تأثیر ارتز اسپاینومد برخطر زمین‌خوردن سالمندان مبتلا به هایپرکایفوز ستون‌فقرات[I]– کارآزمایی بالینی یک سو کور

فاطمه آزادی‌نیا[۱]، مجتبی کامیاب[۲*]، حمید بهتاش[۳]، رضا وهاب‌کاشانی[۴]، رامین جواهری[۵]

[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد ارتز و پروتز دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، [۲]دکتری ارتز و پروتز، استادیار دانشگاه علوم پزشکی تهران، [۳]پزشک متخصص ارتوپد و فوق‌تخصص جراحی ستون‌فقرات، [۴]کارشناس‌ارشد ارتز و پروتز، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، [۵]پزشک متخصص ارتوپد

*نویسنده پاسخگو: تهران، میرداماد، میدان مادر، خیابان شاه نظری، دانشکده علوم توانبخشی، دپارتمان ارتز و پروتز
E-Mail: kamyab@iums.ac.ir

چکیده

هدف: این مطالعه به بررسی تأثیر ارتز اسپاینومد بر برخی از شاخص‌های تعادلی در سالمندان مبتلا به هایپرکایفوز ستون فقرات پرداخت.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه ۱۸ فرد سالمند با میانگین سنی ۴.۴ ± ۶۵.۹۶ و زاویه cobb بیش‌تر از ۵۰ درجه شرکت‌کردند. افراد به صورت تصادفی در یکی از دو گروه ارتز اسپاینومد یا گروه کنترل قرارگرفتند. آزمون تعادلی Sensory Organization و محدوده ثبات(در دو وضعیت با و بدون ارتز به صورت تصادفی) مورد بررسی قرارگرفت.

یافته‌ها: نتایج آزمون tزوج در گروه ارتز اسپاینومد بیانگر وجود تغییرات معنادار در دو متغیر نمره تعادل ($p<۰.۰۰۰۱$) و کنترل جهت‌دار ($p<۰.۰۳۲$) بود. همچنین نتایج آزمون tمستقل، اختلاف قابل‌توجهی را بین دو گروه از نظر تأثیر بر متغیر نمره تعادل نشان‌داد ($p<۰.۰۰۰۱$).

بحث و نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که ارتز اسپاینومد سبب بهبود تعادل در افراد سالمند مبتلا به هایپرکایفوز ستون فقرات می‌شود، بهبود تعادل افراد سالمند نیز باعث کاهش خطر زمین‌خوردن و هزینه‌های ناشی از آن می‌شود.

کلید واژه: سالمندی، هایپرکایفوز، تعادل، ثبات پوسچرال، ارتز ستون فقرات.

تاریخ دریافت: ۸۹/۵/۱۰
تاریخ پذیرش: ۸۹/۹/۲۱

[I] کد ثبت کارآزمایی بالینی: IRCT201101065520N3

[Downloaded from ijwph.daneshafarand.org on 2026-06-06]

مقدمه

زمین‌خوردن یکی از مهمترین خطرات دوره سالمندی است که عواقب ناگواری برای فرد سالمند ایجاد می‌کند(۱). مطالعات آماری در ایالات‌متحده نشان‌داد که زمین‌خوردن ششمین عامل‌مرگ و میر افراد بالای ۶۵سال است(۲). تقریبا ۳۰درصد افراد بالای ۶۵سال حداقل یک بار در طول سال زمین می‌خورند و حدود ۲۰درصد این موارد به مراقبت‌های پزشکی نیز نیازدارند(۶-۳).

یکی از عوامل موثر در زمین‌خوردن بی‌ثباتی وضعی[I] می‌باشد(۹-۷) که این ثبات با افزایش سن کاهش می‌یابد(۱۲-۱۰). از عوامل تأثیرگذار بر بی‌ثباتی وضعی، تغییرات انحنای ستون فقرات و هایپرکایفوز می‌باشد(۱۷-۱۲). اغلب با افزایش سن، انحنای طبیعی ستون فقرات سینه‌ای در صفحه قدامی-خلفی[II] افزایش می‌یابد که به عنوان کایفوز شناخته می‌شود (۱۸). هایپرکایفوز افزایش بیش از حد این انحنا می‌باشد که شیوع آن در افراد سالمند بین ۲۰ تا ۴۰درصد ذکر شده‌است(۲۱-۱۹).

پاسچر کایفوتیک ممکن است سبب انتقال مرکز ثقل بدن به سمت جلو و خارج‌شدن آن از محدوده ثبات در وضعیت ایستاده‌شود(۱۲)، لذا تعادل فرد کاهش‌یافته و فرد مستعد زمین‌خوردن می‌شود(۱۶و۱۵و۱۲).

