

مروری بر اثرات پروتکل‌های تمرینی اصلاحی NASM و Sahrmann بر بهبود عارضه کیفوز

۱- منا نپتون، ۲- داود امینی

۱- کارشناسی ارشد آسیب شناسی ورزشی، حرکات اصلاحی و امدادگری، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، ایران

۲- دکترای آسیب شناسی ورزشی، حرکات اصلاحی و امدادگری، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، ایران.

چکیده

عدم تعادل عضلانی می‌تواند بر روی هم ترازی طبیعی بدن تأثیر بگذارد و باعث ایجاد انواع ناهنجاری‌های وضعیتی شود. یکی از شایع ترین اختلالات قامتی کیفوزیز (گوژپشتی) می‌باشد که تمرینات اصلاحی قادر است تا حدود زیادی این عارضه را بهبود دهد. آکادمی ملی پزشکی ورزشی آمریکا (NASM) یک پروتکل ورزشی اصلاحی ۴ مرحله‌ای ارائه کرد که شامل موارد بازداری، افزایش طول، فعال سازی و یکپارچه سازی می‌باشد. علاوه بر این، Sahrmann تلاش کرد تا سندروم‌های اختلال حرکتی را برای توصیف شرایطی که توسط فیزیوتراپیست‌ها قابل تشخیص و درمان است معرفی کند. Sahrmann معتقد است که منشأ اختلالات اسکلتی عضلانی عدم تعادل و سفتی عضلانی بین گروه‌های عضلانی آگونیست و آنتاگونیست است. بیشتر مطالعات از تمرینات NASM استفاده می‌کنند و پروتکل‌های اصلاحی Sahrmann کمتر در این زمینه استفاده شده است. لذا هدف از مطالعه حاضر مروری بر تأثیر پروتکلهای NASM و Sahrmann بر عارضه کیفوز با استفاده از مطالعات انجام شده در این زمینه می‌باشد.

واژگان کلیدی: کیفوزیز، حرکات اصلاحی، Sahrmann، NASM

* ایمیل نویسنده مسئول: davodamini1377@gmail.com

مقدمه

حرکات اصلاحی یکی از بخش‌های تربیت بدنی است که هدف آن پیشگیری و رفع برخی ناهنجاری‌های جسمانی با تمرین‌های بدنی است. حرکات اصلاحی به مجموعه حرکات کششی و تقویتی اطلاق می‌شود که انجام آنها، باعث تغییر شکل در جهت اصلاح مفاصل و عضلات و در نتیجه وضعیت بدنی می‌شود. این حرکات به عنوان شاخه‌ای از علوم تربیتی دانشی کاربردی در سطح جامعه و مخصوصاً در مدارس است که مشتمل بر اهداف شناسائی و آموزش و پیشگیری و بهبود و اصلاح ناهنجاری‌های بدن و عادات حرکتی افراد است. به همین دلیل با انجام متناوب تمریناتی که بطور دقیق انتخاب شده باشند می‌توان فرم صحیح وضعیت بدن را بهبود بخشد (فاطمی و همکاران، ۲۰۱۵).

یکی از شاخص‌های تندرستی، ساختار جسمانی طبیعی و وضعیت بدنی مطلوب است. ستون فقرات بخش مهمی از ساختار بدن انسان است که با کارکرد مطلوب و ساختارهای لیگامانی ارتباط دارد. ستون فقرات انسان در دوره بزرگ‌سالی به طور طبیعی دارای دو قوس محدب و دو قوس مقعر است که به صورت S انگلیسی نشان داده می‌شود (گرانیتو و همکاران^۱، ۲۰۱۲). با توجه به نحوه قرار گرفتن مهره‌ها بر روی یکدیگر، لازم است تا ستون فقرات همواره از طریق عضلات حمایت شود تا دچار انحراف نشود. ولی به دفعات مشاهده شده، زمانی که عضلات نگه دارنده قامت در ناحیه ستون فقرات دچار عدم توازن در قدرت و طول شوند، به طوری که گروهی دچار آتروفی و ضعف، و گروه دیگر دچار کوتاهی شوند، تعادل قوس‌های ستون فقرات بر هم می‌خورد و موجب می‌شود تا انحنای غیر طبیعی همچون کیفوز، لوردوزیس، کایفوزیسیا-اسکولیوزیس در ستون فقرات به وجود آید (شکری و همکاران، ۱۳۹۵).

بنابراین ضعف عضلات نگه دارنده ستون فقرات می‌تواند موجب بر هم خوردن تعادل ایستا و پویای قامت آدمی گردد، که عموماً به آن ناهنجاری‌های اسکلتی گفته می‌شود. ناهنجاری‌های اسکلتی می‌تواند به دلیل کمبود تحرک، دریافت محركهای محیطی و نیز الگوهای حرکتی نامناسب ایجاد شود و تاثیرات نامطلوبی را بر عملکرد روانی، اجتماعی فیزیولوژیک افراد بر جای گذارد (کریشنا و همکاران^۲، ۲۰۲۲).

داشتن وضعیت جسمانی مطلوب یکی از ابعاد سلامت جسمانی است که در حرکات و فعالیت‌های روزمره و مهارت‌های ورزشی نقش مهم و اساسی دارد. تعادل ساختار فیزیکی بدن یا همان وضعیت بدنی یعنی کارکرد طبیعی بدن و تعامل ارگانیک میان بدن و روان است، بنابراین انسانها فارغ از تفاوت‌های جغرافیایی، فرهنگی، جنسیت و سن، نیازمند داشتن ساختار فیزیکی مناسب هستند. ستون فقرات در انسان، محور مرکزی تنه را تشکیل می‌دهد و نقش حیاتی آن حائز اهمیت است. زیرا علاوه بر حفاظت از نخاع به لحاظ حرکتی نیز نقش غیر قابل‌نکاری دارد. چراکه هرگونه آسیب و تغییر شکل آن موجب بروز اختلال در عملکرد بدن می‌شود. به ندرت اتفاق می‌افتد که یک قسمت از بدن به تنها ی دچار ناهنجاری شود، بلکه معمولاً ناهنجاری در یک بخش از ستون فقرات

بر بخش‌های دیگر اثر می‌گذارد و نه تنها فرد را از لحاظ فیزیولوژیکی بلکه از نظر روانی و اجتماعی نیز او را تحت تاثیر قرار می‌دهد (طیبی و همکاران، ۱۳۹۵).

لازمه رسیدن به وضعیت جسمانی مطلوب، بکارگیری ابزار و روش‌های صحیح و کارآمد برای دستیابی به این هدف مهم است. ناهنجاری‌های ستون فقرات یکی از شایعترین انواع ناهنجاری‌ها بوده و در ناهنجاری‌های ستون فقرات کیفوز یکی از شایعترین دفورمیتی‌ها است. کیفوز یکی از تغییر شکل‌های ستون فقرات در صفحه ساجیتال است و در سنین مختلف ایجاد می‌شود و در دختران شایعتر از پسران است (اوربی^۱ و همکاران، ۲۰۱۰).

کیفوز افزایش غیر طبیعی قوس ناحیه پشتی است که همراه با کشیده شدن اکستنسورهای فقرات سینه‌ای و کشیده شدن عضله ذوزنقه‌ای میانی و تحتانی و از طرفی کوتاهی و عدم انعطاف پذیری عضلات سینه‌ای و کاهش فضای بین دنده‌ای، کوتاهی فیبرهای فوقانی و طرفی عضله مایل داخلی، کوتاهی ابداکتورهای شانه، کوتاهی عضله سینه‌ای کوچک و عضلات بین دنده‌ای و ضعف عضلات تنفسی است که از جمله آثار نامطلوب آن کاهش حجم شش‌ها به هم خوردن ساختار طبیعی قفسه سینه و کاهش تبادلات گازی در سیستم گردش خون و تنفس می‌شود و متعاقب آن خستگی زودرس بروز می‌کند، زیرا کوتاه شدن و ضعف عضلات سینه‌ای و عضلات موثر در تنفس، موجب کاهش حجم قفسه سینه است که به دنبال آن حجم شش‌ها کاهش می‌یابد. بر هم خوردن ساختار طبیعی قفسه سینه موجب کم شدن تبادلات گازی در سیستم گردش خون و تنفس شده و گاز کربنیک کمتری دفع و متعاقباً اکسیژن کمتری جذب می‌شود (محمدی و همکاران، ۱۳۹۴).

قوز کمری (کیفوز) به انحنای بیش از حد و غیر طبیعی ستون فقرات در نواحی قفسه سینه و خاجی ا شاره دارد (یازیچی^۲، ۲۰۱۴). اسکولیوز کمر می‌تواند در اثر بسیاری از بیماری‌های مخرب مانند آرتربیت، بیماری شوئرمن، پوکی استخوان همراه با شکستگی‌های فشاری مهره؛ و مولتیپل میلوما ایجاد شود. یک ستون فقرات طبیعی از مهره‌هاول تا دوازدهم کشیده شده و مباید است دارای یک قوس جزئی با زاویه ۲۰ تا ۴۵ درجه باشد. زمانی که انحنای قسمت فوقانی ستون فقرات از ۴۵ درجه بیشتر شود، به آن «هاپرکیفوزیس» می‌گویند (انور و همکاران^۳، ۲۰۱۵). اسکولیوز کمر که شناخته شده ترین نوع کیفوز است، در اثر جوش خوردن مهره‌ها در دوران بلوغ ایجاد می‌شود. در حال حاضر علت قوز شوئرمن در بیماران مشخص نیست، اما این عارضه ظاهرًا ناشی از عوامل متعددی است و در مردان بیشتر از زنان است (آرنولد و همکاران^۴، ۲۰۰۰؛ بهرام پور، ۱۳۸۹).

