

## A Review of Corrective Exercise Protocols in People with Hyperkyphosis Disorders

Amin M<sup>1</sup>, Alizadeh M.H<sup>2</sup>, Jamali Brayjani S<sup>1</sup>

### Abstract

**Purpose:** Hyperkyphosis is one of the most common postural abnormalities. In this anomaly, the anterior chest muscles such as pectoralis minor and major muscles tend to be tight (overactive) and the posterior muscles of this area such as spinal extensors tend to be weak (underactive) which may lead to muscle imbalance in the upper trunk. One way to correct this anomaly is to use sports protocols, which have a special place in correcting this anomaly. Therefore, the aim of the present study is to review the Corrective Exercise Protocols in People with Hyperkyphosis Disorders.

**Methods:** Internal and external search engines include Scopus, Semantic Scholar, Google Scholar, Pubmed, ISC, SID, Magiran, Irandoc, Doaj with a time limit of 2013 to 2020 and the keywords of Round Back, Hyperkyphosis, Corrective Exercises, Protocol. The present study is a systematic review method (PRISMA).

**Results:** A total of 10 articles were selected based on the criteria. These studies mainly examined the effect of corrective exercise protocols on kyphosis angle, forward head angle, balance, physical function, sacral angle, incline angle, abnormality, well-being and flexibility in people with hyperkyphosis abnormalities.

**Conclusion:** Studies that include the patterns of movement and function that people use in their daily activities seem to be more effective in correcting physical disorder.

**Keywords:** Protocol, Corrective Exercises, Hyperkyphosis, Round Back

Received:2020.08.15 Accepted:202.10.16

### مروری بر پروتکل های حرکات اصلاحی در افراد دارای ناهنجاری هایپیرکایفوزیس

مارال امینی<sup>۱</sup>، محمدحسین علیزاده<sup>۲</sup>، سعید جمالی برایجانی<sup>۱</sup>

**هدف:** هایپیرکایفوزیس یکی از شایع ترین ناهنجاری های قامتی است در این ناهنجاری تمایل عضلات قدامی ناحیه سینه ای همچون عضلات سینه ای بزرگ و کوچک به سفتی از یک طرف و تمایل عضلات خلفی این ناحیه مانند اکستنسورهای ستون فقرات به ضعف منجر به بروز ایمبالانس عضلانی در ناحیه فوقانی تنه می شود. یکی از روش های اصلاح این ناهنجاری استفاده از پروتکل های ورزشی می باشد که جایگاه ویژه ای در اصلاح این ناهنجاری دارد از این رو، هدف پژوهش حاضر مروری بر پروتکل های حرکات اصلاحی در افراد دارای ناهنجاری هایپیرکایفوزیس می باشد.

**روش بررسی:** از موتورهای جستجو گر داخلی و خارجی Scopus, Semantic Scholar, Google Scholar, Pubmed, ISC, SID, Magiran, Irandoc, Doaj Protocol, با محدودیت زمانی ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۰ و کلید واژه های Hyperkyphosis, Round Back, Corrective Exercises برای موتورهای جستجوگر خارجی و از کلید واژه های گرد پستی، هایپیرکایفوزیس، حرکات اصلاحی، پروتکل برای موتورهای جستجو گر داخلی استفاده گردید و مطالعه حاضر به روش مروری سیستماتیک PRISMA می باشد.

**یافته ها:** تعداد ۱۰ مقاله براساس معیارهای ورود به مطالعه انتخاب شدند این مطالعات به طور عمده به بررسی تاثیر پروتکل- های حرکات اصلاحی بر میزان زاویه کایفوز، زاویه سر به جلو، تعادل، عملکرد جسمانی، زاویه ساکرال (Sacral)، زاویه شیب، میزان ناهنجاری، بهزیستی و انعطاف پذیری پرداخته بودند.

**نتیجه گیری:** به نظر می رسد مطالعاتی که از الگوهای حرکتی و عملکردی که افراد در فعالیت های روزمره استفاده می کنند در برنامه تمرینات اصلاحی خود گنجانده اند برای اصلاح ناهنجاری های بدنی موثرتر باشند.

**کلمات کلیدی:** گردپشتی، هایپرکایفوزیس، حرکات اصلاحی، پروتکل

**نویسنده مسئول:** مارال امینی، [maral.am28@gmail.com](mailto:maral.am28@gmail.com)، ORCID: 0000-0001-8547-1423

آدرس: تهران، دانشگاه تهران، پردیس بین المللی کیش، دانشکده علوم ورزشی، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی

۱- دانشجوی دکترای تخصصی آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه تهران، پردیس بین المللی کیش، ایران

۲- استاد، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

## مقدمه

شایع ستون فقرات هایپرکایفوزیس یا افزایش بیش از حد انحنای خلفی ستون فقرات سینه ای است این ناهنجاری با افزایش انحنای ناحیه سینه ای، وضعیت دور شدن کتف ها و گرد شدن شانه مشخص می شود (۶). هایپرکایفوزیس یکی از شایع ترین ناهنجاری های قامتی است، در این ناهنجاری تمایل عضلات قدامی ناحیه سینه ای همچون عضلات سینه ای بزرگ و کوچک به سفتی از یک طرف و تمایل عضلات خلفی این ناحیه مانند اکستنسورهای ستون فقرات به ضعف، منجر به بروز ایمبالانس عضلانی در ناحیه فوقانی تنه می شود (۷). افزایش کایفوز سینه ای با کاهش عملکرد بدنی (۸)، اختلال در عملکرد ریوی (۹) و افزایش میزان سر به جلو، کاهش تحرک گردن و افزایش درد گردن همراه است (۱۰). در حالت طبیعی انحنای ناحیه سینه ای ستون مهره ها ۲۰-۴۰ درجه می باشد اگر کایفوز سینه ای بیشتر از ۴۰ درجه شود، از نظر بالینی ناهنجاری محسوب می شود ناهنجاری های بیشتر از ۷۰ درجه بسیار شدید است، زیرا در این حالت، لوردوز جبرانی ناحیه کمر و گردن نیز افزایش می یابد (۱۱). محققین شیوع ۱۵/۳ درصدی در کودکان یازده ساله، شیوع ۳۸ درصدی در افراد ۲۰ تا ۶۵ ساله را برای این ناهنجاری گزارش کرده اند (۱۲).

عارضه هایپرکایفوزیس می تواند به صورت اکتسابی که علل و دلایل احتمالی آن می تواند وضعیت بدنی نادرست، عدم تعادل گروه های عضلانی قدامی و خلفی تنه، افزایش چرخش قدامی لگن و بروز عارضه کایفوز جبرانی، تاکید بر تمرینات خم شدن (Flexion) تنه در ورزشکاران، فقر حرکتی و عدم تحرک مناسب، وضعیت های روانی و شخصیتی افراد Ectomorph (اکتومورف) و سالمندی، مسائل فرهنگی، تربیتی و نژادی که وضعیت بدنی خاصی

سلامت جسمانی و داشتن وضعیت بدنی مطلوب در زندگی بشر از اهمیت خاصی برخوردار است و تغییرات مثبت و منفی آن می تواند بر سایر ابعاد زندگی انسان تاثیر بگذارد، وضعیت بدنی به طور معمول به عنوان آرایش نسبی قسمت های مختلف بدن در ارتباط با یکدیگر تعریف می شود و حالتی از تعادل عضلانی اسکلتی است که از ساختارهای حمایت کننده در مقابل آسیب یا ناهنجاری محافظت می نماید به موجب این تعادل عضلانی اسکلتی، کارایی عضلات در بالاترین حد خود می باشد و کمترین میزان فشار بر بدن وارد می آید (۱). مفاهیم بی شماری راجع به وضعیت بدنی انسان وجود دارد، کندال (Kendall) راجع به وضعیت بدنی مطلوب می گوید، در مجموع آن شکلی از بدن مورد توجه است که شامل حداقل میزان کشش، فشار و حداکثر کارایی در هنگام استفاده از بدن باشد (۲). در حالی که پیامدهای ناشی از وضعیت بدنی نادرست به حدی گسترده است که بر ابعاد جسمانی، روانی، اقتصادی و اجتماعی تأثیرات منفی زیادی به جا می گذارد حرکات بدنی نامناسب و یا وضعیت های نامطلوب طولانی مدت در افراد باعث ایجاد ناهنجاری های وضعیتی و ایجاد اختلالات در سیستم های مختلف بدن، از جمله سیستم اسکلتی-عضلانی و عوارض متعددی همچون درد و بدشکلی می شود (۳).