نکته‌ای که در درمان هایپرکایفوز کمتر مورد توجه قرارگرفته‌است، بهبود تعادل و جلوگیری از زمین‌خوردن می‌باشد. یکی از روش‌های درمانی هایپرکایفوز در سالمندان، استفاده از ارتزهای ستون فقرات می‌باشد. این ارتزها علاوه‌بر اصلاح پاسچر(۲۶-۲۲) به بهبود تعادل و جلوگیری از زمین‌خوردن(۲۸و۲۷و۲۴) نیز کمک می‌کنند. در برخی از مطالعات، اثر ارتز به همراه تمرینات ورزشی بررسی شده‌است(۲۹-۲۷) بدین ترتیب نقش هر یک از این تکنیک‌ها به درستی مشخص‌نشده‌است برهمین اساس هدف از این مطالعه بررسی اثر ارتز اسپاینومد بر میزان خطر زمین‌خوردن افراد سالمند هایپرکایفوتیک بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه شبه‌تجربی و از نوع مداخله‌ای- مقایسه‌ای بوده که با همکاری کلینیک ارتوپدی‌فنی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران و مرکز جامع توانبخشی هلال احمر انجام گرفت. این کارآزمایی بالینی یک‌سویه‌کور بوده، آزمونگر هنگام مشاهده از نتایج مشاهده قبلی بی‌اطلاع بوده و از آنجا که موفقیت یا شکست مداخله نزد آزمونگر حائز برتری نبوده نیاز به طراحی مداخله به صورت‌دوسویه‌کور ضروری به نظر نرسیده است.

شرکت‌کنندگان

نمونه‌های مورد بررسی در این مطالعه، سالمندان مبتلا به هایپرکایفوز ستـــون فقرات بودند که در محدوده سنی ۸۰-۶۰ سال (۴.۴ ± ۶۵.۹۶) قرار داشتند. از جمله معیارهای ورود به این مطالعه، داشتن هایپرکایفوز توراسیک (زاویه کاب[III] بیش از ۵۰ درجه) بر روی عکس رادیوگرافی نمای جانبی ستون فقرات، توانایی راه‌رفتن بدون وسائل کمکی و ایستادن به‌طور مستقل به مدت حداقل دو دقیقه بود. معیارهای خروج از مطالعه نیز عبارت بودند از: استفاده از داروهای برهم زننده تعادل و یا موثر بر سیستم عصبی مرکزی در ۴۸ساعت قبل از انجام آزمون، سابقه هرگونه اختلال نوروژنیک یا عضلانی که باعث اختلال عملکرد حسی یا حرکتی شده‌باشد، داشتن اسکولیوز، سابقه آرتروپلاستی مفاصل اندام تحتانی، داشتن اختلالات بینایی و شنوایی غیرقابل اصلاح از طریق عینک یا سمعک، سابقه شکستگی یا عمل جراحی در ستون فقرات یا اندام‌تحتانی طی یک سال گذشته، سابقه شرکت در تمرینات تعادلی ستون فقرات، کمردرد یا گردن درد در زمان مطالعه که با معیار دیداری درد[IV] حائز شدتی بیش سه باشد.

ابزار

تست Sensory Organization(SOT) با استفاده از دستگاه Neurocom Equitest system انجام‌شد. این دستگاه شامل دو صفحه نیرو است که به موازات هم قرار گرفته‌اند و از سه سمت (جلو، چپ و راست) توسط محدوده بینایی[V] احاطه شده‌اند. هنگامی که فرد روی صفحات نیرو می‌ایستد، مبدل‌های نیرو، نیروهای عمودی و برشی (افقی) اعمال‌شده توسط پاهای فرد را اندازه‌گرفته و این اطلاعات به کامپیوتری که به صفحه نیرو وصل‌است منتقل و در آن ذخیره می‌شود. آزمون محدوده ثبات[VI] نیز با

[I] postural
[II] saggital
[III] cobb
[IV] Visual Analogus Scale
[V] Visual surround
[VI] Limits Of Stability

[Downloaded from ijwph.daneshafarand.org on 2026-06-06]

استفاده از دستگاه نوروکام بالانس مستر[I] انجام شد، این دستگاه نیز از دو صفحه نیرو که به موازات همدیگر قرارگرفته‌اند تشکیل‌شده‌است. ۴ مبدل نیرو که به صورت متقارن در زیر صفحات هستند نیروهای عمودی اعمال شده توسط پاهای فرد، محل مرکز ثقل و حرکت نسبی آن را اندازه‌گرفته و به کامپیوتری که به صفحه نیرو وصل است منتقل می‌کنند. یک مانیتور نیز در مقابل فرد قرارگرفته که فیدبک بینایی را در مورد مرکز ثقل بدن، فراهم می‌کند(۳۰). دستگاه‌های مذکور در ابتدای کار با وزنه‌های استاندارد کالیبره می‌شدند(۳۰). لیستون[II] و همکارانش در سال ۱۹۹۶، اعتبار و پایایی اندازه‌های به دست‌آمده توسط دستگاه Balance Master را در ۲۰ بیمار همی‌پلژی که سابقه هیچ مشکل ارتوپدی اندام تحتانی یا نقص نورولوژیکی به غیر از سکته نداشتند و از دستگاه Balance Master استفاده‌نکرده‌بودند، بررسی‌کردند. Intra Class Correlation Coefficient نشان‌داد که از بین تست‌های انجام‌شده توسط دستگاه Balance Master، تست محدوده ثبات، هم از نظر کنترل جهت‌دار ICC =۰.۸۴ و هم از نظر زمان عکس‌العمل ICC=۰.۸۸ پایا می‌باشد(۳۱). چاین[III] وهمکارانش‌درسال۲۰۰۷، خصوصیات پایایی، حساسیت تست و روابودن پیش‌بینی دستگاه Smart Balance Master و نمره ارزیابی پاسچرال را برای بیمارانی که‌دچارسکته‌خفیف(PASS)شده‌بودندبررسی کردند . نتایج مطالعه نشان‌داد که PASS و نمره تعادل و نمرات آزمون محدوده ثبات در دستگاه Smart Balance Master، پایایی، روایی پیش‌بینی و حساسیت قابل قبولی در بیمارانی که سابقه سکته خفیف داشته اند، دارند(۳۲).

