفی قرار می‌گرفت. بازوی متحرک inclinometer بر روی زائده خاری هفتمین مهره گردنی، بازوی ثابت بر روی صفحه ساجیتال سر فرد (بالتر از گوش) به وسیله نواری قرار گرفت. از آزمودنی‌ها خواسته شد تا سر را در جهت خم کردن به جلو و وضعیت خنثی (برگشت به وضعیت استراحت گردن) برده تا مفهوم خم کردن کامل و وضعیت خنثی را متوجه گردند. پس از این اقدام دامنه کامل خم کردن سر به جلو ۳ بار توسط گونیامتر اندازه‌گیری شد و به‌عنوان یکی از زوایای اندازه‌گیری خطای بازسازی تعریف گردید. زاویه دیگر بازسازی، ۵۰٪ کل دامنه خم شدن به جلو بود. آخرین زاویه، برگشت به وضعیت نوترال از زاویه حداکثر خم شدن گردن بود. این ۳ زاویه به عنوان زوایای هدف برای بازسازی تعیین شدند [۲۶].

ارزیابی حس عمقی گردن. برای ارزیابی حس عمقی گردن در این مطالعه از گونیامتر دیجیتال با همان روش قبل در ارزیابی زوایای گردن استفاده شد. از افراد خواسته شد با چشمان بسته در حالی که بازوهای متحرک و ثابت گونیامتر مشابه روش قبل قرار داشت، در وضعیت نشسته راحت، در حالی که زانو‌ها ۹۰ درجه خم و کف پاها روی زمین بود و فقرات توراسیک با پستی صندلی تماس داشت، قرار بگیرند. برای اجرای تست ابتدا از فرد خواسته می‌شد سر را در وضعیت نوترال قرار دهد و محقق چشم‌های فرد را بسته سپس از او خواسته می‌شد سرش را به یکی از ۳ زاویه مورد اشاره در ارزیابی اولیه ببرد. انتخاب زوایا به صورت تصادفی انجام می‌گرفت. حرکات به صورت اکتیو انجام می‌شد. پس از رفتن به زاویه مورد نظر، دکمه hold دستگاه فشار داده می‌شد، ۱۵ ثانیه فرد در این وضعیت قرار می‌گرفت تا این وضعیت را حفظ کرده و به خاطر بسپارد. سپس به وضعیت نوترال برمی‌گشت. در نهایت از فرد خواسته می‌شد زاویه‌ی هدف را مجدداً بازسازی کند. حرکات با سرعت آهسته انجام شدند و در هر کدام از زوایای هدف، سه بار ثبت انجام شد و میانگین آن‌ها برای تجزیه و تحلیل آماری استفاده شد. اختلاف

را نشان داد (جدول ۱). به همین دلیل از آزمون *kruskal-wallis* برای محاسبه استفاده شد.

جهت بررسی تاثیر کینزیوتیپ، تمرینات ثباتی و کینزیوتیپ همراه با تمرینات ثباتی بر روی خطای بازسازی تغییر وضعیت گردن در افراد با وضعیت جلوآمدهی سر در سه دامنه خنثی به دامنه کامل خم کردن گردن، دامنه خنثی به ۵۰٪ دامنه کامل خم کردن و ۵۰٪ دامنه کامل خم کردن به دامنه کامل خم کردن گردن در سه گروه مورد بررسی از آزمون آنالیز واریانس *General Linear Model* استفاده شد. خلاصه نتایج آزمون در جدول ۲ و ۳ گزارش شده است.

یافته‌های جدول ۳ نشان می‌دهد در مقایسه درون گروهی، تاثیر مداخله بر سه گروه مورد ارزیابی، یک‌ماه پس از پایان مداخلات معنادار نبوده است ( $P > 0.05$ ).

جهت بررسی اثر اصلی گروه و زمان ارزیابی بر پارامتر خطای بازسازی تغییر وضعیت از آزمون آماری آنالیز واریانس استفاده گردید. نتایج نشان داد اثر اصلی زمان بر خطای بازسازی در سه وضعیت مورد ارزیابی در سه گروه مورد مداخله معنادار بوده ( $P < 0.05$ ) در حالی که اثر گروه بر پارامتر خطای بازسازی در سه گروه مورد بررسی معنادار نبوده است ( $P > 0.05$ ). از این‌رو تفاوت آماری در اثر درمانی سه گروه مورد مداخله مشاهده نشد. (جدول ۴)

زمان ارزیابی متغیرها. خطای بازسازی تغییر وضعیت گردن سه گروه در سه وضعیت ذکر شده قبل از مداخله، ۳۰ دقیقه پس از مداخله، پس از یک ماه مداخله و یک‌ماه پس از پایان مداخله اندازه‌گیری شد.