ستون فقرات و قوس های آن برای داشتن وضعیت بدنی مطلوب بسیار مهم به نظر می رسد انحنای طبیعی در ستون فقرات سبب کاهش فشار و ناهنجاری بدن می شود (۴). کایفوز سینه ای از انحنای بدن در سطح سهمی در محدوده مهره اول پشتی تا مهره دوازدهم پشتی تشکیل شده است (۵)، یکی از ناهنجاری های

(۲۷) با هدف بررسی پروتکل های حرکات اصلاحی در افراد دارای هایپرلوردوزیس می باشد. جهت دستیابی به این هدف در مطالعه حاضر به بررسی عنوان و چکیده منابع علمی موجود در پایگاه های الکترونیکی، Scopus, Pubmed, Semantic Scholar, Google Scholar, با محدودیت زمانی ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۰ که بر روی پروتکل های حرکات اصلاحی در افراد دارای هایپرکایفوزیس انجام شده بود پرداخته شد. محقق جهت جستجوی مقالات مرتبط از کلید واژه های Protocol, Hyperkyphosis, Round Back, Corrective Exercises و به منظور یافتن مطالعات انجام شده در ایران نیز بانک های اطلاعاتی، ISC, SID, Magiran, Doaj, Irandoc با کلید واژه های گردپشتی، هایپرکایفوزیس، حرکات اصلاحی و پروتکل، مورد بررسی قرار گرفتند. معیارهای ورود به مطالعه شامل دسترسی به متن کامل مقاله، مقالات با زبان فارسی و انگلیسی، داشتن حجم نمونه کافی و آنالیز آماری مناسب بود و پژوهش هایی که از مقالات مروری استفاده کرده بودند از معیارهای خروج از مطالعه حاضر بود.

حاصل جستجوهای صورت گرفته به شناسایی ۳۲۰ مقاله در این زمینه انجامید عنوان مقاله و خلاصه آن جهت بررسی معیارهای ورود مورد مطالعه قرار گرفت و مقالاتی که مورد قبول واقع نشدند از مطالعه حذف گردیدند اگر اطلاعات کافی در عنوان و خلاصه آن مشاهده نشد متن کامل مقاله مورد مطالعه قرار می گرفت در نهایت ۱۰ مقاله برای بررسی نهایی انتخاب شدند (شکل ۱).

#### یافته ها

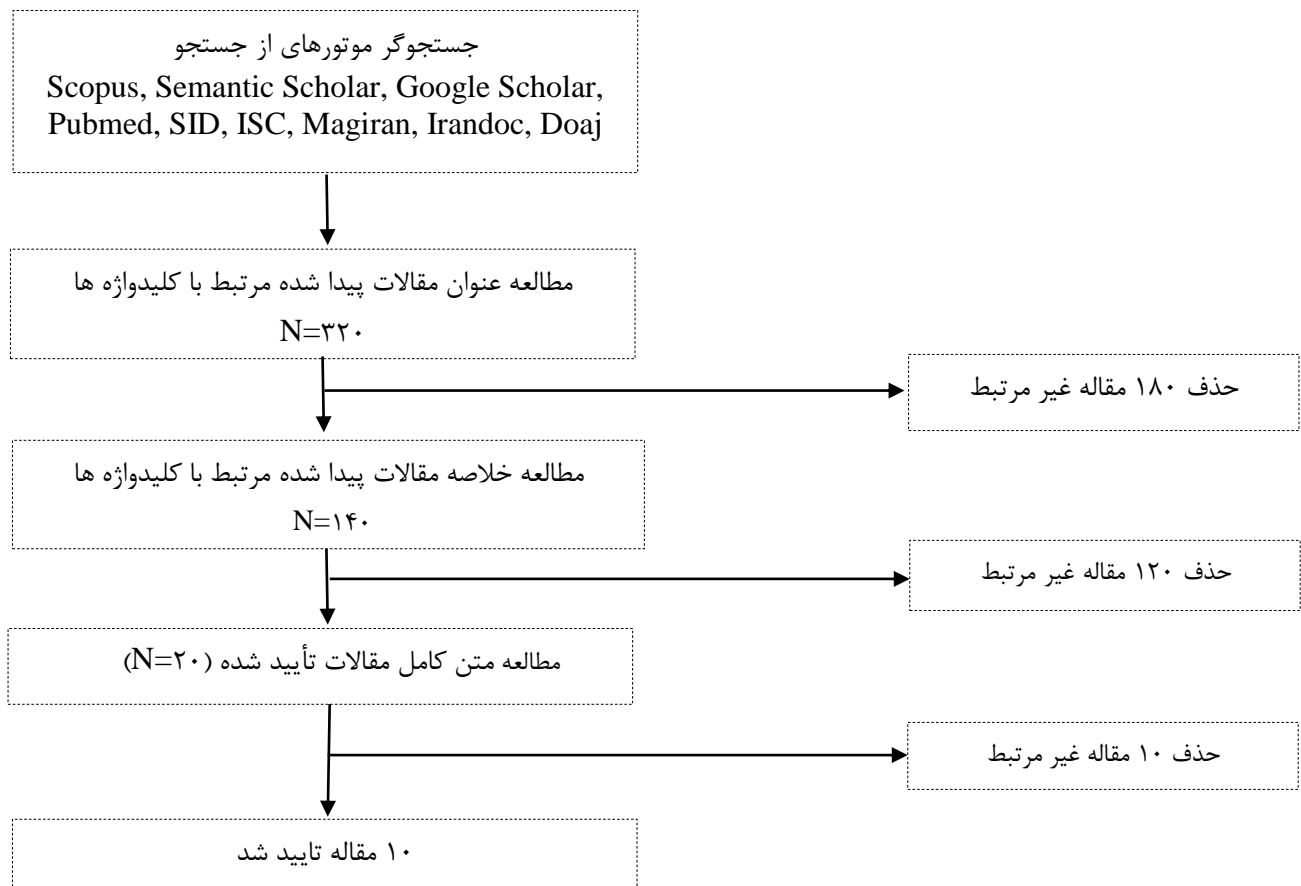
در پژوهش های بررسی شده، مطالعاتی به صورت کارآزمایی بالینی با طرح پیش آزمون و پس آزمون بر روی افراد دارای هایپرکایفوزیس انجام شده است در سه مطالعه برای اصلاح ناهنجاری هایپرکایفوزیس از تمرینات اصلاحی، یک مطالعه تمرینات ترکیبی (حرکات اصلاحی و تای ماساژ)، یک مطالعه، برنامه تمرینی اصلاحی عملکردی و تمرینات معمولی، یک مطالعه، تمرینات مقاومتی با کش و تمرین کششی، یک مطالعه برنامه تمرینی تقویتی و آموزش وضعیت بدنی صحیح، یک مطالعه تمرینات اصلاحی رایج (براساس تئوری های

