

تأثیر یک دوره تمرینات پیلاتس بر تعادل ایستا و پویای دختران دارای معلولیت شنوایی

روناک ایزدی^۱

کارشناس ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی

دکتر ناصر بهپور

استادیار فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد

چکیده

هدف از انجام این پژوهش بررسی تأثیر یک دوره تمرین پیلاتس بر تعادل ایستا و پویای دختران دارای معلولیت شنوایی بود. بدین منظور ۱۶ دختر ۱۳ تا ۱۶ سال معلول شنوایی در دو گروه مساوی (ناشنوا: $14/12 \pm 1/12$ سال، کم شنوا: $14/25 \pm 1/03$ ، قد گروه کم شنوا: $145 \pm 5/75$ سانتیمتر، قد گروه ناشنوا: $145/25 \pm 5/67$ سانتیمتر) داوطلب انتخاب شدند. ابتدا قبل از اجرای پروتکل تمرینی تعادل ایستای آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون تعادلی لک لک و تعادل پویا با استفاده از آزمون تعادلی Y اندازه‌گیری شد. سپس گروه‌ها تمرینات پیلاتس را به مدت شش هفته و هر هفته سه جلسه (هر جلسه ۶۰ دقیقه) انجام دادند. از آزمون‌های آماری t وابسته و مستقل به منظور تحلیل داده‌ها استفاده شد. نتایج آزمون t وابسته در هر دو گروه اختلاف معنی‌داری بین نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون تعادل ایستا و پویا را نشان داد در حالیکه بین تأثیرات تمرینات پیلاتس بر تعادل ایستا و پویای دختران کم شنوا و ناشنوا تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. با توجه به نتایج تحقیق حاضر می‌توان گفت که تمرینات پیلاتس منجر به بهبود تعادل در افراد دارای معلولین شنوایی می‌شود به طوری که در رسیدن به اهداف مختلف از جمله بهبود عملکرد ورزشی، بهبود آسیب‌ها، بهبود سلامتی و آمادگی جسمانی بکار گرفته می‌شود. بنابراین متخصصان و مربیان تربیت بدنی معلولین شنوایی در کنار سایر روش‌های تمرینی و با توجه به تأثیرات این تمرینات در حوزه پاتولوژی و بازتوانی و بهبود عملکرد می‌تواند از آن سود ببرند.

کلید واژه‌ها:

تمرینات پیلاتس، تعادل ایستا، تعادل پویا، معلولیت شنوایی.