هر نوع تغییر در جهت ستون مهره‌ها باعث می‌شود که فرد پاسچر خود را از دست داده و در سرتاسر بدن دچار بی تعادلی شود. به طور کلی، حفظ وضعیت بدن در حالت ایستاده یک عمل پیچیده است که نیاز به تنظیم اطلاعات حسی-بدنی، دهليزی و بصری از بدن برای ارزیابی وضعیت و حرکت بدن در فضا و تولید آن برای کنترل وضعیت بدن دارد (بریج و همکاران^۵، ۲۰۰۷). همچنین باید توجه داشت که هر چه فاصله زمانی بین زمان ناهنجاری تا شروع درمان بیشتر باشد آسیب شدیدتر می‌شود. در موارد شدیدتر، این ناهنجاری می‌تواند منجر به

¹ Uribe

² Yazici

³ Anwer

⁴ Arnold

⁵ Briggs

ناتوانی دائمی شود و اصلاح آن غیرممکن و دشوار است، بنابراین اهمیت پیشگیری از بروز آسیب‌های بدنی از جمله عارضه کیفوز آشکارتر می‌شود (پروتیک-گاوا^۱ و همکاران، ۲۰۱۰).

این ناهنجاریها در افراد از طریق روش‌های مختلفی از جمله درمان دستی، توانبخشی قامتی، استفاده از نارهای اورتزاها و تمرین‌های درمانی اصلاح می‌شود. در این میان ورزش درمانی و استفاده از حرکات اصلاحی یکی از روش‌های موجود است (کارول، ۱۹۸۴). اولین و مهمترین هدف اقدامات اصلاحی رفع ضعف‌های مختلف جسمانی افراد جامعه به ویژه کودکان و جوانان است (سجودو و همکاران، ۲۰۱۴).

تمرینات اصلاحی سه‌مرن^۲ به ارائه تمرینات اصلاحی ویژه سندروم‌های اختلالات حرکتی می‌پردازد و اهداف این درمان برای تصحیح مشکلات وضعیت بدنی در ناحیه گردن شامل بهبود دامنه حرکتی، افزایش انعطاف‌پذیری و افزایش قدرت عضلات ضعیف می‌باشد. با توجه به اهمیت بدن انسان از نظر راستا و عملکرد، بهبود توانایی‌های حرکتی و ظرفیت‌های جسمانی در هر فرد فارغ از دیدگاه‌های بالینی و رویکردهای درمانی در گام نخست نیاز به آموزش، پیشگیری و در ادامه اصلاح دارد که در صورت موفق‌شدن در این مراحل، فرایندهای بالینی می‌تواند کارگشا باشد (کلارک و لوسيت، ۲۰۱۰).

از سال ۲۰۱۰ آکادمی ملی ورزش آمریکا اصلاحیه جدیدی در پروتکل تمرینات اصلاحی ارائه کرده است. پروتکل آکادمی ملی طب ورزش ایالات متحده^۳ یک پروتکل اصلاحی جدید است که شامل چهار مرحله تکنیک های مهار، کشش، فعالسازی و انسجام است (چیلیما و اسماعیل، ۱۹۹۸) ذکر شده است. این مفهوم توسط یک کارآزمایی کنترل شده توسط تسه^۴ و همکاران پشتیبانی شده است. آنها گزارش کردند که اگر فشار از طریق یک شیب با شدت بالا برای یک دوره کوتاه (۳۰ ثانیه) یا شدت کم (حداقل تحمل درد) برای مدت طولانی (۹۰ ثانیه) باشد، دامنه حرکت را به طور قابل توجهی افزایش می‌دهد (جبار و گندمی، ۲۰۲۱). همچنین در مورد عضلات ضعیف شده به جای تقویت ساده آنها، بهتر است از تمرینات یکپارچه سازی در پایان استفاده شود (بابایی و حسینی، ۱۳۹۹).

در عارضه کیفوز چون عضلات شکم و عضله گنبدی و عضله دیافراگم با هم همکار بوده و در اندازه طبیعی خود نمی‌باشند، اختلالاتی در عملکرد دستگاه گردش خون و تنفس پدید می‌آید. از این رو گرد پشتی می‌تواند موجب ضعف‌های ارگانی مانند ضعف دستگاه گردش خون شود (قجری، ۱۴۰۲). قوس ناحیه پشتی به کمک انحنای دندنهای جناغ و قفسه سینه، حفره استخوانی را پدید می‌آورد و امکان فعالیت دم و بازدم را تسهیل می‌کند. به هم خوردن این تعادل موجب محدودیت در قفسه سینه و در نتیجه محدودیت فعالیت طبیعی ارگان‌های داخلی می‌شود (دوست خواه و همکاران، ۱۴۰۲). محدودیت قفسه سینه، کاهش ظرفیت قلب و گردش

¹ Protic-Gava

² Carol

³ Cejudo

⁴ Sahrmann

⁵ Clark & Lucett

⁶National Academic of Sport Medicine

⁷ Chilima & Ismail

⁸ Taseh

خون را به دنبال دارد. که این موضوع آستانه خستگی فرد را پایین می‌آورد و در نتیجه نارسانی گردش خون سبب تند شدن ضربان قلب، پریدگی رنگ پوست صورت خصوصا دور دهان، عرق زیاد در دست و پا و تمام بدن، سر درد، سر گیجه و سرانجام رخوت و سستی بسیار شدید می‌شود. از سوی دیگر به نظر می‌رسد افزایش تحبد مهره‌های پشتی موجب فشار روی ریشه‌های عصبی می‌شود (عبدالله زاده و دانشمندی، ۱۳۹۹).

مطالعات نشان می‌دهد که عوامل زیادی در بروز کیفوز نقش دارند. از جمله عواملی که می‌توانند ساختار استخوان‌ها، ماهیچه‌ها و رباط‌های و پاسچر را تغییر دهند، برخی از این عوامل قبل درمان هستند. این ناهنجاری‌ها به صورت درد و تظاهرات و تغییرات ساختاری آن بروز می‌کنند (واینشتاین^۱ و همکاران، ۲۰۱۳).

مطالعات مربوط به تأثیر رویکردهای ورزشی در بهبود درد ستون فقرات نتایج متناقضی داشته است. واينشتاین و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که تمرینات^۲ NASM برای عضلات اطراف ستون فقرات (عضلات عمقی شکم و عضلات چند سر) می‌تواند به طور قابل توجهی محدودیت عملکردی افراد مبتلا به کمردرد را کاهش دهد. محققان نیز معتقدند که با انجام تمرینات ورزشی متوسط می‌توان توانایی مهارت‌های حرکتی منتخب را در جوانان بهبود بخشید (دیویس و همکاران، ۲۰۰۴). همچنین نشان دادند که ورزش باعث کاهش کیفوز می‌شود (دانشمندی و همکاران، ۱۳۸). هدف از مطالعه حاضر مروی بر اثرات پروتکلهای تمرینی اصلاحی Sahrmann و NASM در بهبود اختلال کیفوزیز بر اساس مطالعات انجام شده در این زمینه می‌باشد.

کیفوزیز^۴

گوژپشتی با نام علمی کیفوزیا کایفوزیس^۵، گونه‌ای نقص است که در آن ستون فقرات به علل مختلف مادرزادی یا اکتسابی دچار افزایش قوس غیرطبیعی در ناحیه سینه‌گاهی^۶ می‌شود. البته کیفوزدر ناحیه گردنی یا کمری هم ممکن است به وجود آید اما معمول میزان آن به اندازه‌های نیست که سبب از بین رفتن کامل تورفتگی گردنی و کمری شود؛ از این‌رو این واژه بیشتر برای ناحیه سینه‌ای کاربرد دارد (الپیز و اوزگو^۷، ۲۰۲۲).

در برخی از افراد ممکن است میزان آن به اندازه‌ای کم باشد که با ورزش رفع شود، اما در مواردی که مقدار آن در رادیوگرافی ستون فقرات کمتر از ۴۰ درجه باشد با کمک ارتز (معمولًا ارتز یا بربیس میلوواکی) در قبیل از سن بلوغ قابل رفع است در حالتی که میزان قوس بیشتر از ۴۰ درجه باشد یا در زمان مراجعه بیمار بالغ باشد معمولاً تنها راه درمان قطعی عمل جراحی است. احنای کمر به داخل، کاوپشتی نامیده می‌شود (لافاج و همکاران، ۲۰۲۰).

¹ Weinstein

² National Academy of Sports Medicine

³ Davis

⁴ kyphosis

⁵Kyphosis

⁶Thoracic

⁷Elpeze & Usgu

⁸Lafage

کیفوزاز جمله عادت های بد و نا هنجاری های رایج بین جوانان است. این عارضه که به آن کیفوز جوانان هم گفته می شود از عوارضی است که بدلایل مختلف بوجود می آید. در این وضعیت با دور شدن کتف ها از یکدیگر مفصل بازو به جلو چرخیده و باعث کوتاهی عضلات سینه ای در جلو و کشیدگیو ضعف عضلات در پشت می گردد. در این ناهنجاری چنانچه قوس ناحیه‌ی پشت بیش از حد طبیعی‌یعنی ۱۵ تا ۲۰ درجه باشد ناهنجاری تحت عنوان پشت گرد یا کیفوز نامیده می شود (جانگ و همکاران^۱، ۲۰۲۰).

با توجه به نوع ناهنجاری عوامل آن نیز متفاوت است:

کیفوزبرگشت پذیر: بر اثر رعایت نکردن بهداشت حرکتی، بد نشستن، موقعیت شغلی نامناسب و استفاده از وسایلی مانند میز و صندلی نامناسب در بلند مدت ایجاد می شود. ضعف عضلات را نیز می توان علت این عارضه دانست. افرادی که هر دو این عوامل را با عوامل دیگر دارند بیشتر دچار صدمه می شوند.

کیفوزبرگشت ناپذیریا ثابت: که در بخش کوچکی حد فاصل دو تا سه مهره از ستون فقرات ایجاد می شود بیماری محسوب شده و درمان ان نیز به دست پزشک است (کوران و همکاران^۲، ۲۰۱۵).