مقادیر اندازه‌گیری‌شده در Sensory Organization Test

در این مطالعه، از نمره تعادل کلی که نشان‌دهنده عملکرد کلی فرد در آزمون **Sensory Organization Test** (SOT) می‌باشد، به عنوان یک روش اندازه‌گیری تعادل استفاده‌شد. این نمره شامل معدل سه نمره تعادل مربوط به هریک از ۶ وضعیت آزمون می‌باشد که به صورت عددی بین ۰ تا ۱۰۰ گزارش می‌شود. عدد ۰ نشان‌دهنده خارج‌شدن از محدوده ثبات و از دست‌دادن تعادل است و نمره۱۰۰ نشان‌دهنده بهترین وضعیت تعادل می‌باشد(۳۰).

مقادیر اندازه‌گیری‌شده در آزمون محدوده ثبات

آزمون محدوده ثبات، توانایی بیمار را در کنترل ارادی مرکز ثقل اندازه می‌گیرد که در مطالعه حاضر از بین پارامترهای اندازه‌گیری‌شده‌دراین آزمون، زمان عکس‌العمل (زمان بین مشاهده محرک بینایی و واکنش حرکتی بیمار) و کنترل جهت‌دار(مقایسه مقدار حرکت در جهت هدف با مقدار حرکت خارج از جهت مورد نظر) مورد استفاده قرارگرفتند. مقدار کنترل جهت‌دار به صورت درصد گزارش می‌شود که عدد ۱۰۰ درصد نشان می‌دهد که حرکت بیمار به‌سمت‌هدف‌دریک‌خط راست‌صورت گرفته‌است(۳۰).

ارتز اسپاینومد

این ارتز شامل پد شکمی، پد خلفی و استرپ‌های لگنی، میانی و شانه‌ای می‌باشد. پد خلفی، فلزی است که لبه تحتانی آن در سطح دنبالچه و لبه فوقانی آن حدود ۱ تا ۵ سانتی‌متر زیر هفتمین مهره گردنی قرارمی‌گیرد. سپس با توجه به انحنای ستون فقرات بیمار، قسمت میانی این پد فلزی بدون نیاز به حرارت فرم داده‌می‌شود و باندهای لگنی، میانی و شانه‌ای تنظیم می‌شوند. این ارتز ۴۵۰ گرم وزن دارد.

شکل ۱: نمای قدامی و خلفی ارتز اسپاینومد

روش انجام کار

افراد حاضر پس از معاینه اسکلتی- عضلانی و نورولوژیکی توسط پزشک متخصص و تکمیل فرم رضایت‌نامه، از نظر داشتن معیارهای ورود به مطالعه مورد ارزیابی واقع می‌شدند و پس از آن به صورت تصادفی در یکی از دو گروه ارتز اسپاینومد یا گروه کنترل قرار می‌گرفتند . قبل از اخذ آزمون‌های تعادلی، قد و وزن شرکت‌کنندگان اندازه گرفته می‌شد و به طورکامل در مورد نحوه انجام آزمون‌های تعادلی توضیح داده می‌شد سپس به‌منظور

[I] Neurocom Balance Master
[II] Liston
[III] Chien

[Downloaded from ijwph.daneshafarand.org on 2026-06-06]

یادگیری روش صحیح اجرای آزمون، فرصت کافی در اختیار افراد قرار داده می‌شد. آزمون‌های تعادلی SOT و LOS برای همه بیماران هم در وضعیت بدون ارتز و هم با ارتز انجام می‌شد که ترتیب انجام آزمون‌ها در هر یک از این دو وضعیت به صورت کاملا تصادفی، انتخاب می‌شد. در گروه کنترل، بریس پلاسبو مورد استفاده قرار گرفت که شامل یک پد خلفی نئوپرنی مشابه پد خلفی ارتز پاسچر ترینینگ ساپورت اما بدون هیچ‌گونه وزنه‌ای بود. تعداد افراد در گروه ارتز اسپاینومد ۱۰ نفر (۹ زن و ۱ مرد) و در گروه کنترل ۸ نفر (۶ زن و ۲ مرد) بود. به منظور تطابق افراد با ارتزها، در هر دو گروه مدت زمان پوشیدن ارتز، یک ساعت ونیم در نظر گرفته‌شد(۲۴).