را توصیه و ترویج می کند، باشد (۶). باید به این نکته نیز توجه نمود که هر چه فاصله بین زمان ناهنجاری ها و زمان شروع اصلاح آن طولانی تر باشد، آسیب پذیری تشدید می شود این ناهنجاری ها می تواند در موارد شدیدتر منجر به بروز ناتوانی های دائمی یا ساختاری شود و اصلاح آن با حرکات اصلاحی امکان پذیر نباشد یا به سختی انجام شود (۱۳). در همین راستا، تمرینات یا حرکات اصلاحی از متداول ترین روش های اصلاح انحنای غیرطبیعی ستون فقرات است (۱۴). تمرینات اصلاحی به عنوان یک کوشش شناخته شده معرفی می گردد که وضعیت های ناهنجار بدنی را از طریق هماهنگ کردن گروه های عضلانی موافق، مخالف و به وسیله تمرینات قدرتی و کششی تا حدودی برطرف می سازد (۱۵). اگر برنامه ی تمرینات اصلاحی به شکل صحیح طراحی شده باشد باعث افزایش کارایی و عملکرد عضلات، کاهش احتمال بروز آسیب دیدگی، تسریع زمان بهبودی و بازگشت به فعالیت خواهد شد (۱۶).

محققین زیادی در جستجوی روش های مناسبی برای بالا بردن سطح آمادگی جسمانی و اصلاح اختلالات ایجادکننده هایپرکایفوزیس می باشند و در همین راستا نیز به روش های متفاوتی دست یافته اند. در تحقیقات پیشین اثر بخشی بازی های اصلاحی (۱۳،۱۷)، تمرینات اصلاحی (۱۸،۱۹)، تمرینات ترکیبی (حرکت درمانی و تای ماساژ) (۲۰)، تمرینات مقاومتی با کش و تمرینات کششی (۲۱)، تمرینات اصلاحی عملکردی (۲۲)، تمرینات تقویتی و آموزش وضعیت بدنی (۲۳)، تمرینات اصلاحی وضعیت بدنی (۲۴)، استراتژی تمرینات اصلاحی و تمرینات معمولی (۲۵) در کاهش میزان کایفوز افزایش یافته ناحیه سینه ای گزارش شده است. با توجه به شیوع ناهنجاری هایپرکایفوزیس در افراد جامعه (۱۲،۲۶)، به وجود آمدن دیگر ناهنجاری های ثانویه به صورت جبرانی (۸،۹،۱۰) و تنوع تمرین های اصلاحی در زمینه اصلاح و کاهش زاویه هایپرکایفوزیس در پژوهش های انجام شده، هدف از پژوهش حاضر مروری بر پروتکل های حرکات اصلاحی در افراد دارای ناهنجاری هایپرکایفوزیس می باشد.

#### روش بررسی

این مطالعه به روش مروری سیستماتیک (PRISMA)



شکل ۱: نحوه گزینش مقالات در این مطالعه مروری

ستون فقرات ۲۰-۴۰ درجه می باشد در صورتی که این انحنای کمتر از ۲۰ درجه شود، به هایپوکایفوزیس یا پشت صاف و در حالتی که انحنای بیش از ۴۰ درجه شود، هایپرکایفوزیس یا پشت گرد نامیده می شود (۱۱). هدف اصلی حرکات اصلاحی استفاده از روش ها، تکنیک ها و حرکات مختلف فعال و غیرفعال برای بهبود، درمان، اصلاح و توانبخشی جسمی و روانی افراد است تا ضمن پیشگیری از پیشرفت برخی ناراحتی ها و ضایعات بتواند نقش موثری را در بازبازی کارایی و توانایی های عملکردی قبلی افراد پس از دوره نقاهت، بی تحرکی و رکود بدنی ایفا کند (۳۰).

در مطالعه چشمی و همکاران (۲۱)، تاثیر ۶ هفته تمرین مقاومتی با کش و تمرین کششی بر سندروم متقاطع فوقانی ورزشکاران بالای سر بررسی شد که کاهش معنادار زاویه کایفوز سینه ای، زاویه سر به جلو و زاویه شانه به جلو در گروه مداخله گزارش گردید ایمبالانس های عضلانی که در اثر فعالیت های مکرر بالای سر ایجاد می شوند، منجر به بروز شانه جلو آمده می گردند، به

کندال)، یک مطالعه تمرینات اصلاحی و تمرین معمولی و یک مطالعه تمرینات اصلاحی و تمرین در خانه به عنوان مداخله استفاده شده است و تاثیر پروتکل ها بر اصلاح ناهنجاری هایپرکایفوزیس و متغیرهای وابسته مورد ارزیابی قرار گرفته است خلاصه روند انجام مطالعات، آزمودنی ها، مداخله ها، متغیرهای وابسته و نتایج پژوهش ها در جدول ۱ نمایش داده شده است.

### بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر، مروری بر پروتکل های حرکات اصلاحی در افراد دارای ناهنجاری هایپرکایفوزیس است و بر اساس بررسی پژوهش های انجام گرفته در زمینه تاثیر پروتکل های حرکات اصلاحی در افراد دارای ناهنجاری هایپرکایفوزیس طراحی گردید. نتایج نشان می دهد که تمرکز پژوهشگران در این حوزه، بروی حرکات اصلاحی با هدف کشش عضلات قدامی ناحیه سینه ای ستون فقرات و تقویت عضلات ناحیه خلفی ستون فقرات ناحیه سینه ای می باشد. در حالت طبیعی انحنای ناحیه سینه ای