اگرچه اغلب گفته می شود که شکستگی‌های مهره‌ای علت اصلی کیفوز هستند، ولی تنها ۴۲٪ از هایپرکیفوزها تو سط ناهنجاری‌های مهره‌ای رخ می‌دهند و اکثر افراد دارای کیفوز بیش از حد، هیچگونه شکستگی در ستون فقرات ندارند و قابل درمان هستند. این ناهنجاری می‌تواند ناشی از بیماری‌های تخریب‌کننده ستون فقرات (مانند آرتربیت)، مشکلات تکاملی ستون فقرات، استئوپروز همراه با شکستگی فشاری مهره‌ها و آسیب‌های دیگر ستون فقرات باشد (تراسی و همکاران، ۱۳۹۸).

عارضه فیزیولوژیک^۳

حفره سینه ای به وسیله‌ی قوس پشتی و انحنای دندنه‌ها به وجود آمده و امکان فعالیت قلب و دم و بازدم تنفس را تسهیل می‌کند. در این عارضه به هم خوردن این تعادل باعث محدودیت در این قفسه می‌شود و در نتیجه امکان فعالیت طبیعی این اندام‌ها با مشکل مواجه می‌شود. به ویژه زمانی که فرد فعالیت شدیدتری داشته باشد ریه‌ها دم و بازدم عمیق تر و فضای بیشتری برای فعالیت نیاز دارند. در این افراد محدودیت قفسه سینه کاهش ظرفیت قلب و گردش خون را به دنبال دارد و این خود باعث می‌شود فرد به سرعت خسته شود (گودرزی و همکاران، ۱۴۰۲).

با توجه به این که این ناهنجاری به صورت آرام ادامه پیدا می‌کند تا زمانی که رشد اسکلت متوقف شود لازم است در شرایط سنینی که رشد بدن سریع است توجه بیشتری به این موضوع شده و طبق دستور پزشک از کرست کمری و یا محافظ استفاده شود (کوران و همکاران^۴، ۲۰۱۵).

¹ Jung

² Curran

³ Physiological complications

⁴ Curran

انواع کیفوز

کیفوز وضعیتی^۱

شایع ترین نوع کیفوز ستون مهره است و در واقع افزایش قوسی است که به طور طبیعی در ستون مهره سینه ای وجود دارد. این عارضه بیشتر در نوجوانان دیده می شود و در دختران بیشتر است. این بیماری به ندرت دردناک است. کیفوز وضعیتی به ندرت موجب بروز مشکلی در زمان بزرگسالی می شود (نادری و همکاران، ۱۳۹۸).

کیفوز شوئرمن^۲

شوئرمن نام رادیولوژیست دانمارکی است که اولین بار این عارضه را شرح داد. این بیماری نیز در نوجوانان بروز کرده و معمولاً شدت قوس ستون مهره در این بیماری بیش از کیفوز نوع قبل است. گاهی دردناک می شود که ممکن است درد در هنگام ایستادن و نشستن طولانی مدت یا با فعالیت ورزشی بیشتر شود. در رادیوگرافی ساده مهره های این بیماران تغییر شکل داده و به جای استوانه ای بودن به صورت گوه دیده می شوند (سباعی و همکاران، ۲۰۲۲).

کیفوز مادرزادی^۳

در این نوع کیفوز، ستون مهره جنین در زمانی که در شکم مادر است خوب تشکیل نشده است. ممکن است دو یا چند مهره از یک طرف به هم چسبیده باشند، یا یک مهره بصورت ناقص تشکیل شده باشد که بعد از تولد با رشد بچه، قوس ستون مهره به تدریج بیشتر می شود (احمدی و همکاران، ۲۰۲۲).

پیشگیری

قوز کمر مادرزادی و شوئرمن، هر دو، بی آمد وجود مشکلی ساختاری در مهره ها هستند؛ در نتیجه به هیچ طریقی نمی توان از این نوع کیفوزها جلوگیری کرد. بستن بریس و انجام حرکت های اصلاحی پیشرفت قوز پشت شوئرمن را آهسته می سازد. اما می توان با فیزیوتراپی و انجام حرکت های اصلاحی تقویت کننده عضله های کمر و پشت، از قوز کمر وضعیتی پیشگیری نمود یا شدت آن را کاهش داد (نادری و همکاران، ۱۳۹۸).

اکثر بیماران مبتلا به قوز پشت بدون جراحی و با ترکیب روش های فیزیوتراپی، نرمش و دارو نتایج خوبی را در درمان قوز کمر به دست می آورند. حتی در موارد شدیدتری که در نهایت انجام عمل جراحی ضرورت می یابد، تقریباً تمام بیماران می توانند فعالیت های معمول خود را بدون هیچ محدودیتی پس از سپری شدن دوره بهبود از

¹Postural kyphosis

²Scheuermann' Kyphosis

³Sebaaly

⁴Congenital Kyphosis

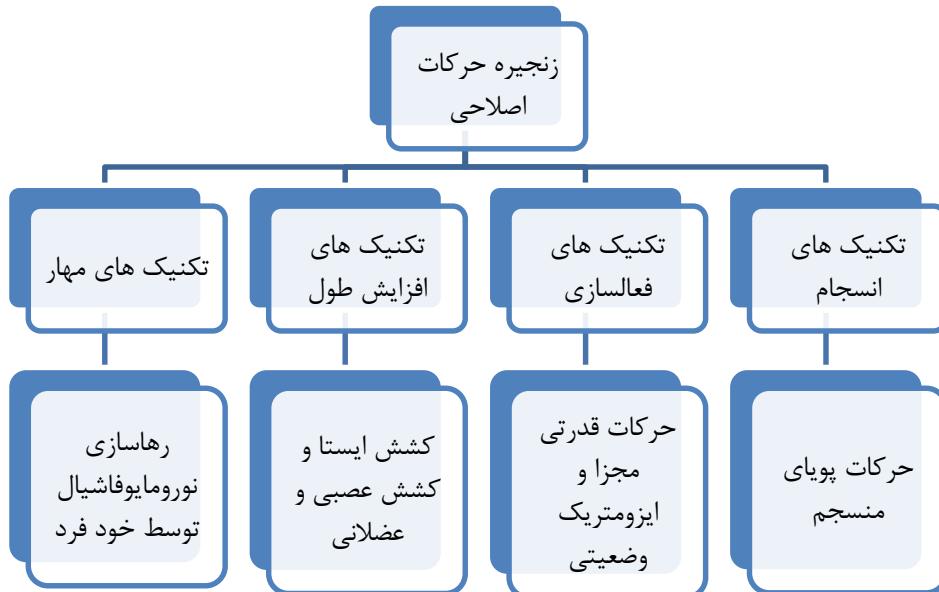
سر بگیرند. چگونگی درمان قوز کمر در کودکان نیز بستگی به شدت و نوع قوز پشت دارد، اما در اکثر موارد بدون نیاز به جراحی این مشکل برطرف می شود (گودرزی و همکاران، ۱۴۰۲؛ سبعلی و همکاران، ۱۴۰۲).

طراحی برنامه اصلاحی با رویکرد NASM

از دیدگاه آکادمی ملی پزشکی ورزشی آمریکا (NASM)^۱ حرکات اصلاحی، فرایند نظاممند شناسایی نقش در عملکرد عصبی-عضلانی-اسکلتی، ایجاد یک طرح راهبردی اصلاحی و اجرای منسجم، آن است. یک برنامه‌ی تمرین اصلاحی مناسب که در قالب یک زنجیره‌ی حرکات اصلاحی طراحی می شود شامل ۴ مرحله‌ی اصلی و ضروری است که به صورت زنجیره‌ای اجرا می شود. مرحله‌ی اول مهار است که طی آن از فن‌های مهاری استفاده می شود. تکنیک‌های مهاری با هدف رهاسازی تنفس یا کاهش فعالیت بیش از اندازه‌ی بافت‌های نورومایوفاشیال^۲ (عصبی-عضلانی-وتری) در بدن بکار برده می شود. این کار را می‌توان با استفاده از تکنیک‌های رهاسازی مایوفاشیال که توسط خود فرد انجام می شود (مثلًا با فوم غلتان) انجام داد. مرحله‌ی دوم این زنجیره افزایش طول است که از تکنیک‌های کشش‌ساز استفاده می‌کند. از تکنیک‌های کششی به منظور افزایش قابلیت کشسانی، طول و دامنه‌ی حرکتی (ROM) بافت‌های نورومایوفاشیال در بدن استفاده می شود. این کار از طریق استفاده از کشش ایستا و کشش عصبی-عضلانی، انجام می شود. مرحله‌ی سوم زنجیره‌ی حرکات اصلاحی فعال‌سازی نام دارد که از تکنیک‌های فعال‌سازی بهره می‌برد. تکنیک‌های فعال‌سازی با هدف بازآموزی یا افزایش فعال‌سازی بافت‌های کم کار بکار برده می‌شوند. این کار را می‌توان به صورت تمرینات قدرتی مجزا و تکنیک‌های ایزومتریک وضعیتی انجام داد. مرحله‌ی چهارم و پایانی، انسجام است که از تکنیک‌های انسجام استفاده می‌کند. تکنیک‌های انسجام با هدف بازآموزی عملکرد جمعی عضلات همکار از طریق حرکات عملکردی پیش‌رونده که به وسیله‌ی به کار گیری از حرکات پویای منسجم، انجام می‌شوند، بکار گرفته می‌شوند (بابایی، ۱۳۹۸؛ جبار و گندمی، ۱۴۰۱).

¹ National Academy of Sports Medicine

² Neuromyofascial



نمودار ۱- زنجیره حرکات اصلاحی (دانشمندی و همکاران، ۱۳۸۴).

تکنیک‌های مهاری^۱

اولین مرحله زنجیره‌ی حرکات اصلاحی مهاری است. به طور دقیق‌تر، واژه‌ی مهار، به کاهش فعالیت بیش از حد بافت نورومایوفاشیال اشاره دارد. اگرچه تکنیک‌های دستی بسیاری وجود دارند (مانند رهاسازی وضعیتی، مایوپرکتیک^۲، رهاسازی بافت نرم، رهاسازی فعل، تحرک‌بخشی مفصل و غیره)، اما نخستین تکنیکی که در اینجا مورداستفاده قرار می‌گیرد، رهاسازی مایوفاشیال توسط خود فرد (SMR^۳) هست (پروتیک-گاوآ^۴ و همکاران، ۲۰۱۰).