¹ ronakezadi345@yahoo.com

مقدمه

شنوایی از جمله حواس پنجگانه انسان می‌باشد که از عوامل مهم زبان، هوش بوده و قسمتی از دستگاه شنوایی (مجاری نیم دایره‌ای) در تعادل نقش دارد. لذا هرگونه اختلال آن نقایص قابل توجه توجه ایجاد می‌کند. از طرف دیگر، حرکت و تعادل نیز از نیازهای ضروری زندگانی هر فرد می‌باشد (فراهانی، ۱۳۹۱). همچنین شنوایی از جمله مهمترین عوامل برقراری ارتباط با دیگران بوده و هرگونه اختلالی در این سیستم موجب جدایی فرد ناشنوا و کم‌شنوا از جامعه و در نتیجه عدم پیشرفت و توسعه شخصیت و جنبه‌های دیگر رشد می‌شود (پرویزی، ۱۳۸۰). بیشترین نقص شنوایی در کودکان آسیایی ۲/۶ نفر در هر ۱۰۰۰ تولد و در مورد کودکان غیر آسیایی ۰/۷ در هر هزار تولد گزارش شده است (حصاری، ۱۳۹۰). آمار دقیقی از میزان ناشنوایی و کم‌شنوایی و سهم علل مختلف در کشور ما موجود نیست. در مطالعه برادرانفر و همکاران (۲۰۰۹)، ۱۳/۴ درصد افراد مورد مطالعه دارای کم‌شنوایی بودند (حصاری، ۱۳۹۰). ستوده و همکاران (۲۰۰۵) نیز با مطالعه ۱۹۹۹ دانش آموز مقطع ابتدایی، میزان شیوع اختلال شنوایی را ۴/۰۹ درصد گزارش کردند. این آمارها نشان دهنده وجود جمعیت قابل توجهی از کم‌شنوایی و ناشنوایی در ایران می‌باشد که لزوم برنامه‌ریزی و جهت‌دهی فعالیت‌های ورزشی را برای آنان دوچندان کرده است. اختلال در کانال‌های نیم‌دایره‌ای و بخش حلزونی گوش داخلی که در کم‌شنوایان مادرزادی بسیار شایع است، تأثیر منفی بر تعادل دارد. نتایج برخی از تحقیقات عملکرد تعادلی تحت فشار در کودکانی که دارای اختلال شنوایی پایین‌تر از ۶۵ دسی‌بل هستند را گزارش دادند (پانکالیو^۱، ۲۰۰۵). از طرفی توانایی‌های جسمانی کم‌شنوایان و ناشنوایان با توجه به سطح تمرینی کمتر از افراد سالم نیست (هوراک^۲، ۱۹۹۰) و مشکلات آنان غالباً تنها از جنبه ارتباطی مورد توجه قرار می‌گیرد اگر چه مشکلات ارتباطی، عمده‌ترین نقص ناشی از شنوایی است لیکن احتمال دارد مشکلات جسمی دیگری نیز با کم‌شنوایی و ناشنوایی همراه باشد. در این رابطه نقص تعادلی یا آسیب یکپارچگی حسی و رشد حرکتی از جمله نقایصی است که غالباً در کم‌شنوایان و ناشنوایان مشاهده می‌شود (کوشینگ^۳، ۲۰۰۸). بسیاری از کودکان کم‌شنوا و ناشنوا دارای نقایص مشخصی در مکانیزم‌های ضروری برای حفظ تعادل می‌باشند. مطالعات نشان داده است که در کودکان با سابقه ناشنوایی در اثر ابتلا به مننژیت، بیشترین اختلالات تعادلی مشاهده می‌شود و در تاریکی با چشمان بسته، اختلالات تعادلی افزایش می‌یابند (سلز^۴، ۱۹۹۶). ارزیابی رفتاری مهارت‌های تعادلی با حذف یا کاهش ورودی‌های بینایی یا حسی-پیکری می‌تواند عملکرد کودکان کم‌شنوا و ناشنوا را در قیاس با گروه هنجار نشان دهد. در مطالعات متعددی در حیطه ارزیابی‌های رفتاری به نقص تعادلی کودکان کم‌شنوا و ناشنوا اشاره

¹ Punkallio

² Horak

³ Cushing

⁴ Selz

شده است (مایکل باست^۱، ۱۹۹۳). برادرانفر و همکاران (۲۰۰۹) در مطالعه خود بیان کردند که علت اختلال در سیستم شنوایی ممکن است بر تعادل تأثیرگذار باشد. آنها در مطالعات خود مشاهده نمودند که گروهی که به علت دلایل معلوم دچار ناشنوایی شده بودند فعالیت‌های خود را نسبت به افراد ناشنوای مادرزادی بهتر انجام می‌دادند. در نتیجه چنین به نظر می‌رسد که اغلب ناشنوایان مادرزادی در سیستم دهلیزی خود دچار اختلال بوده و به طبع آن در کنترل پوسچر نیز دارای اختلال باشند. تعادل یکی از اجزای جدایی‌ناپذیر تمام فعالیت‌های روزانه و بخش کلیدی برای عملکردهای ورزشکاران می‌باشد که به دو نوع ایستا و پویا تقسیم می‌شود. اجرا و حفظ تعادل در وضعیت ایستا یا در حین فعالیت، به تولید نیروی کافی از طریق عضلات و اعمال آن به اهرم‌های بدن (استخوان‌ها) نیاز دارد که مستلزم تعامل پیچیده سیستم عضلانی اسکلتی و سیستم عصبی است (دانشمندی، ۱۳۸۸). تعادل ایستا که برای ایستادن در وضعیت طبیعی لازم است به توانایی حفظ تعادل در وضعیت‌های ثابت و تعادل پویا به توانایی حفظ تعادل در وضعیت‌های غیر ثابت یا در حال حرکت اطلاق می‌شود که طبق نظریه نظام‌های عمومی در حفظ ثبات بدنی و تعادل، نظام‌های حسی که بخش و سستیبولار گوش داخلی، حس بینایی و احساس حسی-پیکری را شامل می‌شود نقش مهمی ایفا می‌کند. آسیب بخش‌هایی از عصب حلزونی-دهلیزی نه تنها موجب کم‌شنوایی و ناشنوایی حسی-عصبی می‌شود، بلکه ممکن است به واسطه آسیب به بخش و سستیبولار این عصب با مشکلات تعادلی نیز همراه باشد و این دلیلی است که در پی آن حدود ۴۰ درصد افراد کم‌شنوا و ناشنوا با مشکل تعادل روبرو هستند (دانشمندی، ۱۳۸۸). در میان روش‌های تمرینی که در سال‌های اخیر در خصوص تعادل مورد توجه قرار گرفته است تمرینات پیلاتس می‌باشد. پیلاتس برنامه تمرینی است که استفاده از فکر را جهت کنترل عضلات تشویق می‌کند و نیز روشی تمرینی جهت تعادل بیشتر است (شافعی^۲، ۲۰۰۶). این امر با تأکید بر توانایی وضعیت عضلات جهت حفظ تعادل بدن و حمایت از بهبود وضعیت ایستا و بدون طی مسافت، پرش و جهش انجام می‌گیرد که شامل حرکات کششی و قدرتی، با یک مفصل سرعت کنترل شده همراه با تمرکز و تنفس‌های عمیق انجام می‌شود (محمدزاده، ۲۰۱۳). با توجه به اینکه بسیاری از کودکان کم‌شنوا و ناشنوا دارای نقایص مشخصی در مکانیزم‌های ضروری برای حفظ تعادل هستند، لذا پژوهش حاضر در پی پاسخگویی به این سوال است که آیا اجرای یک برنامه شش هفته‌ای تمرینات پیلاتس بر تعادل ایستا و پویای دختران دارای معلولیت شنوایی اثر گذار هست یاخیر؟