به منظور انجام آزمون SOT، از فرد خواسته می‌شد بر روی صفحه نیرو دستگاه Equi Test قرار گرفته و پاهای خود را بر روی محل‌های تعیین‌شده بر صفحه نیرو قراردهد و به محدوده بینایی مقابل خود نگاه کند. این آزمون در شش وضعیت حسی مختلف انجام شد که هر کدام از این وضعیت‌ها، ۳ بار تکرار می‌شدند. در مراحل ۱ تا ۳ آزمون، صفحه نیرو ثابت بود. بدین صورت که در مرحله ۱ چشمان فرد باز، در مرحله ۲ چشمان فرد بسته و در مرحله ۳ محدوده بینایی مقابل فرد حرکت می‌کرد. در مراحل ۴ تا ۶ آزمون، صفحه نیرو متحرک‌بود و شرایط بینایی مراحل ۱ تا ۳ آزمون، در این مراحل تکرار می‌شد. به منظور حذف اثر یادگیری، ترتیب انتخاب این مراحل، کاملا تصادفی صورت گرفت. مدت زمان انجام هر کدام از مراحل این آزمون ۲۰ ثانیه بود(۳۰).

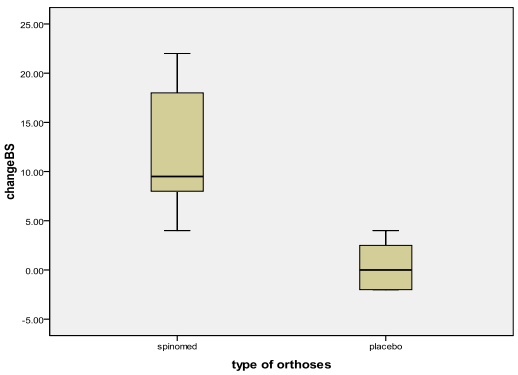
به منظور انجام آزمون محدوده ثبات ، از فرد خواسته می‌شد بر روی صفحه نیرو دستگاه Balance Master ایستاده و دست‌ها را به صورت کاملا راحت در کنار بدن قرار دهد. پاهای خود را در محل‌های تعیین‌شده بر روی صفحه نیرو قرارداده و در حالی‌که به مانیتور مقابل خود نگاه می‌کند، مکان نمای ظاهرشده بر صفحه مانیتور که نشان‌دهنده موقعیت مرکز ثقل بدن است را در مربع مرکزی مشخص‌شده در صفحه مانیتور قراردهد. علاوه‌بر مربع مرکزی، ۸ مربع محیطی دیگر که ۱۰۰٪ محدوده‌های ثبات فرد را به تصویر می‌کشیدند بر روی صفحه مانیتور وجودداشتند که در هر مرحله از آزمون، یکی از آن‌ها به رنگ زرد مشخص می‌شد و دستور شروع به حرکت، به صورت ظاهرشدن دایره آبی رنگ درون مربع هدف صادر می‌شد و از بیمار خواسته می‌شد به محض مشاهده دایره آبی رنگ بدون جابه‌جاکردن موقعیت پاهای خود بر روی صفحه نیرو، تنها از طریق انتقال وزن و استفاده از استراتژی مچ پا، مکان نما را با سرعت و دقت به سمت مربع هدف حرکت دهد و تا زمان ناپدیدشدن دایره آبی رنگ مکان‌نما را در همان جا نگاه دارد. مدت زمان انجام هر مرحله از این آزمون ۸ ثانیه بود و بعد از ۸ ثانیه، مکان‌نما ناپدید می‌شد و مرحله بعدی آزمون به صورت تصادفی انتخاب می‌شد(۳۰). زمان عکس‌العمل و کنترل جهت‌دار، متغیرهای مورد بررسی در این آزمون بودند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده‌شد. به‌منظور مقایسه توزیع متغیرها با توزیع نرمال، از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف[I] استفاده‌شد. به منظور مقایسه شاخص‌های تعادلی در وضعیت بدون ارتز با حالت پوشیدن ارتز از آزمون tزوج بهره‌گرفته‌شد و به‌منظور مقایسه تغییرات شاخص‌های تعادلی در دو گروه از آزمون tمستقل استفاده‌شد.

یافته‌ها

در این مطالعه ۱۸فرد سالمند (۱۵ زن و ۳ مرد) با میانگین سنی ۴.۴۱±۶۵.۹۶ و میانگین زاویه cobb ۹.۸۷±۷۰.۰۴ شرکت‌کردند. نتایج آزمون tزوج در گروهی که از ارتز اسپاینومد استفاده می‌کردند نشان‌داد که ارتز اسپاینومد برروی دو متغیر نمره تعادل (p<۰.۰۰۰۱) و کنترل جهت‌دار (p<۰.۰۳۲) تأثیر قابل‌توجهی داشت اما زمان عکس‌العمل تفاوت قابل‌توجهی با وضعیت بدون ارتز نداشت (p<۰.۲۹).



نمودار ۱: نتایج آزمون t مستقل در مورد نمره تعادل بین گروه ارتز اسپاینومد و گروه کنترل

[I] Kolmogorov- Smirnov Test

[Downloaded from ijwph.daneshafarand.org on 2026-06-06]

همچنین نتایج آزمون tزوج در گروه کنترل نشان‌داد که هیچ‌یک از متغیرهای نمره تعادل (p<۰.۶۷۸)، کنترل جهت‌دار (p<۰.۸۸۵) و زمان عکس‌العمل(p<۰.۴۸۲) با وضعیت بدون ارتز، تفاوت آماری قابل توجهی نداشتند.