طی دهه‌ی گذشته، استفاده از تکنیک‌های رهاسازی نورومایوفا شیال به وسیله‌ی خود فرد و با استفاده فوم غلتان و توب در زیر عضلات نسبتاً رایج شده است و به یکی از تکنیک‌های انعطاف‌پذیری کاربردی در محیط‌های سلامتی و آمادگی جسمانی تبدیل شده است. درک این موضوع که وضعیت بدنی نادرست و حرکات تکراری می‌تواند موجب ایجاد نقص در عملکرد بافت همبند موجود در سیستم حرکت انسان شود، برای متخصص سلامتی و آمادگی جسمانی ضروری است. این نقص در عملکرد، به وسیله‌ی بدن، به عنوان یک آسیب در نظر گرفته شده و آغازکننده‌ی یک فرایند ترمیم خواهد بود که به آن چرخه‌ی تجمعی آسیب گفته می‌شود (کلارک و لوستیت^۵، ۲۰۱۰).

¹ Inhibitory techniques

² Myopractic

³ Self-myofascial release

⁴ Protic-Gava

⁵ Clark & Lucett

هر نوع آسیب به بافت بدن، باعث ایجاد التهاب می‌شود. التهاب نیز در مقابل، گیرنده‌های درد را در بدن فعال نموده و موجب آغاز مکانیزم محافظتی می‌شود که این امر موجب افزایش تنفس عضله و درنتیجه اسپاسم عضلانی خواهد شد. چنین اسپاسم‌های عضلانی، همانند گرفتگی عضلات پشت ساق پا نیستند. افزایش فعالیت دوکهای عضلانی در قسمت‌های خاصی از عضله، موجب یک میکرواسپاسم می‌شود. درنتیجه اسپاسم، چسبندگی‌هایی (گره‌ها یا نقاط ماسه‌ای) در بافت نرم، شروع به شکل‌گیری می‌کنند. این چسبندگی‌ها ضعیف و غیر ارجاعی شدن (عدم توانایی جهت کشیده شدن) ماتریکس را در پی‌دارند که نتیجه‌ی آن، کاهش قابلیت ارجاعی بافت نرم خواهد بود. نتیجه‌ی نهایی، دگرگونی روابط طول-تنش (که موجب دگرگونی مهار دوطرفه می‌شود)، دگرگونی روابط جفت‌نیرو (که موجب تسلط نقش همکار می‌شود) و نقص در عملکرد کینتیک مفصل (که موجب دگرگونی حرکت مفصل می‌شود) خواهد شد. بر اساس قانون دیویس^۱، اگر به این چسبندگی‌ها توجه نشود، می‌توانند باعث شکل‌گیری تغییرات ساختاری دائمی در بافت نرم شوند (سانگ و همکاران^۲، ۲۰۲۳).

طبق قانون دیویس بافت نرم در طول مسیر فشار، شکل می‌گیرد. بافت نرم، خود را به‌وسیله‌ی ماتریکس کلاژن غیر ارجاعی و به یک‌شکل تصادفی، دواره‌سازی می‌کند. این موضوع نشان می‌دهد که بافت نرم معمولاً در مسیر تارهای عضلانی حرکت نمی‌کند. درصورتی که تارهای عضلانی کشیده شوند، این تارهای غیر ارجاعی بافت همبند به عنوان سد عمل کرده و اجازه‌ی حرکت صحیح تارهای عضلانی را نمی‌دهند. این امر موجب دگرگونی خاصیت کشسانی طبیعی بافت و انعطاف‌پذیری نسبی خواهد شد. انعطاف‌پذیری نسبی، یک پدیده در سیستم حرکت انسان است که به دنبال راهی هست که در خلال الگوهای حرکتی عملکردی (حرکات جبرانی)، کمترین مقاومت به وجود باید. ادامه‌ی اجرای حرکات جبرانی می‌تواند موجب بروز عدم تعادل عضلانی و آسیب‌دیدگی شود (کرونین^۳، ۲۰۱۳).

تکنیک‌های مایوفاشیال می‌توانند در «رهاسازی» میکرواسپاسم‌های موجود در بافت آسیب‌دیده و در «شکسته شدن» چسبندگی‌هایی که طی فرایند چرخه‌ی تجمعی آسیب به وجود می‌آیند، کمک کنند و بدین ترتیب به‌طور بالقوه باعث بهبود توانایی بافت در عمل طویل شدن در هنگام تکنیک‌های کششی، خواهد شد (سانگ و همکاران، ۲۰۲۳).

تکنیک‌های افزایش طول^۴

از تکنیک‌های مهاری در اولین مرحله از زنجیره‌ی حرکات اصلاحی به‌منظور کاهش فعالیت بیش‌از‌حد بافت نورومایوفاشیال و آماده کردن بافت برای دیگر تکنیک‌های حرکات اصلاحی استفاده می‌شود. مرحله‌ی دوم زنجیره‌ی حرکات اصلاحی، افزایش طول آن دسته از بافت‌های نورومایوفاشیال بیش‌فعال یا کوتاه شده است. افزایش طول، اشاره به کشیدگی عضلات و بافت همبندی است که ضرورتاً به‌منظور افزایش دامنه‌ی حرکتی بافت یا مفصل، به‌طور مکانیکی کوتاه شده‌اند. روش‌های کششی متعددی برای این هدف وجود دارند؛ در اینجا بر دو نوع

¹Davis's law

² Song

³ Cronin

⁴ Lengthening techniques

از رایج‌ترین روش‌های کشش تمرکز می‌شود: کشش ایستا و کشش عصبی-عضلانی. اگرچه هدف هر کدام از روش‌های کششی یکسان است (بهبود دامنه‌ی حرکتی موجود در مفصل، افزایش قابلیت درازسازی بافت و بهبود کارایی عصبی-عضلانی)، اما هر یک را می‌توان برای اهداف برنامه، به صورت جداگانه یا یکپارچه با سایر تکنیک‌ها انجام داد (تانگ و همکاران^۱، ۲۰۲۲).

کشش ایستا، نیروی کم را با مدت‌زمان طولانی و با استفاده از مهار خودکار ترکیب می‌کند. این نوع از کشش، امکان آرامش^۲ او کشیده شدن مداوم عضله را می‌دهد. برای اجرای مناسب کشش ایستا، باید کشش را در اولین نقطه از سد مقاومت یا تنفس به مدت ۳۰-۲۰ ثانیه حفظ کرد. این فرضیه مطرح شده است که این نوع انعطاف‌پذیری، فعالیت دوک عضلانی و تحریک‌پذیری نورون حرکتی را کاهش می‌دهد. تمرینات کشش ایستا باید روزانه به تعداد ۱-۴ بار انجام شوند (Dimitriou^۳، ۲۰۲۲).

کشش عصبی-عضلانی (که به صورت رایج، به نام تسهیل حس عمقی عصبی-عضلانی^۴ معروف است) شامل حرکت دادن عضله به آخرین نقطه از دامنه‌ی حرکت آن (نقطه‌ی آغاز حرکت جبرانی در مفصل)، انقباض فعال عضله به‌منظور کشش آن به مدت ۱۵-۷ ثانیه، سپس حرکت دادن مفصل به صورت غیرفعال به یک نقطه‌ی دیگر پایان دامنه‌ی حرکتی و حفظ آن برای ۳۰-۲۰ ثانیه هست. برای دستیابی به تغییر در دامنه‌ی حرکتی مفصل، این کار را می‌توان برای چندین بار انجام داد. معمولاً به‌منظور فراهم کردن یک مقاومت در مقابل انقباض فعال عضله و کشش غیرفعال مفصل به نقطه‌ی جدیدی از دامنه‌ی حرکتی، اجرای کشش عصبی-عضلانی نیازمند کمک یک همکار می‌باشد. تمرینات کشش عصبی-عضلانی باید روزانه به تعداد ۳-۱ بار انجام شوند (کلارک و لوسيت، ۲۰۱۰).

تکنیک‌های فعال‌سازی^۵

مراحل اول و دوم زنجیره‌ی حرکات اصلاحی، به بافت‌های مایوفاشیال بیش‌فعالی که می‌توانند دامنه‌ی حرکتی مطلوب مفصل را محدود‌کنند و درنهایت، توانایی حرکت را کاهش دهنند اختصاص دارد. مرحله‌ی سوم زنجیره حرکات اصلاحی، فعال‌سازی است. فعال‌سازی، تحریک (بازآموزی) بافت مایوفاشیال کم‌فعال است. به دلیل اینکه ناهنجاری‌های سیستم حرکت انسان، هم از عضلات بیش‌فعال و هم از عضلات کم‌فعال ناشی می‌شود، یک راهبرد اصلاحی جامع، باید عضلات کم‌فعال را نیز در نظر بگیرد. در این قسمت دو نوع تکنیک فعال‌سازی شامل تمرینات تقویتی مجزا و تمرینات ایزو متريک‌شرح داده می‌شود (هايسمن و همکاران^۶، ۲۰۲۰).

¹ Tang

²relaxation

³ Dimitriou

⁴ PNF

⁵ Activation techniques

⁶ Huysamen

تمرینات تقویتی مجزا، برای افزایش هماهنگی درون عضلانی^۱ عضلات خاص، بکار می‌رود. این کار، از طریق ترکیب بهبود فعال‌سازی واحد حرکتی، بهبود همگام سازی^۲ و افزایش فرکانس فعال‌سازی واحد حرکتی، انجام می‌گیرد. هریک از این عوامل، موجب افزایش قدرت انقباضی عضله می‌شود. هماهنگی درونع ضلایی، توسط تمرینات مقاومتی سنتی که روی یک عضله‌ی خاص تمرکز می‌کنند، افزایش پیدا می‌کند. در عین حال، مسئله‌ی مهم‌تر، افزایش فعال‌سازی عضله از طریق دامنه‌ی حرکتی کامل یک مفصل یا مفاصل مرتبط با آن عضله‌ی خاص می‌باشد. مهم است که قبل از انجام تمرینات منسجم، به این دامنه‌ی حرکتی دست یافته تا بدین وسیله، از انجام حرکات جبرانی بیش از حد توسط عضلات همکار (سلط نقش همکار) جلوگیری شود (تسوکو^۳ و همکاران، ۲۰۰۷).