## جدول ۱: خلاصه روند انجام مطالعات، آزمودنی ها، مداخله ها، متغیرهای وابسته و نتایج پژوهش ها

نام نویسندگان	نوع مطالعه	آزمودنی ها	مداخلات	متغیر وابسته	نتایج
چشمی و همکاران (۲۱)	کارآزمایی بالینی نیمه تجربی	۳۶ زن والیبالیست و هندبالیست ۱۸ تا ۳۵ سال دو گروه: مداخله ۱۸ نفر کنترل ۱۸ نفر	۶ هفته تمرین مقاومتی با کش و تمرین کششی	زاویه کایفوز سینه ای (خط کش منعطف) زوایای شانه و سر به جلو (عکسبرداری از نمای نیم رخ)	زاویه کایفوز سینه ای، زاویه سر به جلو و زاویه شانه به جلو در گروه مداخله به طور معناداری کاهش یافته ولی در گروه کنترل تفاوت معناداری مشاهده نشد. تفاوت معنادار بین گروه مداخله و کنترل در مرحله پس آزمون مشاهده شد.
شکری و همکاران (۲۰)	کارآزمایی بالینی نیمه تجربی	۴۰ دانش آموز پسر ۱۵ تا ۱۸ سال دو گروه: مداخله ۲۰ نفر کنترل ۲۰ نفر	۱۲ هفته تمرینات ترکیبی (حرکات اصلاحی و تای ماساژ)	زاویه کایفوز سینه ای (خط کش منعطف)	کاهش معناداری در زاویه کایفوز سینه ای در گروه مداخله مشاهده شد. در گروه کنترل هیچ تغییر معناداری در پس آزمون نسبت به پیش آزمون مشاهده نشد.
شهرجودی و همکاران (۲۸)	کارآزمایی بالینی نیمه تجربی	۳۰ زن سالمند ۶۰ تا ۷۵ سال (۴ نفر ریزش تعداد ۲۶ نفر در پس آزمون) دو گروه: مداخله ۱۵ نفر کنترل ۱۵ نفر	۸ هفته تمرینات اصلاحی	زاویه کایفوز سینه ای (خط کش منعطف) تبادل (مقیاس برگ)	کاهش معناداری در زاویه کایفوز سینه ای و بهبودی معناداری در تعادل در گروه مداخله مشاهده شد. در گروه کنترل هیچ تغییر معناداری در پس آزمون نسبت به پیش آزمون مشاهده نشد.
صیدی و همکاران (۱۸)	کارآزمایی بالینی نیمه تجربی	۲۰ نفر دانشجوی مرد و زن (۱۰ مرد ۱۰ زن) ۱۸ تا ۲۵ سال به عنوان گروه مداخله	۱۰ هفته تمرینات اصلاحی رایج (براساس تئوری های کندال)	زاویه کایفوز سینه ای (خط کش منعطف)	کاهش معناداری در زاویه کایفوز سینه ای در گروه مداخله مشاهده شد.
نادری و همکاران (۱۹)	کارآزمایی بالینی نیمه تجربی	۲۴ مرد سالمند ۶۵ تا ۷۴ سال دو گروه: مداخله: ۱۲ نفر کنترل: ۱۲ نفر	۱۲ هفته تمرینات اصلاحی عملکرد جسمانی (تست راه رفتن ۶ دقیقه ای) تبادل ایستا (آزمون شارپندربرگ با چشمان باز و بسته) کیفیت زندگی (پرسشنامه SF-36)	زاویه کایفوز سینه ای (خط کش منعطف) عملکرد جسمانی (تست راه رفتن ۶ دقیقه ای) تبادل ایستا (آزمون شارپندربرگ با چشمان باز و بسته) کیفیت زندگی (پرسشنامه SF-36)	کاهش معناداری در زاویه کایفوز سینه ای و عملکرد عملکرد جسمانی در تعادل ایستا در گروه مداخله مشاهده شد. شاخص های درد، عملکرد و محدودیت جسمانی، سلامت عمومی و سلامت روانی مربوط به کیفیت زندگی نیز بعد از اجرای برنامه تمرینی اصلاحی، بهبود معنی داری مشاهده شد در حالی که دیگر ابعاد کیفیت زندگی بهبود معناداری مشاهده نشد.
Q Feng و همکاران (۲۲)	کارآزمایی بالینی کنترل شده تصادفی یک سو کور	۱۶۴ دانش آموز دو گروه: مداخله: ۸۱ نفر کنترل: ۸۳ نفر	۸ هفته گروه مداخله برنامه تمرینی اصلاحی عملکردی و گروه کنترل تمرینات معمول تربیت بدنی مدارس چین	زاویه کایفوز سینه ای، زاویه لوردوز کمری، زاویه ساکرال زاویه شیب (اسپاینال موس) دامنه حرکتی نواحی سینه ای، کمری، ساکرال و شیب در وضعیت های فلکشن و اکستنشن	کاهش معناداری در زاویه کایفوز سینه ای دو گروه مداخله و کنترل مشاهده شد. پس از اصلاح مقادیر جنسیت و پیش آزمون، در گروه مداخله پس آزمون، تغییر در زاویه ساکرال و دامنه حرکتی سینه ای در گروه مداخله نسبت به گروه کنترل اختلاف معنی داری مشاهده شد.

<p>در گروه مداخله تمامی متغیرهای وابسته بهبودی معناداری در پس آزمون و دوره بعد پس آزمون نسبت به پیش آزمون مشاهده شد.</p> <p>در گروه کنترل تنها متغیرهای وابسته: زاویه کایفوز و مسافت تراگوس گوش تا دیوار بهبود معناداری مشاهده شد.</p> <p>علاوه بر این در کلیه پارامترها گروه مداخله در پس آزمون به جز در حد ثبات (تعادل) و کیفیت زندگی، تغییرات معناداری نسبت به گروه کنترل مشاهده شد. همچنین کلیه پارامترها گروه مداخله در دوره بعد پس آزمون به جز در حد ثبات (تعادل)، تغییرات معناداری نسبت به گروه کنترل داشت</p>	<p>میزان ناهنجاری وضعیت بدنی: زاویه کایفوز سینه ای (اینکلاینومتر دوتایی)، شاخص کایفوز (خط کش منعطف)، زاویه سر به جلو (زاویه کرانیوورتمبرال با روش تصویربرداری)، مسافت تراگوس گوش تا دیوار (با خط کش). تعادل (آزمون عملکردی فیزیکی کوتاه) بهزیستی (فرم کوتاه مقیاس افسردگی سالمندان، پرسشنامه کیفیت زندگی SF-36)</p>	<p>۸ هفته گروه مداخله برنامه تمرینی اصلاحی ناحیه سینه ای و گروه کنترل تمرینات گروه مداخله از یک کتابچه و اجرا در خانه</p>	<p>۵۰ زن ۶۵ سال به بالا دو گروه: مداخله: ۲۵ نفر کنترل: ۲۵ نفر</p>	<p>کارآزمایی بالینی دو سو کور - گروهی همسان</p>	<p>Jang H.J و همکاران (۲۹)</p>
<p>کاهش معناداری در زاویه کایفوز سینه ای و بهبودی معناداری در کیفیت زندگی مرتبط با سلامتی در گروه مداخله نسبت به گروه کنترل در پس آزمون مشاهده شد. اما در عملکرد بدنی تفاوت معناداری بین گروه مداخله و کنترل مشاهده نشد.</p>	<p>زاویه کایفوز سینه ای (روش کوب رادیوگرافی و کایفومتر)، عملکرد بدنی (تست عملکرد بدنی اصلاح شده، سرعت راه رفتن، زمان بلند شدن و رفتن، ۶ دقیقه پیاده روی) کیفیت زندگی مرتبط با سلامتی (شاخص های سلامت و عملکردهای جسمی SRS 30 self image domain)</p>	<p>۶ ماه گروه مداخله تمرینی تقویتی و آموزش وضعیت بدنی صحیح و گروه کنترل چهار جلسه آموزش تندرستی را دریافت کردند.</p>	<p>۹۹ زن و مرد ۶۰ سال و بالای ۶۰ سال (۶ نفر ریزش تعداد ۹۳ نفر در پس آزمون) دو گروه: مداخله: ۵۱ نفر کنترل: ۴۸ نفر</p>	<p>کارآزمایی بالینی کنترل شده تصادفی</p>	<p>Katzman W.B و همکاران (۲۳)</p>
<p>کاهش معناداری در زاویه کایفوز سینه ای و زاویه سر به جلو در گروه مداخله مشاهده شد.</p>	<p>زاویه کایفوز سینه ای (۲ عدد اینکلاینومتر جاذبه ای) وضعیت سر به جلو (عکسبرداری)</p>	<p>۸ هفته تمرینات اصلاحی</p>	<p>۳۲ زن سالمند (۲ نفر ریزش تعداد ۳۰ نفر در پس آزمون) دو گروه: مداخله: ۱۶ نفر کنترل: ۱۶ نفر</p>	<p>کارآزمایی بالینی کنترل شده تصادفی</p>	<p>Bahrekazemi B و همکاران (۲۴)</p>
<p>تغییر معناداری در پاسچر و طول عضله سینه ای کوچک در هر دو گروه A و B مشاهده شد.</p>	<p>زاویه کایفوز سینه ای (با استفاده از نرم افزار آنالیز وضعیت بدنی) انعطاف پذیری عضله سینه ای کوچک (با خط کش)</p>	<p>۸ هفته تمرین گروه A: استراتژی حرکات اصلاحی گروه B: تمرینات معمولی</p>	<p>۶۰ نفر ۳۵ تا ۵۵ سال دو گروه: گروه A: ۳۰ نفر گروه B: ۳۰ نفر</p>	<p>کارآزمایی بالینی کنترل شده تصادفی یک سو کور</p>	<p>Senthil P و همکاران (۲۵)</p>