نتایج آزمون tمستقل در بین دو گروه نشان‌دهنده اختلاف قابل توجه از نظر تأثیر بر متغیر نمره تعادل، بین گروه ارتز اسپاینومد و گروه کنترل بود(p<۰.۰۰۰۱). در حالی‌که در مورد متغیرهای کنترل جهت دار (p<۰.۰۶۳) و زمان عکس العمل(p<۰.۶۲۲)، تفاوت آماری معناداری بین دو گروه مشاهده نشد.

جدول۱: نتایج آزمون tزوج درمورد شاخص‌های‌تعادلی‌گروه ارتزاسپاینومد

زوج	متغیر	تعداد	میانگین±انحراف‌معیار	سطح معناداری
۱	نمره تعادل بدون ارتز اسپاینومد	۱۰	۶۵.۱۰ ± ۷.۷۹	<۰.۰۰۰۱
	نمره تعادل با ارتز اسپاینومد	۱۰	۷۶.۹ ±۶.۶۵	
۲	کنترل جهت دار بدون ارتز اسپاینومد	۱۰	۷۸.۶ ±۷.۱۳	۰.۰۳۲
	کنترل جهت دار با ارتز اسپاینومد	۱۰	۸۲.۴ ±۵.۶۶	
۳	زمان عکس العمل بدون ارتز اسپاینومد	۱۰	۰.۷۱ ±۰.۱۰	۰.۲۹
	زمان عکس العمل با ارتز اسپاینومد	۱۰	۰.۶۸ ±۰.۱۱	

جدول ۲- نتایج آزمون t زوج در مورد شاخص های تعادلی در گروه کنترل

زوج	متغیر	تعداد	میانگین± انحراف‌معیار	سطح معناداری
۱	نمره تعادل بدون ارتز پلاسبو	۸	۶۹.۷۵ ± ۷.۹۹	۰.۶۷۸
	نمره تعادل با ارتز پلاسبو	۸	۷۰.۱۳ ± ۷.۷۹	
۲	کنترل جهت دار بدون ارتز پلاسبو	۸	۷۸.۸۸ ±۵.۶۴	۰.۸۸۵
	کنترل جهت دار با ارتز پلاسبو	۸	۷۹ ±۵.۷۵	
۳	زمان عکس العمل بدون ارتز پلاسبو	۸	۰.۶۶ ±۰.۱۵	۰.۴۸۲
	زمان عکس العمل با ارتز پلاسبو	۸	۰.۶۵ ±۰.۱۴	

بحث

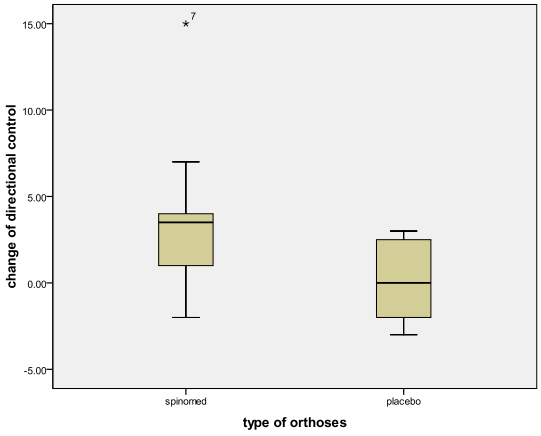
براساس یافته‌های مطالعه حاضر، ارتز اسپاینومد سبب افزایش نمره تعادل کلی در آزمون SOT شد. در آزمون محدوده ثبات نیز، استفاده از ارتز مذکور سبب افزایش کنترل جهت‌دار شد. اما زمان عکس‌العمل در گروه ارتز اسپاینومد تفاوت آماری معناداری با وضعیت بدون ارتز نداشت، در گروه کنترل هیچ یک از شاخص‌های تعادلی (نمره تعادل، کنترل جهت‌دار و زمان عکس‌العمل)، در مقایسه با وضعیت بدون ارتز تفاوت آماری معناداری نشان‌ندادند.

نمره تعادل کلی در این مطالعه افزایش‌یافت که این افزایش به معنای بهبود تعادل و کاهش خطر زمین‌خوردن می‌باشد. نتایج مطالعات انجام‌شده توسط سینکی و همکارانش در سال ۲۰۰۲ و ۲۰۰۵ بر روی زنان سالمند مبتلا به استئوپروز و هایپرکایفوز نشان‌داد که استفاده از ارتز Posture-Training Support به‌همراه تمرینات ورزشی، باعث افزایش قابل توجه نمره تعادل شد(۲۸و۲۷). در مطالعه‌ای که فیفر و همکارانش در سال ۲۰۰۴، بر روی ۶۲ زن سالمند مبتلا به استئوپروز و هایپرکایفوز انجام‌دادند، نیز مشاهده‌شد که استفاده از ارتز اسپاینومد باعث کاهش نوسانات مرکز ثقل بدن و در نتیجه بهبود تعادل‌شد(۲۴). بهبود تعادل را می‌توان به مکانیزم عمل ارتزهای مذکور نسبت داد.