تمرینات تقویت مجزا را می‌توان بر حسب شدت و حجم، ۳ تا ۵ روز در هفته انجام داد. انجام یک تا دو نوبت با ۱۰ تا ۱۵ تکرار، پیش از آغاز یک برنامه‌ی تمرین منسجم، مناسب است. هر تکرار شامل ۱ تا ۲ ثانیه، حفظ انقباض ایزومتریک در پایان دامنه‌ی حرکتی و حفظ انقباض برونقرا به مدت ۴ ثانیه است.

دومین تکنیک فعال‌سازی، تمرینات ایزومتریک و ضعیتی است. از تکنیک‌های ایزومتریک و ضعیتی به منظور افزایش فعال‌سازی عضله (عضلات) کم‌فعال در یک مفصل استفاده می‌شود. این موضوع بر اساس این فرضیه استوار است که انقباضات ایزومتریک عضله در مقایسه با انقباضات درون‌گرا سطوح بالاتری از تنفس را تولید کرده و قدرت عملکردی را در حداقل ۱۰ درجه در هر دو سمت از زاویه‌ی انقباض مفصل، ایجاد می‌نمایند؛ بنابراین، استفاده از انقباضات ایزومتریک می‌تواند محرك اولیه بهتری که برای افزایش فعال‌سازی عضلات خاص در هنگام بهبود قدرت عملکردی در یک دامنه‌ی حرکتی بالاتر ضروری است را فراهم کند (رکولینو-گوستاوو، ۲۰۱۰).

تمرینات ایزومتریک و ضعیتی را می‌توان بر اساس نیازد ریک نوبت با چهار تکرار انجام داد. شدت هر تکرار از ۲۵ درصد تا ۱۰۰ درصد (٪۲۵، ٪۵۰ و ٪۷۵ و ٪۱۰۰) انقباض اختیاری بیشینه (MVC) افزایش پیدا می‌کند. دو ثانیه استراحت بین هر انقباض ضروری است (هارت و همکاران، ۲۰۱۲).

تکنیک‌های انسجام^۴

مرحله چهارم و نهایی زنجیره‌ی حرکات اصلاحی، با تکنیک‌های انسجام، به اوج می‌رسد. تکنیک‌های انسجام باهدف بازآموزی سیستم حرکت انسان برای بازگشت به یک الگوی حرکتی عملکردی و سینرژیستیک استفاده می‌شوند. به کارگیری اعمال چندگانه‌ی مفصل و همکاری‌های چندگانه‌ی عضله، می‌تواند به بازیابی کنترل عصبی- عضلانی کمک کند و حرکت هماهنگ را در میان عضلات درگیر، ارتقا بخشد (ریس و همکاران، ۲۰۱۵).

¹ Intramuscular coordination

² Synchronization

³ Tetsuhiko

⁴ Regolin & Gustavo

⁵ Hart

⁶ Integration techniques

⁷ Reyes

به طور کلی، تکنیک‌های منسجم پویا، ظرفیت عملکردی سیستم حرکت انسان را از طریق افزایش کنترل عصبی-عضلانی چندصفحه‌ای، بهبود می‌بخشد. این هدف، با استفاده از تمریناتی که روی عملکرد همکار عضلات پایدارکننده و حرکت دهنده‌ی بدن تمرکز می‌کنند، فراهم می‌شود (هارت و همکاران، ۲۰۱۲).

تکنیک‌های منسجم پویا بر استفاده از حرکات چند مفصلی در تمام صفحات حرکتی به صورت یک طرفه و دوطرفه تأکید دارد؛ زیرا این امر موجب کمک به افزایش هماهنگی بین عضلانی و بازآموزی سیستم عصبی-عضلانی جهت حفظ راستای صحیح بدن در خلال فعالیت‌های عملکردی می‌شود؛ بنابراین، اساس استفاده از حرکات منسجم پویا، دستیابی به سطوح بالایی از هماهنگی بین عضلانی (کارایی عصبی-عضلانی) به شکل پیشرفتی به منظور شبیه‌سازی آن با فعالیت‌های عملکردی است. با انجام این کار می‌توان به بازآموزی کنترل وضعیت بدنی و کاهش خطر آسیب‌دیدگی کمک کرد (کرونک^۱، ۲۰۱۵)

حرکت منسجم پویا، شامل حرکت کنترل شده و با بار کم در وضعیت بدنی ایده آل می‌باشد. این حرکت، کمک می‌کند تا مفاصل در راستای صحیح حفظ شوند، عضلات در قالب روابط طول-تنش صحیح عمل کنند و به کارگیری عضلات همکار به شکل مطلوب صورت پذیرد. حرکت اسکات با توب همراه با پرس بالای سر و حرکت پارو با یکدست همراه با چرخش تنه و... نمونه‌ای از حرکت منسجم پویا است (رگولینو-گوستاوو، ۲۰۱۰).

رویکرد تمرینی سهرمن^۲

سهرمن (۲۰۱۱) معتقد است که علت اصلی سندروم های دردهای مکانیکی، انحراف الگوهای حرکتی از استانداردهای طبیعی آن است. تغییر در این الگوهای حرکتی ناشی از تکرار حرکات یا قرار گرفتن طولانی مدت در یک وضعیت، در طی فعالیت‌های روزانه و یا تفریحی می‌باشد (سهرمن، ۲۰۱۱). بر اساس رویکرد کینزیوپاتولوژی، فاکتورهای اصلی در تغییر الگوی حرکتی، تغییر در سیستم عضلانی، اسکلتی و عصبی می‌باشد. تغییرات اصلی که در اثر حرکات تکراری و یا وضعیت‌های طولانی مدت در عضلات ایجاد می‌شود شامل تغییر در طول بافت، قدرت و سفتی آن است. این تغییرات بافتی، الگوهای حرکتی مفاصل و تعامل بین آنها را تغییر داده و نتیجه آن افزایش قابلیت انعطاف پذیری مفصل در یک جهت حرکتی نسبت به سایر جهات در طی یک الگوی حرکتی است (سهرمن، ۲۰۱۱).

عدم تعادل عضلانی تغییرات نامطلوبی در وضعیت بدنی افراد ایجاد می‌کند، این بی تعادلی‌ها در نتیجه عادات وضعیتی و حرکتی نامناسب و سبک زندگی غیر فعال در طولانی مدت به وجود می‌آیند، وضعیت‌های بدنی نامناسب در بلند مدت می‌تواند سبب بروز الگوها و سازگاری‌های منفی گسترشده‌ای در مفاصل و بافت‌های بدن گردد. تغییرات ایجاد شده در طول عضلات بر راستای طبیعی بدن تاثیرمی‌گذارد و پیامدهای نامطلوب جسمانی، روانی و حرکتی را به دنبال دارد. سهرمن در مدلیبه ارائه تمرینات اصلاحی ویژه سندروم های اختلالات حرکتی‌پردازد و هدف اصلی آن ارائه راهکارهای غیر تهاجمی در قالب تمرین و ورزش برای پیشگیری و اصلاح این اختلالات است.

¹ Cronk

² Sahrman

یک از اهداف اصلی سه‌مر من در تمرینات اصلاحی- ویژه سندروم‌های اختلالات حرکتی، معرفی تمریناتی است که می‌تواند سبب اصلاح و بهبود الگوهای حرکتی در فرد شود تا نه تنها علائم و عوارض ناشی از اختلالات حرکتی را کاهش دهد، بلکه از بروز چنین اختلالاتی پیشگیری نماید. با توجه به اهمیت بدن انسان از نظر راستا و عملکرد، بهبود توانایی‌های حرکتی و ظرفیت‌های جسمانی در هر فرد فراغ از دیدگاه‌های بالینی و رویکردهای درمانی در گام نخست نیاز به آموزش، پیشگیری و در ادامه اصلاح دارد که در صورت موفق نشدن در این مراحل، فرآیندهای بالینی‌می‌تواند کارگشا باشد (جبار و گندمی، ۱۴۰۱).

مدل تمرینات اصلاحی- ویژه سندروم‌های اختلالات حرکتی سه‌مر من راهکارهای عملی را به زبان ساده ارائه داده است، تا افراد فعلی در حوزه‌های حرکات اصلاحی از جمله فیزیوتراپیست‌ها، کاردیمان‌ها، مریبیان ورزش و معلمان تربیت بدنش بتوانند الگویی را در اختیار داشته باشند و در صورت نیاز پس از آموزش آن را به مراجعان خود عرضه کنند. تمرینات ارائه شده از قرار زیر می‌باشند:

۱. دو نفر پشت به هم با فاصله نیم متر ایستاده توپ بسکتبال را با دستان کشیده در بالای سر گرفته هر کس توپ را بطرف خود می‌کشد.

۲. دو نفر رو بروی هم دمر دراز کشیده پاهای از هم دور سرها به هم نزدیک کف دستها را به هم چسبانده و هر دو را بالا می‌کشند و همزمان با آن سر و سینه از زمین بلند شده و بالا کشیده می‌شود.

۳. ایستاده پارچه‌ای را در امتداد ستون فقرات با دو دست در پشت گرفته کتفها را به عقب و سینه را به جلو فشار می‌دهد.

۴. ایستاده از کمر خم شده دستها را کشیده روییک میزیا پله نرده‌بان قرار داده بدون خم کردن زانو شانه‌ها را بالا و پایین برد.

۵. ایستاده دستها کشیده بالای سر یک چوب نرم‌شی را بین دو دست با فاصله کم، زانوها خم، سعتی شود دستها از ناحیه کتف به عقب کشیده شود.

۶. پشت به دیوار ایستاده توپ والبال را بین دیوار و برجستگی پشت گذاشته و سعی کند سر و با سن را به دیوار نزدیک کند.