در این مطالعه از نرم‌افزار آماری *SPSS* نسخه ۲۲ برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. بررسی نرمال بودن متغیرهای کمی با آزمون آماری شاپیروویلیک انجام شد. از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه برای بررسی همسان بودن متغیرهای اصلی و زمینه‌ای مطالعه در هر سه گروه مطالعه استفاده شد. برای مقایسه متغیرهای اصلی مطالعه و اثر گروه و زمان، بین سه گروه از *ANOVA Mixed Model* استفاده شد. سطح معناداری ( $P < 0.01$ ) و ضریب اطمینان ۹۵٪ در نظر گرفته شد.

## نتایج

نتایج آزمون کنترل نرمال بودن توزیع داده‌ها. جهت بررسی توزیع نرمال متغیرهای کمی از آزمون آماری شاپیروویلیک استفاده شد متغیرهای وزن، قد، سن، شاخص توده‌ی بدن و زاویه کرانیوورترال در هر سه گروه مقایسه شد. سه گروه مداخله در متغیرهای وزن، قد، شاخص توده بدن و زاویه کرانیوورترال تفاوت معناداری را نشان ندادند، ولی متغیر سن در گروه تمرینات ثباتی همراه با کینزیوتیپ تفاوت معنادار

جدول ۱. اطلاعات توصیفی نمونه‌ها

متغیر	گروه تمرینات ثباتی			گروه تمرینات ثباتی و کینزیوتیپ			گروه کینزیوتیپ		
	میانگین	انحراف معیار	سطح معناداری آزمون	میانگین	انحراف معیار	سطح معناداری آزمون	میانگین	انحراف معیار	سطح معناداری آزمون
سن (سال)	۲۷/۰۷	۵/۲۹۸	۰/۰۳	۲۴	۴/۱۴	۰/۰۰۱	۲۱/۱۳	۱/۰۶	۰/۲۴
قد (متر)	۱/۶۳	۷/۵۲	۰/۱۰	۱/۶۵	۵/۳۶	۰/۵۸	۱/۶۲	۵/۹۳	۰/۵۶
وزن (kg)	۶۶/۵۷	۱۱/۲	۰/۲۸	۶۶/۵	۹/۷۲	۰/۰۱۹	۶۰/۴	۵/۹۳	۰/۹۷
شاخص توده بدن (Kg/m <sup>2</sup> )	۲۴/۶۳	۲/۴۳	۰/۸۱	۲۴/۳۸	۳/۲۰	۰/۱۶	۲۲/۷۸	۱/۵۵	۰/۳۵
زاویه کرانیوورترال (درجه)	۵۵/۲۱	۲/۸۶	۰/۴۶	۵۶/۳۷	۳/۱۱	۰/۶۳	۵۷/۹۳	۲/۹۱	۰/۰۳

جدول ۲. مقایسه تفاوت میانگین و انحراف معیار سه گروه مداخله از لحاظ خطای بازسازی زاویه گردن در زمانهای قبل از مداخله و پس از مداخله

متغیر	گروه تمرینات ثباتی						گروه کینزیوتیپ						گروه کینزیوتیپ همراه با تمرینات ثباتی					
	ارزش		انحراف معیار	CI ۹۵%		میانگین	ارزش		انحراف معیار	CI ۹۵%		میانگین	ارزش		انحراف معیار	CI ۹۵%		میانگین
	معناداری	میانگین		lower	upper		معناداری	میانگین		lower	upper		معناداری	میانگین		lower	upper	
دامنه خنثی به دامنه کامل خم کردن	۰/۰۲	۳/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
دامنه خنثی به ۵۰٪ دامنه کامل خم کردن	۰/۰۴	۲/۶	۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲
۵۰٪ دامنه کامل خم کردن به دامنه کامل خم کردن	۰/۰۰۱	۰/۱۹	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱

CI: Confidence Interval

جدول ۳. مقایسه تفاوت میانگین و انحراف معیار سه گروه مداخله از لحاظ خطای باز سازی زاویه گردن قبل از مداخله با یک ماه بعد از پایان مداخله

متغیر	گروه کینزیوتیپ						گروه تمرینات ثباتی							
	CI%۹۵		میانگین	انحراف معیار	ارزش معناداری	CI%۹۵	میانگین	انحراف معیار	ارزش معناداری	CI%۹۵		میانگین	انحراف معیار	
	lower	upper								lower	upper			
دامنه خنثی به دامنه کامل خم کردن	۰/۴۴	۰/۰۰	۰/۳۵	۱/۳۵	۰/۷۶	۰/۸۸	۰/۲۶	۰/۱۶	۲/۷۳	۰/۲۴	۰/۹۵	۱/۱۶	۰/۸۸	۴/۲۲
دامنه خنثی به دامنه کامل خم کردن %۵۰	۰/۳۴	۰/۳۸	۰/۳۷	۰/۷۹	۱/۵۴	۰/۱۲	۰/۴۸	۱/۴	۰/۱۹	۳/۰۴	۰/۳۵	۰/۶	۰/۵۸	۲/۵۳
دامنه خنثی به دامنه کامل خم کردن %۵۰	۰/۷۴	۰/۳۱	۰/۱	۰/۹۷	۱/۷۲	۰/۴۳	۰/۲۷	۰/۲۱	۱/۹۴	۰/۴۳	۰/۲۷	۰/۲۱	۰/۳۵	۱/۶۸