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نوع آزمایشگاهی بوده چون در یک موقعیت فیزیکی جدا از موقعیت عادی زندگی انجام گرفته و متغیر مستقل را دستکاری کرده و متغیرهای ناخواسته دیگر را با دقت هر چه بیشتر کنترل می‌کند و همچنین نیمه تجربی است،

¹ Myklebust

² Shafiei

زیرا بر روی افراد دارای معلولیت شنوایی انجام گرفته، و نمی‌توان همه شرایط را از قبیل وراثت، اندازه و ترکیب بدنی، تغذیه و عوامل روحی-روانی را به طور کامل کنترل کرد. همچنین به لحاظ استفاده از نتایج بدست آمده کاربردی می‌باشد. پس از کسب مجوز از اداره بهزیستی و مراجعه به مراکز توانبخشی و کلینیک‌های شنوایی سنجی شهر سنندج از طریق فراخوان عمومی از دختران واجد شرایط و داوطلب دعوت به همکاری شد. ملاک‌های ورود شامل: تمایل به شرکت در تحقیق، عدم استفاده از داروهای اعصاب یا اثر گذار بر تعادل، عدم انجام کاشت حلزون، دامنه شنوایی برای افراد ناشنوا بیشتر از ۹۰ دسی‌بل و برای افراد کم‌شنوا بین ۶۰-۹۰ دسی‌بل، اجتناب از انجام تمرینات ورزشی و یا فعالیت‌های شدید در طول انجام تحقیق، نداشتن سابقه آسیب اندام تحتانی در طول ۶ ماه گذشته و یا مشکلات عصبی-عضلانی، عدم اختلال بینایی، عدم وجود ناهنجاری وضعی اثر گذار در تحقیق در اندام تحتانی، نداشتن سابقه آسیب اندام تحتانی، عمل جراحی، شکستگی تا یکسال قبل از انجام تحقیق و یا بیماری‌های عصبی عضلانی اثر گذار در جریان تحقیق و پر کردن رضایت نامه مشارکت در پژوهش. قبل از شروع برنامه تمرینی، قد و طول پای آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد و اطلاعاتی درباره مراحل اجرای پژوهش ارائه شد. ابتدا تعداد ۲۱ نفر آزمودنی (۱۲ نفر کم شنوا، ۹ نفر ناشنوا) در مطالعه شرکت کردند که پس از بررسی اولیه تعداد سه نفر از آزمودنی‌ها (کم شنوا) به علت انجام تمرینات ورزشی و همچنین یک نفر به دلیل کاشت حلزون (کم شنوا) و یک نفر به علت انصراف (ناشنوا)، در نهایت تعداد ۱۶ نفر در مطالعه شرکت کردند. سپس آزمودنی‌ها به طور هدفدار به دو گروه ناشنوا (۸ نفر)، گروه کم‌شنوا (۸ نفر) تقسیم شدند. سپس برای انجام پروتکل تمرینی، آزمودنی‌ها طی شش هفته و هفته‌ای ۳ جلسه و هر جلسه به مدت یک ساعت تمرینات پیلاتس را انجام دادند، که هر جلسه تمرینی شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۴۰ دقیقه تمرین و ۱۰ دقیقه سرد کردن بود و قبل و بعد از انجام شش هفته تمرین از همه آزمودنی‌ها، پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام شد. پروتکل تمرینات پیلاتس شامل ایستادن در حالت کاملاً ریلکس (به منظور حفظ تعادل در حالت ایستاده بدون انقباض عضلانی و هرگونه فشار به مدت ۱۰ تا ۱۵ ثانیه)، خم شدن در حالت تکیه داده به دیوار (به منظور تحرک بهتر، تقویت دنده‌ها و بکارگیری درست عضلات شکم برای حفظ تعادل به مدت ۱۰ تا ۱۵ ثانیه)، لیز خوردن بر روی دیوار (به منظور کشیده‌تر کردن انتهای تحتانی ستون فقرات در سه نوبت)، کشش عضلات اندام تحتانی به مدت ۱۰ تا ۱۵ ثانیه، حرکت ستون فقرات (تنفس: هنگام بلند کردن ستون فقرات عمل بازدم و هنگامی که ستون فقرات بالا برده شد عمل دم، هر حرکت سه تا چهار نوبت)، حرکت خم کردن (کورل آپس، به منظور تقویت عضلات زیرشکمی بویژه عرضی شکمی)، حرکت دارت (به منظور کشش عضلات بازکننده پشت و استحکام تنه به مدت ۱۰ تا ۱۵ ثانیه)، وضعیت استراحت و تنفس پشتی، حرکات آره، کشش گربه و کشش تک پا، بود. برای ارزیابی تعادل ایستا از آزمون ایستادن لک استفاده شد. در این آزمون، آزمودنی بدون کفش روی سطح صاف می‌ایستاد، دستها را روی مفصل ران گذاشته، سپس پای غیر برتر را مجاور زانوی پای برتر قرار می‌دهد. آزمودنی مدتی این وضعیت را