۷. دمر دراز کشیده چوب نرم‌شی به طول ۱ متر را بین دو دست کشیده بالای سر گرفته همزمان با بالا آوردن سر و شانه چوب نرم‌شی را با دستهای کشیده به پشت سر می‌برد.

۸. روی صندلی نشسته دو سر روسربیا دستمال کوچکی را پشت سر با دو دست نگه داشته بدن کاملاً صاف است.

۹. ایستاده دو سر پارچه‌ای را گرفته بدون اینکه آرنج خم شود دستها را پشت سر برد و بر می‌گرداند.

۱۰. دمر دراز کشیده دستها کنار بدن صاف، همزمان سر و یکی از پاهای از زمین بلند می‌کند بعد از ۵ ثانیه هر دو را زمین گذاشته سپس پای دیگر را با سر بلند می‌کند (پنجه‌ها کشیده است) (سه‌مر من، ۲۰۱۰).

مروری بر مهمترین تحقیقات انجام شده

جبار و گندمی (۲۰۲۲) مطالعه‌ای با هدف مقایسه تأثیر تمرينات اصلاحی آکادمی ملی پزشکی ورزشی (NASM) و تمرينات اصلاحی Sahrmann بر اصلاح کيفوزيز و عارضه سربه جلو در افراد دارای هايپرکيفوزيز انجام دادند. نتایج نشان داد که تمرينات اصلاحی Sahrmann بر اصلاح سفتی عضلانی متمرکز بود و تأثیر بیشتری بر اصلاح عارضه سربه جلو، قدرت عضلات گردن و شانه و اکستنشن گردن داشت. هر دو مداخله باعث بهبود هايپرکيفوزيز شدند.

خایز^۱ (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان تأثیر ۸ هفته حرکات اصلاحی بر کایفوز و برخی مهارت‌های زیستی- حرکتی دانشجویان، به این یافته‌ها دست یافت که تأثیر مثبت و معنی داری بین هشت هفته حرکات اصلاحی و کایفوز و برخی مهارت‌های زیستی- حرکتی دانشجویان دختر وجود دارد. علاوه بر این، آزمون دو تی نشان داده است که کایفوز دانشجویان پسر بیشتر از دانشجویان دختر بود.

تزکی^۲ و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی با عنوان: بررسی رابطه حرکات اصلاحی آکادمی ملی طب ورزش آمریکا و کاهش کيفوز در دانشجویان شهر نیوآرک به این یافته‌ها دست یافتند که ارتباط معناداری بین حرکات اصلاحی آکادمی ملی طب ورزش آمریکا و سطح کيفوز دانشجویان شهر نیوآرک وجود دارد. این مطالعه نشان داد که همبستگی مثبت میان سطح مهارت‌های اصلاحی آکادمی ملی طب ورزش آمریکا با کاهش عارضه کایفوز وجود دارد.

ريس^۳ و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهشی با عنوان تأثیر حرکات اصلاحی- درمانی (NASM) در کاهش سر به جلو و شانه گردن نشان دادند که رابطه معنی داری را میان استفاده از حرکات اصلاحی- درمانی و کاهش سر به جلو و شانه گرد آزمودنی‌ها نشان داد. این معنی داری به دلیل افزایش انعطاف پذیری در عضلات است. همچنین عدم معنی داری متغیر در گروه شاهد مشاهده شد. نتایج بین گروهی پیش آزمون و پس آزمون در گروه پژوهش نیز معنی دار بود. همچنین افزایش سر به جلو و شانه گرد در ایجاد عارضه کایفوز مداخله گراست که این مورد منجر به افزایش کایفوز میشود.

سهرمن (۲۰۱۰) در پژوهشی اظهار می‌کند که حرکات تکراری و یا وضعیت‌های مداوم می‌تواند منجر به تعديل در طول، قدرت و سفتی عضلانی شود، در نتیجه، این سازگاری‌ها ممکن است موجب اختلال‌های حرکتی شوند.

هو^۴ و همکاران نیز در پژوهشی گزارش کرده‌اند که فشار از طریق یک شی با شدت بالا (حداکثر تحمل درد) برای مدت کم (۳۰ ثانیه) یا شدت کم (حداقل تحمل درد) برای مدت طولانی (۹۰ ثانیه) به طور معنی دار، دامنه حرکتی را افزایش خواهد داد. مک ماہون^۵ و همکاران (۲۰۰۲) تأثیر مثبت تکنیک مهار و ایزدی‌آونجی و همکاران (۲۰۰۶) تکنیک فعال سازی را به طور کلی در کاهش کایفوز نشان داده‌اند.

¹Khaeez

²Tezci, Sezer, Gurgan & Aktan

³Reyes, Andrusyszyn, & Iwasiw

⁴Hou, Tsai, Cheng, Chung & Hong

⁵ McMahon

عرب مومنی و موسوی (۱۴۰۱) در مطالعه ای به بررسی تأثیر تمرينات اصلاحی آکادمی ملی پزشکی ورزشی آمریکا بر اصلاح عارضه کف پای صاف منعطف و کنترل پا سپر در دانشآموزان پسر دچار اضافه وزن پرداختند و مشاهده کردند که پروتکل تمرينات اصلاحی آکادمی ملی پزشکی ورزشی آمریکا تأثیر معناداری بر بهبود کف پای صاف منعطف و کنترل پاسپر در دانشآموزان پسر دچار اضافه وزن دارد به علاوه، ضریب اندازه اثر برای متغیر کف پای صاف منعطف ۰/۳۲ و برای متغیر کنترل پاسپر ۰/۲۸ بود.

كمالی و همکاران (۱۴۰۱) مطالعه ای با هدف مقایسه تأثیر دو روش تمرينات اصلاحی سنتی و تمرينات اصلاحی آکادمی ملی طب ورزش آمریکا (NASM) بر اصلاح عارضه لوردوуз کمری دانشجویان دختر انجام دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که تمرينات NASM نسبت به تمرينات سنتی باعث کاهش بیشتری در انحنای قوس کمری می شود. بنابراین درمانگران متخصص صان حرکات اصلاحی میت وانند از این تمرينات به عنوان یک روش تمرينی نوین جهت اصلاح ناهنجاری های لوردوуз کمری استفاده کنند.

نظری و همکاران (۱۴۰۰) تأثیر هشت هفته تمرينات اصلاحی NASM در دو محیط خشکی و آب بر راستای زانو، تعادل پویا، حس عمقی مفصل زانو، نمرات تست عملکردی FMS و زاویه Q فوتبالیست های جوان دارای ناهنجاری زانوی پرانتزی را مطالعه کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که ا توجه به بهبود متغیرهای مورد بررسی در فوتبالیست های دارای زانوی پرانتزی در هر دو محیط خشکی و آب، استفاده از پروتکل تمرينات اصلاحی NASM به درمانگران، متخصصین حرکات اصلاحی، مریبان و ورزشکاران رشته فوتبال جهت اصلاح ناهنجاری زانوی پرانتزی توصیه می شود؛ هر چند که برای بهبود تعادل ایستا و پویا در این افراد انجام تمرينات اصلاحی NASM در محیط آب پیشنهاد می گردد.

شریفی و ذوالاكتاف (۱۳۹۸) تأثیر هشت هفته تمرينات مبتنی بر اصول NASM را بر آزمون های عملکردی مفصل شانه در چهار آزمون عملکردی معیار تعادلی، بالا آوردن دست ها، خاراندن اپلی و چرخاندن شانه آتش نشان های شهر اصفهان مطالعه کردند. یافته های این تحقیق نشان داد تمرين با رویکرد NASM عملکرد مفصل شانه را بهبود داده است. براساس این نتایج، می توان برای مشاغل سنگین دستی مثل آتش نشانی، استفاده از رویکرد NASM را در طراحی تمرينات مفصل شانه توصیه نمود.

در زمینه زاویه کیفوز، عزیزی و همکاران (۲۰۱۲) تأثیر هشت هفته حرکت تمرين های اصلاحی NASM را بر برخی شاخص های کایفوز دانشجویان پسر بررسی کردند و بیان کردند که ۲۴ جلسه ۴۵ دقیقه ای تمرين های NASM تناوبی بر کاهش کیفوز تأثیر معناداری دارد.

قنبرزاده و مهدی پور (۲۰۰۹) نشان دادند در بیمارانی که جراحی کیفوز انجام داده اند شرکت در برنامه NASM را به طور معناداری افزایش داده است. برخی دیگر از تحقیقات افزایش قابل توجه قدرت عضلات دمی و بازدمی را پس از انجام تمرين های عضلات تنفسی نشان داده اند.

سرون و همکاران^۱ (۲۰۰۵) نشان داد که تمرینات Sahrmann قدرت عضلات کیفوز پشت را بهبود می بخشد. به نظر می رسد افزایش انسجام عضلانی در نتیجه تمرینات NASM می تواند عامل مهمی در پاسخ به بهبود کیفوز باشد.

در خصوص تکنیک مهار نتایج این پژوهش نشان می دهد که تمرین های NASM موجب بهبود معناداری در سر به جلو در مقایسه با گروه کنترل می شود، ولی تفاوت قابل ملاحظه ای بین گروه سهرمن مشاهده نشد. نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات سیاری و همکاران (۲۰۰۷) و ایدنی و قنبرزاده (۲۰۱۱) همخوانی دارد و با نتایج عطاززاده حسینی و همکاران (۲۰۱۳) و عزیزی و همکاران (۲۰۱۲) همخوانی ندارد. جامعه مطالعه شده و روش تمرینی در تحقیقات موجود متفاوت است. سیاری و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که بین تکنیک مهارگروهی که تمرین های NASM را اجرا کردند با تمرینات دیگر اصلاحی تفاوت معناداری وجود دارد.