CI: Confidence Interval

جدول ۴. نتایج حاصل از آنالیز واریانس، اثر اصلی عوامل گروه و زمان ارزیابی بر پارامتر خطای بازسازی تغییر وضعیت گردن

سطح معناداری	F	مربع میانگین ها	Df	متغیر مورد بررسی
۰/۵۲۲	۰/۶۶۲	۲/۱۰۹	۲	گروه × شرایط
۰/۰۰۰	۳/۸۶۸	۲۶/۶۰	۱	زمان × شرایط
۰/۳۴۲	۱/۱۰۴	۲/۵۹	۲	گروه × شرایط
۰/۰۰۰	۸/۵۳	۲۷/۳۹	۱	زمان × شرایط
۰/۵۷۹	۰/۵۵۴	۱/۰۳۶	۲	گروه × شرایط
۰/۰۰۵	۶/۳۰	۱۸/۳۱	۱	زمان × شرایط

### بحث و نتیجه گیری

هدف این مطالعه مقایسه تاثیر فوری و تاخیری کینزیوتیپ و تمرینات ثباتی در افراد با وضعیت جلوآمدهی سر بود. یافته‌های مطالعه نشان داد استفاده از کینزیوتیپ، تمرینات ثباتی و کینزیوتیپ همراه با تمرینات ثباتی در کوتاه مدت سبب بهبود حس عمقی در افراد با وضعیت جلوآمدهی سر نمی‌گردد، این در حالی بود که یک ماه پس از مداخله، در هر سه گروه بهبودی حس عمقی مشاهده شد. در مقایسه بین گروهی از نظر اثربخشی روش درمانی در بهبود حس عمقی، تفاوت معناداری مشاهده نشد. تاثیر تمرینات ثباتی بر بهبود حس عمقی در افراد با وضعیت جلوآمدهی سر. آسیب حس عمقی به دنبال وضعیت جلوآمدهی سر می‌تواند منجر به بی‌ثباتی مکانیکال و اختلال در حرکات نرمال گردد. با بهبود کنترل نولوژیکال می‌توان از افزایش فشار روی بافت‌ها جلوگیری نمود [۱۴]. تحقیقات متعددی بیان نموده‌اند، حرکات دقیق نیازمند اطلاعات مناسب

از دوک عضلانی می‌باشد. اعمال استرس غیر طبیعی بر مفاصل در افراد با وضعیت جلوآمدهی سر منجر به اختلال اطلاعات آوران‌ها از دوک عضلانی و تغییر عملکرد حس عمقی می‌شود [۱۰]. یافته‌ها نشان داده حس عمقی قابل آموزش است برای آموزش حس عمقی این سیستم باید درگیر گردد، به این منظور نیاز به انجام تمرینات خاص در این زمینه می‌باشد. یکی از این تمرینات که به طور اختصاصی سیستم حس عمقی را درگیر می‌نماید، تمرینات ثباتی می‌باشد. تمرینات ثباتی از طریق چندین مکانیسم احتمال می‌توانند سبب بهبود حس عمقی گردند: ۱. تمرینات ثباتی سبب به کارگیری عضلات خم‌کننده عمقی گردن که از تراکم بالای دوک عضلانی برخوردارند و کاهش فعالیت عضلات خم‌کننده سطحی گردن می‌گردد [۱۸]. ۲. تمرینات ثباتی می‌تواند سبب فعال شدن مسیرهای انتقال پیام، افزایش سیناپس‌ها، افزایش فعالیت گلژی تاندون‌ها و دوک عضلانی و افزایش منطقه حسی که در پلاستیسیته دیده می‌شود، می‌گردد [۲۲، ۲۱].

سندرم پرداختند. این مطالعه نشان داد، کینزیوتیپ می‌تواند از طریق ایجاد تغییرات در سنتز مواد شیمیایی و تاثیر بر فیبرهای درد و گیرنده‌های مکانیکی سبب بهبود حس عمقی زانو شود [۳۹]. در زمینه اصلاح وضعیت توسط کینزیوتیپ و تمرینات ثباتی در اختلال وضعیت جلوآمده سر و بهبود حس عمقی در سایر مفاصل بدن تحقیقات متعددی انجام شده است. ولی مطالعات چندانی جهت بررسی تاثیر کینزیوتیپ و تمرینات ثباتی بر روی حس عمقی گردن انجام نگرفته است.