تمرین می‌کند. سپس پاشنه را بلند کرده تا تعادل را روی انگشتان پا برقرار سازد. از زمانی که آزمودنی پاشنه را از روی زمین بلند کرد، کروномتر به کار می‌افتد. آزمون، سه مرتبه تکرار شده و بهترین رکورد ثبت می‌گردد. با هر یک از موارد زیر کروномتر متوقف می‌شود: ۱) دستها از روی ران برداشته شوند. ۲) پای برتر در هر جهتی لی لی کند (نوسان کند). ۳) پای غیر برتر تماسش را با زانو از دست بدهد. ۴) پاشنه‌ی پای برتر زمین را لمس کند. برای ارزیابی تعادل پویای آزمودنی‌ها از آزمون تعادلی Y استفاده شد. در این آزمون ۳ جهت (قدامی، خلفی-داخلی و خلفی-خارجی) در یک صفحه مرکزی قرار می‌گیرد. زوایای این سه جهت توسط میله‌های درجه بندی شده مشخص می‌شوند، که در بخش‌های جانبی صفحه در سه جهت ثابت شده‌اند. قبل از شروع آزمون پای برتر آزمودنی‌ها تعیین می‌گردد تا در صورتی که پای راست اندام برتر باشد، تست در خلاف جهت عقربه‌های ساعت انجام شود و اگر پای چپ برتر بود تست در جهت عقربه‌های ساعت انجام می‌شود. آزمودنی و پای برتر (به صورت تک پا) در صفحه تلاقی سه جهت می‌ایستد و تا آنجا که مرتکب خطا نشود (پا از صفحه تلاقی سه جهت حرکت نکند، روی پای که عمل دستیابی انجام می‌دهد تکیه نکنند و یا شخص نیافتد) با پای دیگر در جهتی که آزمونگر به صورت تصادفی تعیین می‌کند، عمل دستیابی را از طریق حرکت نشانگرها انجام می‌دهد و به حالت طبیعی روی دو پا باز می‌گردد و فاصله‌ای را که آزمودنی نشانگر را جابه جا کرده است، به عنوان دستیابی او ثبت می‌شود. هر آزمودنی هر یک از جهت‌ها را سه بار انجام می‌دهد و در نهایت میانگین آنها محاسبه، بر اندازه طول پا (بر حسب سانتیمتر) تقسیم سپس در عدد صد ضرب می‌شود تا فاصله دستیابی بر حسب درصدی از اندازه طول پا به دست آید. طول پا از خار خاصه‌ای قدامی فوقانی تا قوزک داخلی با متر نواری اندازه‌گیری شد.

$$\text{امتیاز} = \frac{\text{فاصله دستیابی}}{\text{طول اندام}} \times 100$$

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار شاخص‌های سن، قد و طول گام شرکت کنندگان در جدول زیر مشاهده می‌شود.