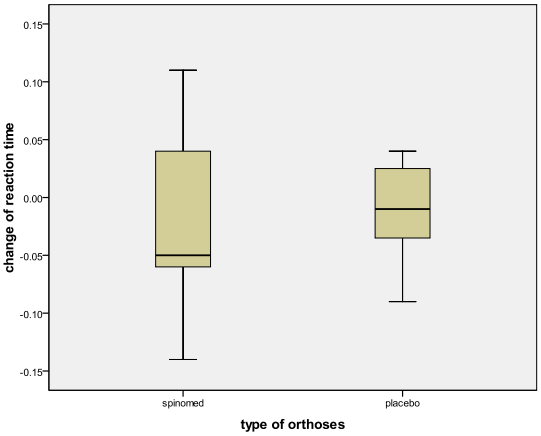
یکی از ویژگی‌های ارتزها، تأثیر آن‌ها بر حس عمقی می‌باشد. ارتزها با افزایش ورودی‌های پوستی سبب افزایش حس عمقی می‌شوند(۳۵-۳۳)، بریس‌ها نه تنها فعالیت گیرنده‌های آوران در پوست را افزایش می‌دهند بلکه از طریق افزایش فشار بر عضلات و کپسول مفصلی سبب افزایش فعالیت این گیرنده‌های مکانیکی می‌شوند(۳۵). مطالعات نیوکامر و همکارانش در سال ۲۰۰۱ و مک‌نیر و همکارانش در سال ۱۹۹۹، نیز نشان می‌دهد که استفاده از کرست‌های لومبار با ایجاد آوران‌های بیشتر در مورد پوزیشن بدن، سبب بهبود حس عمقی و کاهش خطای وضعیت‌گیری مجدد می‌شوند. افزایش حس آگاهی از پوزیشن ستون فقرات نیز

[Downloaded from ijwph.daneshafarand.org on 2026-06-06]

سبب جلوگیری از پوزیشن‌های غلط و کاهش میزان استرس بر ستون فقرات می‌شود(۳۷و۳۶).



نمودار ۲: نتایج آزمون t مستقل در مورد کنترل جهت‌دار بین گروه ارتز اسپاینومد و گروه کنترل



نمودار ۳: نتایج آزمون tمستقل در مورد متغیر زمان عکس‌العمل بین گروه ارتز اسپاینومد و گروه کنترل

مکانیزم عمل دیگری که برای ارتز اسپاینومد ذکرشده، اصلاح پاسچر خم‌شده به جلو و کمک به قرارگیری مرکز ثقل درون سطح اتکا می‌باشد. پاسچر هایپرکایفوتیک، مرکز ثقل را به سمت جلو متمایل می‌کند به‌طوری که خارج از محدوده ثبات قرار می‌گیرد و بدین ترتیب سبب کاهش تعادل می‌شود(۱۶و۱۵و۱۲). لذا طراحی ارتز مذکور به‌گونه‌ای است که استرپ‌های شانه‌ای از طریق اعمال نیرو به سمت خلف، شانه‌ها را به عقب می‌کشند و با نیروی دفورمه‌کننده قدامی مقابله می‌کنند. بدین ترتیب، این ارتز سبب ایجاد گشتاور اکستانسیون در ستون فقرات، انتقال مرکز ثقل به سمت عقب و قرارگیری آن درون سطح اتکا و در نتیجه بهبود تعادل و کاهش خطر زمین‌خوردن می‌شود(۲۴).

در آزمون محدوده ثبات نیز، هنگام استفاده از اسپاینومد، میزان کنترل جهت‌دار افزایش‌یافت که این امر حاکی از توانایی‌های تعادلی بهتر فرد و در نتیجه کاهش خطر زمین‌خوردن می‌باشد. نتایج مطالعه‌ای که palumbo و همکارانش در سال ۲۰۰۱، به منظور بررسی تأثیر حمل کوله‌پشتی بر تعادل دینامیک در حالت ایستاده بر روی ۵۰ دانشجوی سالم انجام‌دادند نیز نشان‌داد که به هنگام حمل کوله‌پشتی در مقایسه با وضعیت بدون کوله‌پشتی، کنترل جهت‌دار در صفحه فرونتال افزایش‌یافت اما در صفحه ساژیتال کاهش‌یافت(۳۸)، این امر به این صورت توجیه‌شد که به هنگام حمل دو طرفه کوله پشتی، هیچ‌گونه خم‌شدن جانبی رخ نمی‌دهد درحالی که میزان خم‌شدن به جلو قابل توجه می‌باشد(۴۰و۳۹). بنابراین جبران‌های پاسچرال در صفحه ساژیتال ممکن است قابل‌توجه‌تر از صفحه فرونتال باشد. به منظور جبران تغییر مرکز ثقل بدن که ناشی از وزن کوله‌پشتی می‌باشد، تغییرات پاسچرال مانند خم‌شدن به جلو صورت می‌گیرد، این تغییرات ممکن است سبب تغییر در الگوهای به کارگیری عضلات قدامی و خلفی جهت حفظ تعادل دینامیک شود و به این ترتیب این تغییر در به کارگیری عضلات ممکن است که کاهش کنترل جهت‌دار قدامی و خلفی را توجیه کند نتایج مطالعه liaw و همکارانش در سال ۲۰۰۹، نشان‌داد که ارتز Knight-Taylor، سبب کاهش میزان کنترل جهت‌دار در افراد مبتلا به استئوپروز و شکستگی‌های فشاری مهره‌ها می‌شود (۴۱) که با نتایج مطالعه حاضر ناهمسو بود، زیرا ارتزهای سخت ستون‌فقرات همانند Knight-Taylo سبب محدودشدن عملکرد فانکشنال می‌شوند به‌طوری که استفاده طولانی مدت از این ارتزها، منجر به آتروفی عضلات شکمی و ستون فقرات می‌شود. حال آن که ارتز اسپاینومد، سبب به‌کارگیری بهتر عضلات ستون فقرات و افزایش قدرت ایزومتریک عضلات می‌شوند. زیرا این ارتز بر خلاف بریس‌های سخت متداول قادر نیست که ستون فقرات را در وضعیت عمود نگه دارند بلکه فرد را ترغیب می کند که با استفاده از عضلات خود، ستون فقرات خود را راست نگه‌دارد(۴۲).