حیدری و همکارانش در سال ۱۳۹۴ به بررسی مقایسه تاثیر تمرینات ثباتی و کینزیوتیپ بر اصلاح وضعیت و شاخص‌های تعادلی در افراد با وضعیت جلوآمده سر پرداختند. این مطالعه نشان داد کینزیوتیپ با فعال‌سازی عضلانی و بازگرداندن غیر فعال مفاصل سبب اصلاح وضعیت و بهبودی افراد می‌گردد. این محقق نشان داد کاربرد کینزیوتیپ و تمرینات ثباتی هر دو در یک دوره ۶ هفته‌ای سه بار در هفته در کاهش وضعیت جلو آمده سر موثر بوده‌اند. اما در مقایسه بین گروهی تفاوت معناداری بین تمرینات ثباتی در مقایسه با کینزیوتیپ در بهبود وضعیت جلوآمده‌ی سر مشاهده نشد [۳۲].

برخی از مطالعاتی که تاثیر کینزیوتیپ بر روی حس عمقی سایر مفاصل را بررسی نموده‌اند، اثر مثبتی را نشان نداده‌اند. از جمله مطالعه Rui Torm در سال ۲۰۱۶ با فاصله و ۲۴ ساعت پس از کاربرد کینزیوتیپ حس وضعیت مفصل را اندازه‌گیری نمودند، تفاوت معناداری در ارزیابی قبل و بعد از مداخله نشان داده نشد. ممکن است علت عدم تفاوت در نتایج، اندازه‌گیری حس عمقی زانو در افراد سالم و جوان بوده باشد [۴۰]. از آنجا که حس عمقی در افراد جوان سالم دقت بالایی دارد برای افزایش دقت آن نیاز به دوره زمانی بیش‌تری می‌باشد.

در این راستا می‌توان اظهار داشت از آنجایی که افراد با وضعیت جلوآمده‌ی سر دچار اختلال مرکزی آوران‌های حسی، گیرنده‌های مکانیکی و دوک عضلانی می‌باشند. کینزیوتیپ و تمرینات ثباتی تاثیراتشان را بر روی حس عمقی از طریق بهبود عملکرد این ساختارها اعمال می‌نمایند [۴۱].

در این مطالعه خطاهای بازسازی وضعیت گردن در زوایای خم کردن کامل گردن، ۵۰٪ دامنه کامل خم کردن گردن و زاویه خشی اندازه‌گیری شد. یافته‌های این مطالعه نشان داد، یک دوره‌ی ۴ هفته‌ای تمرینات ثباتی یا کینزیوتیپ و یا کینزیوتیپ همراه با تمرینات ثباتی سبب کاهش خطای بازسازی وضعیت در افراد با وضعیت جلوآمده‌ی سر گردید. در حالی‌که یک ماه پس از پایان دوره مداخله بهبودی معنادار خطای بازسازی تغییر وضعیت گردن را نشان نداد.

در همین راستا قادری هراتی در سال ۲۰۱۶ تاثیر تمرینات ثباتی را بر روی حس عمقی عضلات گردن در افراد با گردن‌درد مزمن بررسی نمود. این مطالعه نشان داد تمرینات ثباتی در این افراد سبب بهبود حس عمقی می‌گردد [۱۸]. Jull و همکارانش در سال ۲۰۰۶ تاثیر تمرینات حس عمقی را بر روی خطای بازسازی وضعیت گردن در افراد با گردن‌درد مزمن بررسی نمودند. این مطالعه نشان داد تمرینات حس عمقی در این افراد سبب کاهش خطای بازسازی و کاهش شدت درد در این افراد می‌گردد [۳۳]. در بهبود حس عمقی مداخله ارتعاش عمومی بدن با فرکانس کم نشان داده که می‌تواند سبب بهبود حس عمقی در افراد با کم‌درد مزمن غیر اختصاصی شود [۸]. اما تاکنون در زمینه استفاده از کینزیوتیپ و یا تمرینات ثباتی بر روی ناحیه گردن و یا افراد با وضعیت جلوآمده سر مطالعه‌ای یافت نشد. برای توجیه تاثیر تمرینات ثباتی بر بهبود حس عمقی در افراد با وضعیت جلوآمده‌ی سر می‌توان گفت با انجام این تمرینات، عضلاتی که به دنبال این اختلال پوسچر، غیر فعال شده بودند به طور فعال‌تری درگیر می‌شوند و در نتیجه سیستم عصبی مرکزی از آوران‌های دوک عضلانی تحریکات موثرتری دریافت می‌نمایند. هر چه این اطلاعات با کیفیت‌تر باشند سیستم عصبی مرکزی الگوی حرکتی مناسب‌تری را طرح‌ریزی می‌نماید. این امر موجب جلوگیری از پیشرفت اختلال و کاهش عوارض همراه می‌گردد [۳۴-۳۶]. بنابراین تمرینات ثباتی و تمرینات جهت بهبود حس عمقی، به عنوان بخش مهمی از برنامه توان‌بخشی افراد با وضعیت جلوآمده‌ی سر در نظر گرفته شده است [۲۷].