تمرینات اصلاحی براساس واکنش زنجیره ای ولادمیر جاندا جهت اصلاح همزمان سه ناهنجاری سر و شانه به جلو و کایفوز سینه ای افزایش یافته ورزشکاران بالای سر بود و بر همین اساس از حرکات اصلاحی مشتعل بر تمرینات کششی و قدرتی نواحی درگیر استفاده کرده

علاوه وضعیت های معیوب دور شدن کتف (Protraction) کتف، پشت گرد و جلوآمدگی سر را ایجاد می کنند که به مرور زمان دردناک شدن شانه و کوتاه شدن عضلات قدام شانه نظیر سینه ای بزرگ و کوچک را به همراه دارد، در این پژوهش، هدف محقق، طراحی

است (۲۱).

در مطالعه شگری و همکاران (۲۰)، تاثیر ۱۲ هفته تمرینات ترکیبی (حرکات اصلاحی و تای ماساژ) بر میزان عارضه کیفوز دانش آموزان پسر دارای هایپرکایفوزیس وضعیتی بررسی شد در این مطالعه محقق از تمرینات اصلاحی ترکیبی که شامل: یک حرکت مهاری و دو حرکت کششی (که جهت انجام حرکات مهاری از تای ماساژ استفاده شد) و دو حرکت قدرتی (حرکت کبری روی زمین و روی توپ انجام شده است) استفاده کرد یافته های تحقیق بهبود معناداری را در کاهش قوس کایفوز پشتی نشان داد (۲۰). ماساژ به معنای یک کار دستی روی بافت های بدن با فشار ریتمیک و ضرب هایی که توانایی تخلیه خستگی و از بین بردن تورم، کاهش تنش عضلانی و افزایش انعطاف پذیری و درمان صدمات را به عهده دارد معرفی می شود (۳۱). ماساژ سنتی تایلندی (تای ماساژ) شامل تنوع بسیاری از حرکات کششی است که روی بدن به وسیله افزایش انعطاف پذیری اثر می گذارد و از جمله اثرات این ماساژ، افزایش انعطاف پذیری، دامنه حرکتی و بهبود عملکرد افراد است (۳۲).

در مطالعه شهرجردی و همکاران (۲۸)، تاثیر ۸ هفته تمرینات اصلاحی بر زاویه کایفوز سینه ای و تعادل زنان سالمند دارای هایپرکایفوزیس بررسی شد که کاهش معناداری در زاویه کایفوز سینه ای و بهبودی معناداری در تعادل در گروه مداخله مشاهده شد پژوهشگران با در نظر گرفتن محدودیت های سالمندان دارای هایپرکایفوزیس، ورزش هایی انتخاب کردند که هدف اصلی آن ها افزایش انعطاف پذیری و قدرت عضلات بوده و همه عضلات بزرگ ناحیه تنه، کمر بند شانه ای و لگن را بهبود ببخشند در طول جلسه ورزشی، مربی وضعیت بدنی صحیح آزمودنی-ها در تمرینات و زاویه صحیح مفاصل را یادآوری کرد و به آن ها شیوه صحیح راه رفتن، خوابیدن و نشستن نیز آموزش داده شد (۲۸). هایپرکایفوزیس روی عملکرد ریوی و فعالیت های روزانه تاثیر منفی گذاشته، کیفیت زندگی را کاهش داده و منجر به استئوآرتریت، پوکی استخوان و مرگ می گردد، زنان دارای هایپرکایفوزیس آهسته تر راه رفته، تعادل کافی نداشته و بدن شان نوسان زیادی دارد همه این موارد باعث کاهش تعادل و افزایش خطر زمین خوردن می شود (۳۳). علاوه بر این، کایفوز سینه ای مرکز ثقل بدن را به جلو تغییر می دهد که این

راستای قامت ضعیف موجب اختلال در تعادل ایستا و پویا شده و احتمال زمین خوردن را افزایش می دهد (۳۴). در مطالعه صیدی و همکاران (۱۸)، تاثیر ۱۰ هفته تمرینات اصلاحی رایج (براساس تئوری های کندال) بر روی دانشجویان مرد و زن ۱۸ تا ۲۵ سال بررسی شد کاهش معناداری در زاویه کایفوز سینه ای در گروه مداخله گزارش گردید (۱۸). دیدگاه کندال در بهبود اختلال های وضعیتی، بر کشش عضلات کوتاه و تقویت عضلات ضعیف شده در موضع درگیر استوار است به نظر کندال کوتاهی عضلات در قسمت قدامی فوقانی سینه ای، توانایی افراد مبتلا به ناهنجاری کایفوز را برای داشتن وضعیت بدنی مطلوب کاهش می دهد (۳۵). این عضلات عمدتاً از عضلات آنتاگونیست خود قوی ترند و سبب بروز عدم تعادل عضلانی و در پی آن ایجاد وضعیت بدنی نامطلوب می شوند این در حالی است که عضلات ضعیف یا کشیده شده در قسمت خلفی ستون فقرات سینه ای نیز توانایی اصلاح و حفظ راستای مناسب به منظور داشتن وضعیت مطلوب را ندارند (۳۶).

در مطالعه نادری و همکاران (۱۹)، تاثیر ۱۲ هفته تمرینات اصلاحی کایفوز بر عملکرد جسمانی، تعادل و کیفیت زندگی مردان سالمند مبتلا به هایپرکایفوزیس بررسی شد کاهش معناداری در زاویه کایفوز سینه ای و بهبودی معناداری در عملکرد جسمانی و تعادل ایستا در گروه مداخله مشاهده شد، شاخص های درد، عملکرد و محدودیت جسمانی، سلامت عمومی و سلامت روانی مربوط به کیفیت زندگی نیز بعد از اجرای برنامه تمرینی اصلاحی، بهبود معناداری مشاهده شد در حالی که در دیگر ابعاد کیفیت زندگی بهبود معناداری مشاهده نشد (۱۹). بررسی ها حاکی از آن است که هایپرکایفوز سالمندی می تواند ناشی از افزایش سن، شکستگی فشاری مهره ها، اختلال کنترل وضعیت بدن، بیماری های دژنراتیو دیسک های مهره ای، ضعف عضلانی و فرسایش لیگامنت های مهره ای باشد (۳۷،۳۸). افزایش کایفوز سینه ای عواقب نامطلوب متعددی برای سلامت به همراه دارد که برخی از مهم ترین آن ها، کاهش عملکرد جسمانی، اختلال عملکرد ریوی، افزایش تنگی نفس، بروز مشکل در انجام فعالیت های زندگی روزانه، اختلال تعادل، سقوط و کاهش کیفیت زندگی هستند (۳۹،۴۰).