در مطالعه حاضر، زمان عکس‌العمل در گروهی که از ارتز اسپاینومد استفاده می‌کردند، در مقایسه با وضعیت بدون ارتز، تفاوتی نشان‌نداد که با نتایج مطالعه palumbo در سال ۲۰۰۱و liaw در سال ۲۰۰۹ همسو بود. این متغیر

[Downloaded from ijwph.daneshafarand.org on 2026-06-06]

زمان بین محرک بینایی و آغاز حرکت توسط بیمار را اندازه می‌گیرد بنابراین انتظار می‌رود که یک عامل خارجی مانند ارتز ستون فقرات، سرعت این مسیر عصبی را تحت‌تأثیر قرارندهد(۳۸) که همین نتیجه در گروه ارتز اسپاینومد حاصل شد.

کاربردهای بررسی

این مطالعه رویکردی جدید در حل مشکلات عملکردی سیستم کنترل ثبات پاسچرال در سالمندان هایپرکایفوتیک، معرفی می‌نماید. البته قابل‌توجه‌است که نتایج این مطالعه با توجه به محدوده شرایط، امکانات و ویژگی‌های حاکم در این تحقیق به دست‌آمده و قابل تعمیم به شرایط، افراد و روش‌های ارزیابی دیگر نمی‌باشد.

اما می‌تواند به عنوان یک ابزار درمانی در کنار روش‌های درمانی دیگر در خصوص کنترل تعادل سالمندان هایپرکایفوتیک مورد توجه قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که اتز اسپاینومد سبب بهبود تعادل در افراد سالمند مبتلا به هایپرکایفوز ستون فقرات می‌شوند. متعاقب این امر و با بهبود تعادل افراد سالمند، میزان خطر زمین‌خوردن این بیماران و هزینه‌های ناشی از آن نیز کاهش می‌یابد که این امر تاثیر بسزایی در زندگی سالمندان و خانواده‌های آنان و کاهش نگرانی‌های ناشی از زمین خوردن و عواقب احتمالی آن دارد.

منابع

1. Kempton A VbE, Sladden T. older people can stay on their feet: final results of community-based falls prevention programme. 2000; 15(1).

2. Duxbury. Gait disorder and fall risk: detection and prevention. Gerontology and geriatric2000; 26(4).

3. Moylan KC ,Binder EF. Falls in older adults: risk assessment, management and prevention. Am J Med2007 Jun; 120(6): 493 e1-6.

4. Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing fall in elderly people. Cochrane Database Syst Rev2003 (4):CD000340.

5. Gill T, Taylor AW, Pengelly A. A population-based survey of factors relating to the prevalence of falls in older people. Gerontology2005 Sep-Oct; 51(5):340-5.

6. Rao SS. Prevention of falls in older patients. Am Fam Physician2005 Jul 1; 72(1):81-8.

7. Nguyen T, Sambrook P, Kelly P, Jones G, Lord S, Freund J, et al. Prediction of osteoporotic fractures by postural instability and bone density. BMJ1993 Oct 30; 307(6912):1111-5.

8. Ganz DA, Bao Y, Shekelle PG, Rubenstein LZ. Will my patient fall? JAMA2007 Jan 3; 297(1):77-86.

9. Ullom-Minnich P. Prevention of osteoporosis and fractures. Am Fam Physician1999 Jul; 60(1):194-202.

10. Peterka RJ, Black FO. Age-related changes in human posture control: sensory organization tests. J Vestib Res1990; 1(1):73-85.

11. Peterka RJ, Black FO. Age-related changes in human posture control: motor coordination tests. J Vestib Res1990; 1(1):87-96.

12. Lynn SG, Sinaki M, Westerlind KC. Balance characteristics of persons with osteoporosis. Arch Phys Med Rehabil1997 Mar; 78(3):273-7.

13. Ostrowska B, Giemza C, D W. Postural stability and body posture in older women: comparison between fallers and non-fallers. Orto Traumatol Rehabil2008; 10(5):486-95.