تاثیر کینزیوتیپ بر بهبود حس عمقی در افراد با وضعیت جلوآمده سر. کینزیوتیپ به عنوان یک روش درمانی شناخته شده می‌باشد، که به‌صورت جداگانه یا ترکیبی با سایر تمرینات بسته به هدف مورد انتظار درمان انجام می‌شود. کینزیوتیپ با اعمال فشار به عضلات زیر پوست ناحیه تحت درمان از طریق فعال نمودن رفلکس گاما و بسیج واحدهای حرکتی سبب تحریک گیرنده‌های مکانیکی و بهبود فعالیت دوک عضلانی می‌گردد. هم‌چنین از طریق کشش پوست و عضلات موجب می‌گردد عضلات به موقعیت اولیه‌شان بازگردانده شوند. اعتقاد بر این می‌باشد در صورتی کینزیوتیپ به نحوی به کار برده شود که فضای کافی بین پوست و عضله ایجاد کند، سبب افزایش موبیلیتی، کاهش درد و بهبود حس عمقی از طریق گیرنده‌های مکانیکی و انتقال سیگنال‌های آوران از گیرنده‌های پوستی می‌گردد [۳۸، ۳۷]. مطالعاتی در همین راستا توسط Callaghan و همکارانش در سال ۲۰۰۸ انجام گرفت که به بررسی اثر کینزیوتیپ روی بهبود حس عمقی در افراد مبتلا به پتلا فمورال

به شرکت در مطالعه نمی‌گردیدند یا در طول مطالعه از مطالعه خارج می‌گردیدند. از جمله مشکلات در حین استفاده از گونیامتر جهت تست خطای بازسازی وضعیت گردن می‌توان به لزوم استفاده از نوارهای چسبیده جهت اتصال بازوی متحرک گونیامتر به سر اشاره نمود که می‌تواند منجر به فعالیت آوران‌های اضافی در حین حرکت و اختلال در نتایج چنین مطالعاتی گردند، ولی از آنجایی که این مشکل در همه آزمودنی‌ها وجود داشت این فاکتور مخدوش‌کننده، نمی‌تواند بر روی نتایج این طرح اثر سوء داشته باشد. هم‌چنین برای رسیدن به نتایج دقیق‌تر نیاز به مطالعات و حجم نمونه‌ی بیش‌تر در مطالعات مرتبط می‌باشد. در این تحقیق با وجود استفاده از کینزیوتیپ با کیفیت مرغوب و تست حساسیت، افراد دچار تاول‌های پوستی گردیدند، که این از عوارض ناشی از حساسیت به کینزیوتیپ می‌باشد. پیشنهاد می‌گردد مطالعات مشابهی در افراد با گروه‌های سنی مختلف، گروه‌های مرد و حجم نمونه بیش‌تر و هم‌چنین بررسی تاثیر مقایسه‌ای کینزیوتیپ و تمرینات ثباتی بر حس عمقی در سایر اختلالات ستون فقرات مانند اسکولیوز انجام شود.

### تشکر و قدردانی

این مطالعه بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد فیزیوتراپی بوده که در مرکز تحقیقات توان‌بخشی دانشگاه علوم پزشکی سمنان انجام گرفت. از کلیه افراد و مسئولین مرکز که ما را در اجرای این طرح یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی می‌نمایم.

### مشارکت و نقش نویسندگان

امینیان فر، پریشان و تقی زاده: ایده و طراحی مطالعه، پریشان: جمع‌آوری داده‌ها، میرمحمدخانی: آنالیز و تفسیر نتایج، امینیان فر، پریشان و تقی زاده: نگارش نسخه اول مقاله. همه نویسندگان نتایج را بررسی نموده و نسخه نهایی مقاله را تایید نمودند.

### منابع

- [1] Grimmer-Somers K, Milanese S, Louw Q. Measurement of cervical posture in the sagittal plane. *J Manipulative Physiol Ther* 2008; 31: 509-517. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2008.08.005> PMID:18804001
- [2] Bagheri H, Shadmehr A, Nakhostin Ansari N, Sarafraz H, Barin L, Zaker N, et al. Intra-rater, inter-rater, sensitivity and specificity of lateral scapular slide test in patients with shoulder impairment. *J Mod Rehab* 2008; 1: 20-25.
- [3] Gurudut P, Gauns S. Effect of kinesio taping on neck flexors and craniovertebral angle in subjects with forward head posture: A randomized controlled trial. *Int J Physiother Res* 2016;