در مطالعه Feng و همکاران (۲۲)، تاثیر ۸ هفته

تمرینات اصلاحی عملکردی بر کایفوز وضعیتی ناحیه سینه ای در نوجوانان را بررسی کردند، در طی این مدت زمان، گروه مداخله برنامه تمرینی اصلاحی عملکردی و گروه کنترل تمرینات معمول تربیت بدنی مدارس تهیه شده توسط دولت را اجرا کردند که کاهش معناداری در زاویه کایفوز سینه ای دو گروه مداخله و کنترل مشاهده شد و پس از اصلاح مقادیر جنسیت و پیش آزمون، در گروه مداخله پس آزمون، تغییر در زاویه ساکرال و دامنه حرکتی سینه ای در گروه مداخله نسبت به گروه کنترل اختلاف معنی داری گزارش شد، برنامه تمرینی عملکردی با هدف بازیابی دامنه حرکتی در ستون فقرات گردنی، سینه ای و کمری و بهبود قدرت عضلانی و گیرنده های حسی افراد انجام شد (۲۲). تمرینات عملکردی، مجموعه-ای از فعالیت های ورزشی اند که براساس الگوی فعالیت های روزانه همچون راه رفتن، بالا و پایین رفتن از پله و جابه جایی بدن، نشستن و برخاستن و جابه جایی وسایل سبک طراحی شده اند و بر تقویت فاکتورهای آمادگی جسمانی مانند استقامت، قدرت انعطاف پذیری و تعادل تأکید دارند (۴۱). برنامه تمرینی عملکردی اصلاحی باعث تقویت قدرت عضلات و تقویت گیرنده های عمقی عضلات در جمعیت مورد مطالعه می شود (۴۲). نکته ی مهم در طراحی تمرینات عملکردی، توجه خاص به اصل ویژگی تمرین است که احتمالاً یکی از دلایل موفقیت این نوع تمرینات است (۴۳). اصل ویژگی تمرین بیان می دارد که تمرین ها با الگوهای حرکتی متفاوت، سازگاری های ویژه و مخصوص به خود را ایجاد می کنند (۴۴).

در مطالعه Jang و همکاران (۲۹)، تأثیر ۸ هفته تمرینات اصلاحی هایپرکایفوزیس بر وضعیت بدنی، تعادل و بهزیستی در زنان سالمند ۶۵ ساله و بالاتر بررسی کردند در طی این مدت زمان، گروه مداخله برنامه تمرینی اصلاحی ناحیه سینه ای شامل تسهیل تنفس دیافراگمی، تحرک و ثبات ناحیه سینه ای ستون فقرات و آگاهی از وضعیت مناسب ناحیه سینه ای ستون فقرات بود همچنین گروه کنترل تمرینات گروه مداخله را از یک کتابچه دریافت و در خانه اجرا کردند برای تمرینات مقاوتی از باندهای الاستیک با توجه به میزان عملکرد عضلانی آزمودنی ها استفاده شد در گروه مداخله زاویه کایفوز سینه ای و دیگر متغیرهای وابسته بهبودی معناداری در پس آزمون و دوره بعد پس آزمون نسبت به

پیش آزمون مشاهده شد در گروه کنترل تنها متغیرهای وابسته: زاویه کایفوز و مسافت Tragus گوش تا دیوار بهبود معناداری مشاهده شد علاوه بر این در کلیه پارامترها گروه مداخله در پس آزمون به جز در حد ثبات (تعادل) و کیفیت زندگی، تغییرات معناداری نسبت به گروه کنترل مشاهده شد. همچنین کلیه پارامترهای گروه مداخله در دوره بعد از پس آزمون به جز در حد ثبات، تغییرات معناداری نسبت به گروه کنترل داشت (۲۹). تمرین های مقاومتی با تراباند برای ورزشکاران، توانبخشی آسیب های ورزشی، تمرین عملکردی برای سالمندان ناتوان، استئوآرتروز زانو، بیماران مبتلا به ناراحتی قلبی و حتی بیماران مبتلا به آسیب سیستم عصبی مرکزی کاربرد دارد براساس نتایج این مطالعات، عملکرد فیزیکی افراد بهبود قابل توجهی را نشان می دهد برای تمرین مقاومتی تراباند، محدوده مقاومت بر اساس تنوع کششی کش است؛ بنابراین نیازی نیست که تأثیر گرانش بر وزن بار در نظر گرفته شود علاوه بر این، فرم تمرین نیز عوض می شود، به این معنی که در محدوده و سرعت کشش فرد بستگی دارد (۴۵). تراباند برای افزایش قدرت، تحرک و عملکرد، و همچنین کاهش درد مفصل اثبات شده است (۴۶).

در مطالعه Katzman و همکاران (۲۳)، تأثیر ۶ ماه تمرینات تقویت کننده ستون فقرات و آموزش وضعیت بدنی برای کاهش هایپرکایفوزیس در بزرگسالان مسن ۶۰ و بالای ۶۰ سال بررسی کردند گروه مداخله تمرینات تقویت کننده ستون فقرات، آموزش وضعیت بدن به مدت ۶ ماه انجام دادند و گروه کنترل چهار جلسه آموزش تندرستی را دریافت کردند که کاهش معناداری در زاویه کایفوز سینه ای و بهبودی معناداری در کیفیت زندگی مرتبط با سلامتی در گروه مداخله نسبت به گروه کنترل در پس آزمون مشاهده شد اما در عملکرد بدنی تفاوت معناداری بین گروه مداخله و کنترل مشاهده نشد (۲۳). مداخله یک برنامه تمرینی مخصوص کایفوز مبتنی بر گروهی چند حالتی بود که هدف آن اختلالات عضلانی اسکلتی متعدد شناخته شده مرتبط با هایپرکایفوزیس، که از جمله آن ها می توان ضعف عضلات بازکننده ستون فقرات (Extensor)، اختلال در به کارگیری و فعال سازی عضلات اکستنسور ستون فقرات، کاهش تحرک ستون فقرات و وضعیت بدنی ضعیف نام برد تمرینات با



هایپرکایفوزیس می تواند وضعیت بدنی و عدم تعادل عضلانی را اصلاح کرده و ریتم کتفی بازویی را تغییر دهد (۴۹).

به نظر می رسد مطالعاتی که از الگوهای حرکتی و عملکردی که افراد در فعالیت های روزمره استفاده می کنند در برنامه تمرینات اصلاحی خود گنجانده اند، برای اصلاح ناهنجاری های بدنی موثرتر باشند. باید به این نکته توجه داشت که ناهنجاری های وضعیتی و الگوهای حرکتی غلط تنها به تمرین های اصلاحی نیازمند نیستند بلکه عادات حرکتی، برنامه های تمرینی، فعالیت ها، وظایف شغلی و ورزشی همه می توانند الگوهای حرکتی غلط را تداوم بخشند و به طور مداوم تکرار این رفتارها، حتی در حضور تمرینات اصلاحی، به تلاش برای جنگ در سیستم عصبی مرکزی مبدل می شود (۵۰). تمرین اصلاحی تلاش می کند تحرک و ثبات رو مجددا تنظیم کند در حالی که رفتارهای دیگر دستاوردهای مثبت را با توجه به خساراتی که باعث می شوند تضعیف می کنند راه حل، قطع موقت یا اصلاح آن ها می باشد مغز انسان از الگوها برای ادارک و آگاهی عملی و بروز رفتارهای حرکتی مناسب به جای فعالیت ایزوله عضلات و مفاصل بهره می گیرد همچنین مغز انسان وابسته به عادت ها است رفتارهای تکراری به الگو تبدیل می شوند و در صورتی که این الگوها مشکل ساز شوند، نیاز به برنامه ریزی مجدد دارند (۵۰). پس لازم می باشد در هنگام طراحی راهبردهای اصلاحی به این موارد توجه شود.