ایدنی و قنبرزاده (۲۰۱۱) نیز در تحقیقی مشاهده کردند که در میزان کیفوز افراد در گروه تجربی NASM نسبت به گروه تجربی سنتی تفاوت معناداری وجود دارد، تمرینات NASM تأثیر معناداری بیشتر کیفوز افراد داشته است. در ارتباط با تأثیر تمرین های اصلاحی NASM بر شاخص های کیفوز، عزیزی و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند شاخص شانه گرد پس از هشت هفته حرکت درمانی مبتنی بر تکنیک افزایش طول بهبود معناداری یافت. تامان^۲ و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند زاویه کیفوز آزمودنی ها پس از شرکت در یک برنامه تمرینی مبتنی بر سهرمن به مدت ۹ ماه کاهش معناداری داشته است. همچنین سیاری و همکاران (۲۰۰۷) مشاهده کردند بین دامنه کیفوز در گروه تمرین اصلاحی ساختاری NASM و گروه تمرین اصلاحی هوایی پس از دوازده هفته تمرین اصلاحی ساختاری NASM و هوایی تفاوت معناداری وجود ندارد. از سوی دیگر شوندی و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند تمرین های NASM به مدت ۷ هفته تأثیر معناداری بر زاویه کیفوز دانشجویان پسرباله به کیفوز داشته است. پژوهشگران بیان کردند در صورت قطع کامل تمرین ها، زاویه کیفوز مجدد افزایش می یابد. نتایج برخی تحقیقات دیگر نشان می دهد که برنامه تمرین های اصلاحی NASM به مدت ۱۲ هفته موجب کاهش زاویه کیفوز می شود.

نتیجه گیری

تمرینات اصلاحی Sahrmann به منظور معرفی زنجیره تمرینات اصلاحی انحصاری و با این شعار که عضلات کوتاه شده یا سفت شده باید تحت "ابتدا تمرینات مهاری و سپس تمرینات کششی" تمرین داد جهت متخصصان آمادگی جسمانی و سلامت تهیه و تنظیم شده است. نتیجه مطالعات نشان می دهد که رویکرده های مبتنی بر Sahrmann و NASM با تقویت عضلات ستون فقرات، ثبت کننده کتف به همراه کشش عضلات سینه ای در افراد هایپر کایفوزیس می تواند و ضعیت بدنی و عدم تعادل عضلانی را اصلاح کرده و ریتم کتفی بازویی را تغییر دهد. همچنین با افزایش اکستنشن و چرخش قفسه سینه به منظور تحرک ستون فقرات به همراه تقویت قدرت عضلات ناحیه پشتی و تقویت گیرنده های عمقی عضلات درگیر در ستون فقرات، بازیابی

¹ Seron

² Thaman

دامنه حرکتی در ناحیه گردنی، سینه ای و کمری موجب کاهش در زاویه کایفوزیز شوند و موجب بهبود انعطاف پذیری، دامنه حرکتی و عملکرد افراد دارای کایفوزیز شوند. بنابراین پیشنهاد می شود در مدیریت درمان اختلالات وضعیتی ناحیه ستون فقرات از این تمرینات استفاده شود. همچنین پیشنهاد می شود که در کلینیکهای حرکت درمانی و فیزیوتراپی جهت کنترل و درمان اختلالات گودپشتی، گوژپشتی، کمردرد مزمن و نیز اسکولیوز از رویکرد تمرینی Sahrmann و NASM استفاده شود.

منابع

1. Abdolahzadeh M, Daneshmandi H. The Effect of an 8-week NASM Corrective Exercise Program on Upper Crossed Syndrome. *J Sport Biomech* 2019; 5 (3) :156-167.
2. Abdolahzadeh M, Daneshmandi H. The Effect of an 8-week NASM Corrective Exercise Program on Upper Crossed Syndrome. *J Sport Biomech* 2019; 5 (3) :156-167
3. Ahmadi, H., Yalfani, A., & Gandomi, F. (2022). Effectiveness of Eight Weeks of Corrective Exercises in Water on Postural Status of Young Men With Upper Crossed Syndrome: A Randomized Controlled Clinical Trial. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*, 11(2), 292-305. doi: 10.32598/SJRM.11.2.6
4. Anwer S, Alghadir A, Abu Shaphe M, Anwar D. Effects of Exercise on Spinal Deformities and Quality of Life in Patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Biomed Res Int*. 2015; 123848.
5. Arnold CM, Beatty B, Harrison L, Olszynski W. The reliability of five clinical postural alignment measures for women with osteoporosis. *Physiother Canada* 2000; 54: 286–94.
6. Attarzadeh Hoseini SR, Hojjati Eshtevani Z, Soltani H, Hoseini Kakhaki SA. [Changes in pulmonary function and peak oxygen consumption in response to interval aerobic training in sedentary girls (Persian)]. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*. 2013; 19(1):42-51.
7. Azizi A, Mahdavinejad R, Taheri Tizabi AA, Jafarnejad T, Rezaeinasab A. [The effect of 8 weeks specific aquatic therapy on kyphosis angle and some pulmonary indices in male university students with kyphosis (Persian)]. *Journal of Kerman University of Medical Sciences*. 2012; 19(5):440-450.
8. Babaei Kharzoghi M., Hosseini S A. Comparative on the Effectiveness of a Combined Exercise Approach (NASM) on the Musculoskeletal Disorders and Physical Fitness Parameters of Male Students. *Tabari Biomed Stu Res J*. 2019;1(2):31-37.
9. Bahram Pour, M. (2000). Abnormalities of the spine of male students in schools of Firuzan [MSc Thesis]. Tehran: Shahid Beheshti University of Medical Sciences;. [In Persian].
10. Briggs AM, Wrigley TV, Tully EA, Adams PE, Greig AM, Bennell KL. (2007). Radiographic measures of thoracic kyphosis in osteoporosis: Cobb and vertebral centroid angles. *Skeletal Radiology*, 2007; 36(8): 761–767.
11. Carol, M P. (1984). Pathophysiology: concepts of altered health states. Publisher: Lippincott. Third Edition. ISBN 0-397-54723
12. Cejudo P, López-Márquez I, López-Campos JL, Márquez E, de la Vega F, Barrot E, Ortega F; Randomized controlled trial of exercise training in chronic respiratory failure due to kypho scoliosis. *Respiratory Care* 2014; 59(3):375-82.
13. Chilima DM, Ismail SJ. 1998, Anthropometric characteristics of older people in rural Malawi. *Eur J Clin Nutr*; 52(9): 643-9.
14. Clark, M., & Lucett, S. (2010). *NASM essentials of corrective exercise training*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins; 99, 200-30.
15. Cronin N.J., 2021. Using deep neural networks for kinematic analysis: Challenges and opportunities. *J. Biomech.* 123, 110460. doi: 10.1016/j.jbiomech.2021.110460.

16. Curran, PF., Fiore, RD., & JJ, C. (2015). A compression of the pressure exerted on soft tissue by 2 myofascial rollers. *J Sport Rehabil*; 17: 432-42.
17. Daneshmandi H, Alizadeh MH, Gharakhanloo R. (2005). Corrective exercise. 1st Ed. Tehran: Samt Publication;
18. Davis J.E. et al (2004). The value of exercises in the treatment of low back pain" *Rheumato*. 38:PP:243-7
19. Dimitriou M. (2022). Human muscle spindles are wired to function as controllable signal-processing devices. *eLife* 11:e78091.
20. Doustkhah Vida, Shabani Mohammad, Hedayatpour Nosratollah, (2023). The relationship between temperament and musculoskeletal abnormalities of vertebral column in female applicants of sports science practical test , 2(2), 56-65. magiran.com/p2632293
21. Eidani E, Ghanbarzadeh M. [Comparing the influence of two swimming training on spirometric indices and activity endurance in chemical gas victims in Khoozestan (Persian)]. *Harakat*. 2011; 11:89-105.
22. Elpeze G, Usgu G. The Effect of a Comprehensive Corrective Exercise Program on Kyphosis Angle and Balance in Kyphotic Adolescents. *Healthcare*. 2022; 10(12):2478. <https://doi.org/10.3390/healthcare10122478>.
23. Fatemi R, Javid M, Najafabadi EM. Effects of William training on lumbosacral muscles function, lumbar curve and pain. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2015;28(3):591-7. doi: 10.3233/BMR-150585.
24. Ghajari, A. (1402). The causes of back pain due to increasing lordosis and presenting corrective movements, *Journal of Physical Education and Sports Sciences*, 2(2), 66-76. magiran.com/p2632299
25. Ghanbarzadeh M, Habibi A, Zadkarami MR, Kaki A. [Investigating influence of aerobic exercise and its relationship with BMI in obese workers of national petroleum company of South (Persian)]. *Journal of Research in Sport Sciences*. 2010; 22(1):45-57.
26. Godarzi Salkhori, A., Daei, R., Faridnia, H., bigtashkhani, R. (2022). The effect of 8 weeks of Pilates exercises on pain change and kyphosis angle in women's health in Tehran's second district. *Sociology and lifestyle management*, 7(18), 190-210.
27. Granito RN, Aveiro MC, Renno AC, Oishi J, Driusso P. Comparison of thoracic kyphosis degree, trunk muscle strength and joint position sense among healthy and osteoporotic elderly women: a cross-sectional preliminary study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2012 Mar;54(2):e199-202.
28. Hajighasani AH, Bakhtiari AH. [The effect of inspiratory muscle training method on the vital capacity (Persian)]. *Koomesh*. 2006; 7(3):205-210.
29. Hart, J.M.G., Brannan, I., & De Chesnay, D. (2014). Effect of 12-week correction exercises (NASM) on lumbar kyphosis. *European Spine Journal*, 76(3), 524–529.
30. Hou, CR., Tsai, LC., Cheng, KF., Chung, KC., & Hong, CZ. (2002). Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger-point sensitivity. *Archives of physical medicine and rehabilitation*; 83(10), 1406-14.
31. Huysamen K, Power V, O'Sullivan L. Kinematic and kinetic functional requirements for industrial exoskeletons for lifting tasks and overhead lifting. *Ergonomics*. 2020 Jul;63(7):818-830. doi: 10.1080/00140139.2020.1759698.
32. Izadi-Avangy F, Afshar M, Hajibagheri A. [Evaluation of the effectiveness of pursed-lip breathing education in copd patients (Persian)]. *Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences*. 2006; 14(2):72-76.
33. Jabbar KM, Gandomi F. The comparison of two corrective exercise approaches for hyperkyphosis and forward head posture: A quasi-experimental study. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2021;34(4):677-687. doi: 10.3233/BMR-200160.
34. Jung, S.; Hwang, U.; Ahn, S.; Kim, J.; Kwon, O. Effects of manual therapy and mechanical massage on spinal alignment, extension range of motion, back extensor electromyographic activity, and thoracic extension strength in individuals with thoracic hyperkyphosis: A Randomized Controlled Trial. *Evid.-Based Complement. Altern. Med.* 2020, 2020, 6526935.
35. Kamali, Maryam, Ghasemi, Behnam, Moradi, Mohammadreza, & Baghrian Dehkordi, Sajjad. (2014). The effect of two methods of traditional corrective exercises and corrective exercises of the American