مطالعات متعددی ماندگاری تاثیرات تمرینات ثباتی و تمرینات حس عمقی بر بهبود حس عمقی برای یک دوره ۶-۴ ماه پس از پایان مداخله نشان داده‌اند. اما احتمالاً نیاز می‌باشد که تمرینات برای یک دوره طولانی‌تر انجام گیرد که بتواند اثرات ماندگاری را بر روی خطای بازسازی تغییر وضعیت نشان دهد. چرا که جهت ایجاد تغییرات پایدار نیاز به افزایش منطقه حسی که در پلاستیسیته دیده می‌شود، می‌باشد. از آنجایی که این روش‌های درمانی بر روی افراد با وضعیت جلوآمده‌ی سر با شدت متوسط انجام گرفته خود می‌تواند علتی بر عدم تفاوت نتایج در گروه‌های درمانی بوده باشد. هم‌چنین مطالعاتی که ماندگاری تاثیر کینزیوتیپ را نشان داده باشند محدود می‌باشند بر اساس مطالعه صورت گرفته، احتمالاً به علت تاثیر کینزیوتیپ بر گیرنده‌های پوستی، عدم استفاده از کینزیوتیپ در دوره پیگیری تحریک گیرنده‌های مکانیکی و انتقال سیگنال‌های آوران از گیرنده‌های پوستی کاهش یافته و تاثیرات ماندگاری را نشان نداد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد، تمرینات ثباتی و کینزیوتیپ هر دو سبب بهبود خطای بازسازی تغییر وضعیت گردن در هر ۳ گروه درمان در ۳ وضعیت بازسازی یک ماه بعد از مداخله گردیدند. هر چند این دو روش درمانی می‌توانند سبب بهبود حس عمقی گردند اما کینزیوتیپ از طریق تاثیر بر گیرنده‌های پوستی عمل کرده در حالی‌که تمرینات ثباتی از طریق تاثیر بر گیرنده‌های عضلات عمقی و گلژی تاندون‌ها و کپسول مفصلی بر حس عمقی اعمال اثر می‌نمایند. این مطالعه اولین مطالعه‌ای می‌باشد که به بررسی مقایسه‌ای تاثیر تمرینات ثباتی و کینزیوتیپ بر خطای بازسازی تغییر وضعیت گردن در ۳ وضعیت: دامنه کامل خم کردن، ۵۰٪ دامنه کامل خم کردن گردن و دامنه خنثی پرداخته است. گرچه از نظر آماری به طور قطعی ارجحیت یک روش درمان را نسبت به روش درمانی دیگر در این مطالعه بر بهبود خطای بازسازی پیدا نکردیم و از آنجا که نتایج این مطالعه نشان داد هر دو روش درمانی می‌توانند در زمان مداخله سبب بهبود حس عمقی گردند اما با توجه به این‌که کینزیوتیپ با تاثیر بر گیرنده‌های پوستی و تمرینات ثباتی با تاثیر بر گلژی تاندون‌ها اعمال اثر می‌نمایند. بنابراین به طور قطع نمی‌توان گفت تاثیر تمرینات ثباتی و کینزیوتیپ بر بهبود خطای بازسازی تغییر وضعیت یکسان است از این‌رو نیاز به مطالعه بیش‌تر در این زمینه می‌باشد.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به قابل تعمیم نبودن نتایج این مطالعه به سایر انواع گردن درد اشاره کرد. هم‌چنین به دلیل طولانی بودن دوره درمان نیاز به توجیه دقیق افراد جهت شرکت در طرح تحقیقاتی بود، در غیر این صورت افراد حاضر