#### منابع

1. Mashhadi M, Ghasemi G, Zolaktaf V. Effect of combined training exercises on the thoracic kyphosis and lumbar lordosis of mentally retarded adolescents. *JRRS* 2012; 8(1): 192-201. [Persian]
2. Larsen BT. Muscles: Testing and function with posture and pain. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2005; 37(8): 1447-1449 .
3. Zagyapan R, Iyem C, Kurkuoglu A, Pelin C, Tekindal MA. The relationship between balance, muscles, and anthropomorphic features in young adults. *Anatomy research international* 2012; 2012: 1-6. Article ID 146063

تاکید بر اجرای با کیفیت خوب و حفظ شدت تحمل بین ۴ و ۵ مقیاس بورگ و میزان فشار ۸۰ تا ۷۰ درصد فعالیت درک شده پیشرفت کردند (۲۳). آموزش وضعیت بدنی شامل بازخورد شنوایی، دیداری و لمسی به شرکت کنندگان بود تا به آن ها آموزش دهند تا در برنامه ورزشی گروهی، وضعیت صحیح ستون فقرات را توسعه و حفظ کنند همچنین شرکت کنندگان یک کتابچه راهنمای مطالعه شامل عکس هایی از وضعیت های بدنی ایده آل در طول فعالیت عملکردی، از جمله نشستن، ایستادن، نشستن برخاستن، خم شدن و خوابیدن ارائه کردند و به آن ها تاکید شد حداقل سه بار در طول روز از ویزیت خارج از مرکز، وضعیت ایده آل را تمرین کنند (۴۷).

در مطالعه Bahrekazemi و همکاران (۲۴)، تاثیر ۸ هفته تمرینات اصلاحی وضعیت بدنی بر زاویه کایفوز سینه ای و زاویه سر به جلو در زنان سالمند مبتلا به هایپرکایفوزیس وابسته به سن را بررسی کردند کاهش معناداری در زاویه کایفوز سینه ای و زاویه سر به جلو در گروه مداخله مشاهده شد (۲۴). پژوهشگران از پروتکل تمرینات اصلاحی Katzman و همکاران (۴۸) استفاده کردند که این تمرینات اصلاحی به صورت خوابیده، خوابیده به پهلو و ایستاده با دامنه انتهایی اکستنشن و چرخش قفسه سینه به منظور تحرک ستون فقرات در مدت مداخله انجام شد (۴۸).

در مطالعه Senthil و همکاران (۲۵)، تاثیر ۸ هفته استراتژی تمرینات اصلاحی و تمرینات معمولی در افراد ۳۵ تا ۵۵ ساله مبتلا به هایپرکایفوزیس بررسی شد گروه A استراتژی تمرین اصلاحی (تمرینات تثبیت کتف، تمرین استقامتی فلکسورهای عمقی گردن، کشش غیرفعال عضلات بزرگ و کوچک پکتورالیس، تمرین تقویتی قفسه سینه، تمرین تنفسی و آموزش وضعیت بدنی) و گروه B تمرینات مرسوم (تمرینات ایزومتریک گردن و کتف، کشش فعال عضلات بزرگ و کوچک پکتورالیس، تمرین تنفس و آموزش وضعیت بدنی) را دریافت کردند تغییر معناداری در وضعیت بدنی و طول عضله سینه ای کوچک در هر دو گروه A و B مشاهده شد (۲۵). براساس تئوری های عدم تعادل عضلات، پزشکان حدس می زنند که تقویت عضلات تثبیت کننده خلفی کتف به همراه کشش عضلات سینه ای در افراد

4. Rezvankhak Golsefidi N, Alizadeh M.H, Kordi M.R. The effect and maintenance of 8 weeks corrective exercise on increased lumbar lordosis of pre and post pubertal school girls. *JSMT* 2014; 12(8): 9-21. [Persian]
5. Perriman D. M, Scarvell J. M, Hughes A. R, Ashman B, et al. Validation of the flexible electrogoniometer for measuring thoracic kyphosis. *Spine* 2010; 35(14): E633-E640.
6. Alizadeh MH. Gheitasi M. *Fundamental Concepts of Corrective Exercises*. 2019 Edition 3. [Persian]
7. Torabi Nia E, Babakhani F, Baluchi R. Selected Muscles Electromyography Activity in Kyphosis Corrective Exercises with and without Head Retraction. *J Rehab Med* 2019; 8(3): 188-198. [Persian]
8. Rajabi R, Doherty P, Goodarzi M, Hemayattalab R. Comparison of thoracic hypnosis in two groups of elite Greco-Roman and freestyle wrestlers and a group of non-athletic participants. *Br J Sports* 2008; 42 (3): 229-232.
9. Teramoto S, Suzuki M, Matsuse T, Ohga E, et al. Influence of kyphosis on the age-related decline in pulmonary function. *Nihon Ronen Igakkai Zasshi* 1998; 35(1): 23-27.
10. Quek J, Pua YH, Clark RA, Bryant AL. Effects of thoracic kyphosis and forward head posture on cervical range of motion in older adults. *Man Ther* 2013; 18(1): 65-71.
11. Norasteh AA, Hosseini R, Daneshmandi H, Shah Heidari S. Balance Assessment in Students with Hyperkyphosis and Hyperlordosis. *Journal of Exercise Science and Medicine* 2014; 6(1): 57-71. [Persian]
12. Rajabi R, Alizadeh M, Cheshmi S. The relationship between the curvature of the thoracic kyphosis with the shoulder protraction and posterior muscle strength of shoulder girdle. *Journal of Research on Sport Science*. 2010; 8: 35-48. [Persian]
13. Tavana Kermani M, Ebrahimi Atri M, Khoshrafr Yazdi N. The Effect of Eight Weeks Corrective Exercise on the Functional Kyphosis Curvature in the Teenager Girls. *J Rehab Med* 2017; 6(1):161-168. [Persian]
14. Tokpinar A, Ulger H, Yılmaz S, Acer N, et al. Examination of inclinations in spine at childhood and adolescence stage. *Folia Morphol (Warsz)* 2019; 78(1): 47-53.
15. Morningstar M, Pettibon BR, Remz CL. the pettibon system: A neurophysiologic approach to spine and posture correction. 2011, <http://www.pettibonsystem.com>.
16. kash patel. *Corrective Exercise A Practical Approach*. 2005.
17. Ahmadnezhad L, Ebrahimi- Atri A, Khoshraftar-Yazdi N, Sokhangoei Y. Effect of Eight Weeks Corrective Games on Kyphosis Curve and Strengths of Trunk Muscle in Kyphotic Mentally Retarded Children. *Journal of Rehabilitation* 2016; 17(2): 178-187. [Persian]
18. Seid F, Rajabi R, Ebrahimi E, Alizadeh MH, Daneshmandi H. The Effect of a 10-Week Selected Corrective Exercise Program on Postural Thoracic Kyphosis Deformity. *Journal of Exercise Science and Medicine* 2013; 5(1): 5-22. [Persian]
19. Naderi A, Rezvani MH, Shaabani F, Bagheri Sh. Effect of Kyphosis Exercises on Physical Function, Postural Control and Quality of Life in Elderly Men with Hyperkyphosis. *Iranian Journal of Ageing* 2019; 13(4): 464-479. [Persian]
20. Shokri B, Ghasmi B, Moradi MR. The Effect of 12 Weeks of Combined Training (Movement Therapy and Thai Massage) on Complication Rate of Thoracic Kyphosis Students with Postural Hyper-Kyphosis. *Iranian journal of Research on Bioscinces and Physical Activity* 2016; 3(4), 11-16. [Persian]
21. Cheshomi S, Alizadeh MH, Barati AH, Akochakian M. The Effect of Six Weeks Corrective Exercise on Upper-Crossed Syndrome of Overhead Athletes. *Journal of Applied Exercise Physiology* 2018; 14(27): 153-166. [Persian]
22. Feng Q, Wang M, Zhang Y, Zhou Y. The effect of a corrective functional exercise program on postural thoracic kyphosis in teenagers: a