- National Academy of Sports Medicine (NASM) on the correction of lumbar lordosis in female students. Research in Rehabilitation Sciences, 11(2), 155-163. doi: 10.22122/jrrs.v1i2.2279
36. Khaeez, B. (2015). The effect of eight weeks of corrective movements on kyphosis and some bioengineering skills of students. Medical Science Monitor; 85, 117-121.
 37. Krishna, D., Manjunathan, S. & Saini, L. Siblings with Proximal Muscle Weakness—Rigid Spine Is the Clue!. Indian J Pediatr 89, 818 (2022). <https://doi.org/10.1007/s12098-022-04239-4>.
 38. Lafage, R.; Steinberger, J.; Pesenti, S.; Assi, A.; Elysee, J.C.; Iyer, S.; Lenke, L.G.; Schwab, F.J.; Kim, H.J.; Lafage, V. Understanding Thoracic Spine Morphology, Shape, and Proportionality. Spine 2020, 45, 149–157.
 39. Mahmoudi F, Shahrjardi SH, Golpaigani M. (2015). Investigation of kyphosis angle changes after a modified exercise program in elderly women: a randomized controlled trial study. Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences. 15 (9), 849-860.
 40. McMahon ME, Boutellier U, Smith RM, Spengler CM. Hyperpnea training attenuates peripheral chemosensitivity and improves cycling endurance. Journal Experimental Biology. 2002; 205:3937-43. PMID: 12432015
 41. Naderi A, Rezvani M H, Shaabani F, Bagheri S. Effect of Kyphosis Exercises on Physical Function, Postural Control and Quality of Life in Elderly Men With Hyperkyphosis. Salmand: Iranian Journal of Ageing 2019; 13 (4) :464-479.
 42. Nazari, Meisham, Gholami Borujeni, Behnam, & Ahmadnejad, Leila. (1400). National Academy of Sports Medicine (NASM) rehabilitation exercises in both land and water environments for correction of knee brace deformity in young soccer players: a randomized clinical trial. Research in sports rehabilitation, 9(18), 107-116. doi: 10.22084/rsr.2022.25310.1595
 43. Protic-Gava B., Krneta Z., Bosković K., Romanov R. (2010), The effects of programmed exercise on the status of the spinal column in eight years old children of Novi Sad. Magazine of the Anthropological Society of Serbia, no. 45, pp. 365-374, Novi Sad.
 44. Regolin F, Gustavo A. Relationship between thoracic kyphosis, bone mineral density and postural control in elderly women. Eev Bross Fisioter2010;14(6):464-9.
 45. Reyes, J. D., Andrusyszyn, Z. V., & Iwasiw, M. G. (2015). Effect of Rehabilitation-Therapeutic Movements (NASM) on Hamstring Muscle Flexibility. Physiotherapy Theory and Practice., 10(2), 157–160.
 46. Reyes, J. D., Andrusyszyn, Z. V., & Iwasiw, M. G. (2015). Effect of Rehabilitation-Therapeutic Movements (NASM) on Hamstring Muscle Flexibility. Physiotherapy Theory and Practice., 10(2), 157–160.
 47. Sahrmann, S. (2010). Movement system impairment syndromes of the extremities, cervical and thoracic spines: Elsevier Health Sciences, 10-20.
 48. Sayari AA, Farahani A, Ghanbarzade M. [Investigating and comparing the influence of two programs of structural and aerobic corrective movements on some of basic indices of respiratory functions in students with kyphosis in Shahid Chamran University (Persian)]. Olympic Journal. 2007; 14(3):61-69.
 49. Sebaaly A, Farjallah S, Kharrat K, Kreichati G, Daher M. Scheuermann's kyphosis: update on pathophysiology and surgical treatment. EFORT Open Rev. 2022 Dec 7;7(11):782-791. doi: 10.1530/EOR-22-0063.
 50. Seron P, riedemann s, Munoz A, doussoulin P, villarroel X. Effect of inspiratory muscle training on muscle strength and quality of life in patients with chronic airflow limitation. Archives de Bronconeumología. 2005; 41(11):601-606. doi: 10.1016/s1579-2129(06)60293-0
 51. Sharifi, Ali, and Zolaktaf, Vahid. (2018). The effect of eight weeks of exercises based on NASM principles on functional tests of the shoulder joint. Research in sports rehabilitation, 7(13), 125-133. SID. <https://sid.ir/paper/252235/fa>
 52. Shavandi N, Shahrjerdi S, Heidarpour R, Sheikh-Hoseini R. [The effect of 7 weeks corrective exercise on thoracic kyphosis in hyper-kyphotic students (Persian)]. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences. 2011; 13(4):42-50.
 53. Shokri, Behnam; Behnam Ghasemi and Mohammad Reza Moradi. (2016). The effect of 12 weeks of corrective exercise (Thai massage and movement therapy) on the rate of low back complications in

- boys aged 15 to 18 years, National conference on developments in sports science in the field of health, prevention and heroism, Qazvin, Imam Khomeini International University (RA), 2(1), 124 -139.
- 54. Song K, Hullfish TJ, Silva RS, Silbernagel KG, Baxter JR. Markerless motion capture estimates of lower extremity kinematics and kinetics are comparable to marker-based across 8 movements. *bioRxiv [Preprint]*. 2023 Feb 22:2023.02.21.526496. doi: 10.1101/2023.02.21.526496.
 - 55. Tang H., Pan J., Munkasy B., Duffy K., Li L., 2022. Comparison of lower extremity joint moment and power estimated by markerless and marker-based systems during treadmill running. *Bioengineering (Basel)* 9, 574. doi: 10.3390/bioengineering9100574.
 - 56. Tarasi Z, Rajabi R, Minoonejad H, Shahrbanian S. The Effect of Spine Strengthening Exercises and Posture Training on Functional Thoracic Hyper Kyphosis in Young Individuals. *J Adv Med Biomed Res* 2019; 27 (121) :23-31
 - 57. Tayibi, Aref; Nader Rahnama and Masoud Faiz Bakhsh. (2016). The effect of 6 months of corrective exercises on the soft tissue around the mandible in children with skeletal retardation of the mandible, National Conference on Developments in Sports Sciences in the Field of Health, Prevention and Heroism, Qazvin, Imam Khomeini International University (RA), 7(1), 1- 24.
 - 58. Tetsuhiko S, Yukio U, Takahiko Y. Relationship of kyphosis with balance walking ability in elderly. *Rigakuryoho Kagaku*, 2007; 22 (4):489–94.
 - 59. Tezci, R. C., Sezer, G. L., Gurgan, J.D., & Aktan, S. (2016). Study of Correlation Mechanisms of the National Academy of Medicine of American Medicine and Reduction of Lumbar Pain in Students in Newark. *Disability & Rehabilitation*, 2(1), 22-45.
 - 60. Thaman RG, Arora A, Bachhel R. Effect of physical training on pulmonary function tests in border security force trainees of India. *Journal of Life Science*. 2010; 2(1): 11-5.
 - 61. Uribe BP, Cobum JW, Brown LE, Judelson DA, Khamoui AV, Nguyen D.“Muscle activation when performing the chest press and shoulder press on stable bench vs a Swiss ball”. *J Strength Cond Res* 2010; 24: 1028-33.
 - 62. Weinstein S. L., Dolan L. A., Wright J. G., Dobbs M. B. Effects of bracing in adolescents with idiopathic scoliosis. *The New England Journal of Medicine*. 2013;369(16):1512–1521.
 - 63. Yazici, A.G. (2014).The effect of corrective exercises on the thoracic kyphosis and lumbar lordosis of boy students. *Turkish Journal of Sport and Exercise* <http://dergipark.gov.tr/tsed> Year: 2017 - Volume: 19 - Issue: 2 - Pages: 177-181.

A review of the effects of NASM and Sahrmann corrective exercise protocols on the improvement of kyphosis

1 -Mona Nepton, 2- Davod Amini*

1 -MSc, Sport Pathology and Corrective Movements, Faculty of Physical Education & Sport Sciences,
Tehran University, Tehran, Iran.

2 -PhD, Sport Pathology and Corrective Movements, Faculty of Physical Education & Sport Sciences,
Tehran University, Tehran, Iran.

Abstract

Muscle imbalances can affect the body's natural alignment and cause a variety of postural abnormalities. One of the most common posture disorders is kyphosis (hunchback), which corrective exercises can greatly improve this condition. The National Academy of Sports Medicine (NASM) proposed a 4-step rehabilitation exercise protocol that includes inhibition, lengthening, activation, and integration. In addition, Sahrmann attempted to introduce movement disorder syndromes to describe conditions that could be diagnosed and treated by physical therapists. Sahrmann believes that the origin of musculoskeletal disorders is an imbalance and muscle stiffness between agonist and antagonist muscle groups. Most studies use NASM exercises and Sahrmann modification protocols have been used less frequently in this field. Therefore, the purpose of the present study is to review the effect of NASM and Sahrmann protocols on kyphosis using the studies conducted in this field.

Keywords: Massage, Muscle spasm, Electrical massager, Gun vibrator

* Correspondence: davodamini1377@gmail.com