- [19] Ali MF, El-wardany SH, Alduraibi SK. Effect of kinesiо taping in patients with mechanical neck dysfunction. *Med J Cairo Univ* 2015; 83: 867-873.
- [20] Lee HM, Cheng CK, Liau JJ. Correlation between proprioception, muscle strength, knee laxity, and dynamic standing balance in patients with chronic anterior cruciate ligament deficiency. *The Knee* 2009; 16: 387-391. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2009.01.006> PMID:19239988
- [21] Farahpour N, Esfahani M. Postural deviations from chronic low back pain and correction through exercise therapy. *Tehran Univ Med J TUMS Public* 2008; 65: 69-77. (Persian).
- [22] Letafatkar A, Nazarzadeh M, Hadadnezhad M, Farivar N. The efficacy of a HUBER exercise system mediated sensorimotor training protocol on proprioceptive system, lumbar movement control and quality of life in patients with chronic non-specific low back pain. *J Back Musculoskeletal Rehabil* 2017; 30: 767-778. <https://doi.org/10.3233/BMR-150404> PMID:28453452
- [23] Shaghayegh-Fard B, Ahmadi A, Maroufi N, Sarrafzadeh J. The evaluation of cervical position sense in forward head posture subjects and its comparison with normal subjects. *Rehabilitation* 2015; 16.
- [24] Rahnama L, Abdollahi I, Karimi N, Akhavan N, Arab-Khazaeli Z, Bagherzadeh M. Cervical position sense in forward head posture versus chronic neck pain: a comparative study. *J Clin Physiother Res* 2017; 2: 39-42. (Persian).
- [25] Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers M, Romani WA. *Muscles, testing and function: with posture and pain*: Williams & Wilkins Baltimore, MD; 1993.
- [26] Solow B, Tallgren A. Natural head position in standing subjects. *Acta Odontol Scand* 1971; 29: 591-607. <https://doi.org/10.3109/00016357109026337> PMID:5290983
- [27] Gong W. Effects of cervical joint manipulation on joint position sense of normal adults. *J Phys Ther Sci* 2013; 25: 721-723. <https://doi.org/10.1589/jpts.25.721> PMID:24259838 PMID:C3805006
- [28] Nocera J, Rubley M, Holcomb W, Guadagnoli M. The effects of repetitive throwing on shoulder proprioception and internal and external rotation strength. *J Sport Rehab* 2006; 15: 351-362. <https://doi.org/10.1123/jsr.15.4.351>
- [29] Dover G, Powers ME. Cryotherapy does not impair shoulder joint position sense. *Archives of physical medicine and Rehabilitation* 2004; 85: 1241-1246. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.11.030> PMID:15295747
- [30] Hertling D, Kessler RM. *Management of Common Musculoskeletal Disorders: Physical Therapy Principles and Methods*. 4th edition. Lippincott Williams & Wilkins. 2006.
- [31] Kisner C, Colby LA, Borstad J. *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques*. 7th Edition. F.A. Davis Company. 2017.
- [32] Heydari R, Aminian-far A, Hedayati R. A comparative study of the effect of stabilization exercises and taping on forward head posture correction. *Koomesh*, 2015, 16 (3): 301 - 311
- [33] Jull G, Falla D, Treleaven J, Hodges P, Vicenzino B. Retraining cervical joint position sense: the effect of two exercise regimes. *J Orthop Res* 2007; 25: 404-412. <https://doi.org/10.1002/jor.20220> PMID:17143898
- [34] Sajjadi E, Olyaei GR, Talebian S, Hadian MR, Jalaie S. The effect of forward head posture on cervical joint position sense. *Arch Adv Biosc* 2014; 5. (Persian).
- [35] Panjabi MM, Cholewicki J, Nibu K, Grauer J, Babat LB, Dvorak J. Critical load of the human cervical spine: an in vitro experimental study. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 1998; 13: 11-17. [https://doi.org/10.1016/S0268-0033\(97\)00057-0](https://doi.org/10.1016/S0268-0033(97)00057-0)
- [36] Fountain F. Function of longus colli and longissimus cervicis muscles in man. *Arch Phys Med Rehabil* 1966; 47: 665-669.
- 4: 1728-1735. <https://doi.org/10.16965/ijpr.2016.176>
- [4] Gurudut P, Gauns SV. Effect of kinesiо taping on neck flexors and craniоve-rtebral angle in subjects with forward head posture: a randomized controlled trial. *Int J Physiother Res* 2016; 4: 1728-1735. <https://doi.org/10.16965/ijpr.2016.176>
- [5] Lee HS, Chung HK, Park SW. Correlation between trunk posture and neck reposition sense among subjects with forward head neck postures. *Biomed Res Int* 2015; 2015: 689610. <https://doi.org/10.1155/2015/689610> PMID:26583125 PMID:C4637041
- [6] Yong MS, Lee HY, Lee MY. Correlation between head posture and proprioceptive function in the cervical region. *J Phys Ther Sci* 2016; 28: 857-860. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.857> PMID:27134372 PMID:C4842453
- [7] Alahmari KA, Reddy RS, Silvian PS, Ahmad I, Kakaraparathi VN, Alam MM. Association of age on cervical joint position error. *J Adv Res* 2017; 8: 201-207. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2017.01.001> PMID:28203459 PMID:C5292654
- [8] Hojjati Shargh M, Aminian-Far A, Mirmohammadkhani M. Immediate effect of whole body vibration on trunk proprioception in non-specific chronic low back pain. *Koomesh*. 2020, 22 (2): 282- 290. <https://doi.org/10.29252/koomesh.22.2.282>
- [9] Naderifar H, Minoonejad H, Barati AH, Lashay A. Effect of a neck proprioceptive neuromuscular facilitation training program on body postural stability in elite female basketball players. *J Rehab Sci Res* 2018; 5: 41-45.
- [10] Smith DL, Haug MJ, Walsh MS. The effect of posture on neck proprioception and head/neck stabilization in asymptomatic participants. *J Can Chiropr Assoc* 2019; 63: 100.
- [11] Kavounoudias A, Gilhodes JC, Roll R, Roll JP. From balance regulation to body orientation: two goals for muscle proprioceptive information processing? *Exp Brain Res* 1999; 124: 80-88. <https://doi.org/10.1007/s002210050602> PMID:9928792
- [12] Gosselin G, Rassoulian H, Brown I. Effects of neck extensor muscles fatigue on balance. *Clin Biomech* 2004; 19: 473-479. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2004.02.001> PMID:15182982
- [13] Murphy DR. *Conservative management of cervical spine syndromes*: McGraw-Hill/Appleton & Lange; 2000.
- [14] Raofi Z, Sarrafzadeh J, Emrani A, Ghorbanpour A. Interaction between proprioception, forward head posture and neck pain in adult women. *Funct Disabil J* 2019; 2: 90-99. (Persian).
- [15] Weon JH, Oh JS, Cynn HS, Kim YW, Kwon OY, Yi CH. Influence of forward head posture on scapular upward rotators during isometric shoulder flexion. *J Bodyw Mov Ther* 2010; 14: 367-374. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2009.06.006> PMID:20850044
- [16] Kang JH, Park RY, Lee SJ, Kim JY, Yoon SR, Jung KI. The effect of the forward head posture on postural balance in long time computer based worker. *Ann Rehabil Med* 2012; 36: 98. <https://doi.org/10.5535/arm.2012.36.1.98> PMID:22506241 PMID:C3309315
- [17] Jaraczewska E, Long C. Kinesiо® taping in stroke: improving functional use of the upper extremity in hemiplegia. *Top Stroke Rehabil* 2006; 13: 31-42. <https://doi.org/10.1310/33KA-XYE3-QWJB-WGT6> PMID:16987790
- [18] Parisa GH, Mohammad H, Asghar A, Leila R, Fateme G. Investigating the effect of stabilization exercise and proprioceptive neuromuscular facilitation exercises on cross-sectional area of deep cervical flexor muscles in patients with chronic non-specific neck pain. *Int J Med Res Health Sci* 2016; 5: 502-508.