- randomized controlled trial. *Journal Clinical Rehabilitation* 2018; 32(1): 48 -56.
23. Katzman WB, Vittinghoff E, Lin F, Schafer AL. et al. Targeted spine strengthening exercise and posture training program to reduce hyperkyphosis in older adults: results from the study of hyperkyphosis, exercise, and function (SHEAF) randomized controlled trial. *Osteoporosis International* 2017; 28(10): 2831-2841.
24. Bahrekazemi B, Letafatkar A, Hadadnezhad M. The Effect of Eight Weeks of Global Postural Corrective Exercises on Kyphosis and Forward Head Angle in Elderly Women with Age-Related Hyperkyphosis. *International Journal of Medical Research & Health Sciences* 2017; 6(9): 40-44.
25. Senthil P, Sudhakar S, Radhakrishnan R, Jeyakumar S. Efficacy of corrective exercise strategy in subjects with hyperkyphosis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 2017; 30(6): 1285-1289.
26. Nazarian AB, Daneshjoo AH, Ghorbani L, Ghaedi H. The prevalence of lordotic and kyphotic deformities among different age groups. *JRRS* 2010; 5(1): 24-32. [Persian]
27. Asar Sh, Jalalpour Sh, Ayoubi F, Rahmani MR, Rezaeian M. PRISMA; Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2016; 15(1): 63-80. [Persian]
28. Shahrjerdi Sh, Golpayegani M, Mahmoudi F. The effect of corrective exercises on balance in elderly women with hyperkyphosis. *Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences* 2015; 19(4): 284-292. [Persian]
29. Jang HJ, Hughes LC, Oh DW, Kim SY. Effects of Corrective Exercise for Thoracic Hyperkyphosis on Posture, Balance, and Well-Being in Older Women: A Double-Blind, Group-Matched Design. *J Geriatr Phys Ther* 2019; 42(3): E17-E27.
30. Alizadeh M.H, Rajabi R, Gheytsi M and Minoonejad H. Movement therapy (Exercise therapy). Tehran university publishers; 2013. [Persian]
31. Arefinia M, Ghasemi B, Arefinia S, Moradi MR. The Effect of Three Methods of Aromatherapy, Massage and Aromatherapy-Massage on Muscular Pain Rate of Female Athletes in Isfahan (Iran). *Journal of Exercise Science and Medicine* 2013; 5(1): 55-68. [Persian]
32. Sinaki M. Critical appraisal of physical rehabilitation measures after osteoporotic vertebral fracture. *Osteoporos Internatinal* 2003; 14: 774-779.
33. Bansal S, Katzman WB, Giangregorio LM. Exercise for improving age- related hyperkyphotic posture: a systematic review. *Arch Phys Med Rehab* 2014; 95(1): 129- 40.
34. Vasconcelos FM, Trevisan DC, Costa GC, Matos MS, et al. Thoracic kyphosis degree and its interference with static balance and dynamic task in elderly women. *Geriatr Gerontol Int* 2010; 4(4): 194-202.
35. Hazebroek-Kampschreur AA, Hofman A, Vandik AP, Vanling B. Prevalence of trunk abnormalities in eleven-year old school children in Rotterdam, the Netherlands. *J Paediatric Orthop* 1992; 12(4): 480-484.
36. Hrysonmallis C, Goodman G. Review of resistance exercise and posture realignment. *J Strength Cond Res* 2001; 15(3): 385-390.
37. Naderi E. Does obesity affect the efficacy of therapeutic exercise on pain intensity and disability in patients with chronic non-specific low back pain. *Journal of Applied Physics* 2017; 7(4): 71-83. [Persian]
38. Ensrud KE, Black DM, Harris F, Ettinger B, Cummings SR. Correlates of kyphosis in older women. *Journal of the American Geriatrics Society* 1997; 45(6): 682-687.
39. Yalfani A, Anbarian M, Nikoo R, Naderi A. Relationship between postural control with Sway-back malalignment in the nonathlete males. *Journal of Ilam University of Medical Science* 2014; 22 (5):189-201. [Persian]
40. Hongo M, Itoi E, Sinaki M, Miyakoshi N, et al. Effect of low-intensity back exercise on quality of

life and back extensor strength in patients with osteoporosis: A randomized controlled trial. *Osteoporosis International* 2007; 18(10): 1389-1395.

41. King MB, Judge JO, Whipple R, Wolfson L. Reliability and responsiveness of two physical performance measures examined in the context of a functional training intervention. *Phys Ther* 2000; 80(1): 8-16.
42. Kudo K, Mitobe K, Honda K, Ishikawa K. An attempt to evaluate postural control with a magnetic motion capture system. *Nihon Jibiinkoka Gakkai Kaiho* 2013; 116(10): 1106-1113.
43. de Bruin ED, Murer K. Effect of additional functional exercises on balance in elderly people. *ClinRehabil* 2007; 21(2): 112-121.
44. Hoffman J, Elements of Exercise Programming. Translated by Hamid Agha Ali Nejad and Rahman Souri. Tehran: The world of movement 2003.
45. Chang T-F, Liou T-H, Chen C-H, Huang Y-C, Chang K-H. Effects of elastic-band exercise on lowerextremity function among female patients with osteoarthritis of the knee. *Disability and rehabilitation* 2012; 34(20): 1727-35.
46. Fahlman MMF, Hall HL. Resistance Training and Activities of Daily Living Training Improves Functional Performance in Elderly Women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*: 2009; 41(15): 365.
47. Van Dillen LR, Norton BJ, Sahrman SA, Evanoff BA, et al. Efficacy of classification-specific treatment and adherence on outcomes in people with chronic low back pain. A one-year follow-up, prospective, randomized, controlled clinical trial. *Man Ther* 2016; 24: 52-64.
48. Katzman, WB. Vittinghoff E, Kado MD, Schafer AL, et al. Study of Hyperkyphosis, exercise and

function (SHEAF) protocol of a randomized controlled trial of multimodal spine-strengthening exercise in older adults with hyperkyphosis. *Physical Therapy* 2016; 96(3): 371-381.

49. Allegrncci M, Whitney SL, Irrgang JJ. Clinical implications of secondary impingement of the shoulder in freestyle swimmers. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1994; 20(6): 307-318.
50. Cook G, Burton L, Kiesel K, Rose, et al. *Movement Functional Movement Systems: Screening, Assessment and Corrective Strategies*. Translated by Daneshmandi H, Tabatabaenejad SM, Saki F, Nemati N. Hatmi Publication, edit 2, 2020.