14. Itoi E. Roentgenographic analysis of posture in spinal osteoporotics. Spine (Phila Pa 1976)1991 Jul; 16(7):750-6.

15. Woodhull-McNeal AP. Changes in posture and balance with age. Aging (Milano) 1992 Sep; 4(3):219-25.

16. Sinaki M, Brey RH, Hughes CA, Larson DR, Kaufman KR. Balance disorder and increased risk of falls in osteoporosis and kyphosis: significance of kyphotic posture and muscle strength. Osteoporos Int2005 Aug; 16(8):1004-10.

17. Tsai k-H, Lin r-M, Chang R-I. Radiographic and balance characteristics for patients with osteoporotic vertebral fracture.Journal of the Chinese Institute of Engineers2004; 27(3):377-83.

18. Milne JS, Lauder IJ. Age effects in kyphosis and lordosis in adults. Ann Hum Biol1974 Jul; 1(3):327-37.

[Downloaded from ijwph.daneshafarand.org on 2026-06-06]

19. Kado DM, Huang MH, Karlamangla AS, Barrett-Connor E, Greendale GA. Hyperkyphotic posture predicts mortality in older community-dwelling men and women: a prospective study. J Am Geriatr Soc2004 Oct; 52(10):1662-7.

20. Ryan SD, Fried LP. The impact of kyphosis on daily functioning. J Am Geriatr Soc1997 Dec;45(12):1479-86.

21. Takahashi T, Ishida K, Hirose D, Nagano Y, Okumiya K, Nishinaga M, et al. Trunk deformity is associated with a reduction in outdoor activities of daily living and life satisfaction in community-dwelling older people. Osteoporos Int2005 Mar; 16(3):273-9.

22. Kaplan RS, Sinaki M. Posture Training Support: preliminary report on a series of patients with diminished symptomatic complications of osteoporosis. Mayo Clin Proc1993 Dec;68(12):1171-6.

23. Watanabe H, Kutsuna T, Asami T, Inoue E. New concept of spinal orthosis for weakened back muscles. Prosthet Orthot Int1995 Apr; 19(1):56-8.

24. Pfeifer M, Begerow B, Minne HW. Effects of a new spinal orthosis on posture, trunk strength, and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis: a randomized trial. Am J Phys Med Rehabil2004 Mar; 83(3):177-86.

25. Vogt L HM, Brettmann W, et al. postural correction by osteoporosis (osteomed): A randomized, placebo-controlled trial. Prosthet Orthot Int2008; 32(1):103-10.

26. Ishida H, Watanabe S, Yanagawa H, Kawasaki M, Kobayashi Y, Amano Y. Immediate effects of a rucksack type orthosis on the elderly with decreased lumbar lordosis during standing and walking. Electromyogr Clin Neurophysiol2008 Jan-Feb; 48(1):53-61.

27. Sinaki M, Brey RH, Hughes CA, Larson DR, Kaufman KR. Significant reduction in risk of falls and back pain in osteoporotic-kyphotic women through a Spinal Proprioceptive Extension Exercise Dynamic (SPEED) program. Mayo Clin Proc2005 Jul; 80(7):849-55.

28. Sinaki M, Lynn SG. Reducing the risk of falls through proprioceptive dynamic posture training in osteoporotic women with kyphotic posturing: a randomized pilot study. Am J Phys Med Rehabil2002 Apr; 81(4):241-6.

29. Kaplan RS, Sinaki M, Hameister MD. Effect of back supports on back strength in patients with osteoporosis: a pilot study. Mayo Clin Proc1996 Mar; 71(3):235-41.

30. NeuroCom International, Inc: Neurocom balance manager systems and products. 2009.

31. Feuerbach JW, MD G, TJ K. Effect of an ankle orthosis and ankle ligament anesthesia on ankle joint proprioception. Am J Sports Med1994; 22:223-9.

32. Jerosch J, Hoffstetter I, Bork H. The influence of orthoses on the proprioception of ankle joint. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc1995; 3:39-46.

33. Perlau R, Frank C, Fick G. The effect of elastic bandages on human knee proprioception in the uninjured population. Am J Sports Med1995; 23:251-5.

34. Karen N, Laskowski ER, Johnson JC. The effects of a lumbar support on repositioning Error in subjects with low back pain. Archives of physical medicine and rehabilitation2001; 82:906-10.

35. Mc Nair PJ, Heine PJ. Trunk proprioception: Enhancement through lumbar bracing. Archives of physical medicine and rehabilitation1999; 80(1):96-9.

36. Palumbo n, George b, Johnson A. The effects of backpack load carrying on dynamic balance as measured by limits of stability. Work2001; 16:123-9.

37. Pascoe DD, D.E.Pascoe, Y.T.Wang. Influence of carrying book bags on gait cycle and posture of youths. Ergonomics1997; 40(6):631-41.

38. M.Ruebusch, M.Marsh, A.Hupp. Postural changes with backpack use unpublished manuscript. Ohio University; 1998.

39. Mei-Yun Liaw, Chia-Ling Chen, Chen J-F. Effect of Knight-Taylor brace on balance performance in osteoporotic patients with vertebral compression fractures. Back and Musculoskeletal Rehabilitation2009; 22:75-81.

40. John D. HSU JWM, John R. Fisk. AAOS Atlas of Orthoses and Assistive Devices Fourth ed. Philadelphia2008.

[Downloaded from ijwph.daneshafarand.org on 2026-06-06]