[40] Torres R, Trindade R, Gonçalves RS. The effect of kinesiology tape on knee proprioception in healthy subjects. *J Bodyw Mov Ther* 2016; 20: 857-862.  
<https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.02.009>  
PMid:27814867

[41] Claeys K, Brumagne S, Dankaerts W, Kiers H, Janssens L. Decreased variability in postural control strategies in young people with non-specific low back pain is associated with altered proprioceptive reweighting. *Eur J Appl Physiol* 2011; 111: 115-123.  
<https://doi.org/10.1007/s00421-010-1637-x>  
PMid:20824281

[37] Yin L, Wang L. Acute effect of kinesiology taping on postural stability in individuals with unilateral chronic ankle instability. *Front Physiol* 2020; 11: 192.  
<https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00192>  
PMid:32265726 PMCID:PMC7105687

[38] Seo HD, Kim MY, Choi JE, Lim GH, Jung SI, Park SH, et al. Effects of Kinesio taping on joint position sense of the ankle. *J Phys Ther Sci* 2016; 28: 1158-1160.  
<https://doi.org/10.1589/jpts.28.1158>  
PMid:27190446 PMCID:PMC4868206

[39] Callaghan MJ, Selfe J, McHenry A, Oldham JA. Effects of patellar taping on knee joint proprioception in patients with patellofemoral pain syndrome. *Manual Therapy*. 2008, 13(3): 192-199.  
<https://doi.org/10.1016/j.math.2006.11.004>  
PMid:17296323

# A comparative study of the immediate, late and lasting effect of Kinesio taping and stabilization exercises on neck proprioception in people with forward head posture: A double-blinded randomized clinical trial

Somayeh Parishan (M.Sc)<sup>1</sup>, Atefeh Aminian Far (Ph.D)<sup>\*2</sup>, Cyrus Taghizadeh (Ph.D)<sup>2</sup>, Majid Mirmohammad khani (Ph.D, M.D)<sup>3</sup>

1 - Dept. of Physiotherapy, Rehabilitation Faculty, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

2 - Neuromuscular Rehabilitation Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

3- Social Determinants of Health Research Center, Medical School, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

\* Corresponding author. +98 9122132947 aminfar83@yahoo.com

Received: 13 Jul 2020 ; Accepted: 11 May 2021

**Introduction:** Previous researches show that there is a meaningful relationship between forward head posture and dysfunction of proprioception. The purpose of this study was to compare the immediate, late and last effect of kinesio taping (KT) and stabilization exercise (SE) on neck proprioception in people with forward head posture.

**Materials and Methods:** In this clinical trial study, forty three women with forward head posture (18-35 years old) were randomly assigned into 3 groups: KT group (n=15), SE group (n=12), KT with SE group (n=16). Joint repositioning error angle changes were measured in three positions: neutral to full neck flexion, neutral to 50% of full flexion, 50% of full flexion to neutral position through a digital dual inclinometer in four sessions including: first session (pre-intervention), second session (immediately after intervention), third session (end of 4 weeks intervention) and fourth session (one month after the last intervention to evaluate the persistency of intervention). In the KT group, kinesiotape was used 3 times a week, in the SE group, stabilization exercises administered 3 times a day, and in the KT + SE the intervention was the same as the two groups. The intervention was performed for 4 weeks. Persistency of the treatment was evaluated one month after the intervention.

**Results:** the results of ANOVA test showed no significant difference between the three intervention groups ( $P>0.05$ ). In the within-group study, a significant difference was observed in the repositioning error angle changes before and one month after the intervention ( $P<0.05$ ). But no significant difference was observed in the study of the immediate effect of the intervention ( $P>0.05$ ).

**Conclusion:** It seems that KT, SE, and KT plus SE are effective in reducing repositioning error angle of neck and improving proprioception in people with forward head posture.

**Keywords:** Forward Head Posture, Repositioning Error, Proprioception, Kinesiotape, Stabilization Exercise