جدول (۱) اطلاعات توصیفی مربوط به آزمودنی‌ها

متغیر	گروه	میانگین ± انحراف استاندارد	حداقل	حداکثر
سن (سال)	کم شنوا	۱۴/۱۲ ± ۱/۱۲	۱۰	۱۶
	ناشنوا	۱۴/۲۵ ± ۱/۰۳	۱۰	۱۵
قد (سانتیمتر)	کم شنوا	۱۴۵ ± ۵/۷۵	۱۳۴	۱۵۱
	ناشنوا	۱۴۵/۲۵ ± ۵/۶۷	۱۳۳	۱۵۵
طول گام (سانتیمتر)	کم شنوا	۸۶/۱۲ ± ۴/۵	۸۰	۹۲
	ناشنوا	۸۷/۵ ± ۵/۳	۷۹	۹۵
وزن (کیلوگرم)	کم شنوا	۳۷/۴ ± ۳/۲	۳۱	۴۰
	ناشنوا	۳۵/۳ ± ۲/۴	۳۰	۳۸

نتایج آزمون تی همبسته نشان داد که تفاوت معنادار در تعادل ایستا بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون هم در گروه ناشنوا ($P=0/04$) و گروه کم شنوا ($P=0/003$) پس از یک دوره تمرینات پیلاتس، وجود دارد. همچنین نتایج نشان دهنده تفاوت معنادار در تعادل پویای (در هر سه جهت قدامی، خلفی-داخلی، خلفی-خارجی) گروه ناشنوا و کم شنوا در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون پس از انجام پروتکل تمرینی بود. نتایج گروه‌ها در جداول زیر مشاهده می‌گردد.

جدول (۲) نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون تعادل ایستا در گروه ناشنوا و کم شنوا (ثانیه)

گروه	پیش آزمون	پس آزمون	t	P
ناشنوا	$3/27 \pm 0/84$	$3/88 \pm 0/51$	۲/۵۱۲	* ۰/۰۴
کم شنوا	$3/28 \pm 0/43$	$4/16 \pm 0/38$	۴/۴	* ۰/۰۰۳

* سطح معنی‌داری $P \leq 0/05$

جدول (۳) نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون تعادل پویا در گروه ناشنوا (سانتیمتر)

گروه	موقعیت	پیش آزمون	پس آزمون	t	P
ناشنوا	جهت قدامی	$78/25 \pm 4/39$	$85/13 \pm 4/97$	۶/۸۲۲	* ۰/۰۰۰۱
	جهت خلفی-داخلی	$69/13 \pm 6/12$	$75/13 \pm 9/35$	۴/۴۴۶	* ۰/۰۳
	جهت خلفی-خارجی	$61/75 \pm 7/74$	$65/5 \pm 7/61$	۲/۷۳۲	* ۰/۰۲۹
کم شنوا	جهت قدامی	$77/62 \pm 4/83$	$81/5 \pm 5/26$	۲/۵۴	* ۰/۰۳۸
	جهت خلفی-داخلی	$68/13 \pm 4/58$	$73/88 \pm 4/7$	۷/۲۲۲	* ۰/۰۰۰۱
	جهت خلفی-خارجی	$57/25 \pm 5/65$	$62 \pm 5/39$	۳/۵۶۳	* ۰/۰۰۹

علاوه بر این نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین میزان تغییرات تعادل ایستا و پویا در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه کم شنوا و ناشنوا وجود ندارد ($P \geq 0/05$). با توجه به این عدم تفاوت بین میزان تغییرات تعادل ایستا و تعادل پویای گروه‌های تمرینی، می‌توان گفت که هیچ تفاوت معنی‌داری بین میزان تأثیر شش هفته تمرین پیلاتس بر تعادل ایستا و پویا در گروه کم شنوا و ناشنوا وجود ندارد. هر چند که میزان تعادل ایستا در گروه کم شنوا نسبت به گروه ناشنوا افزایش پیدا کرده است اما از لحاظ آماری این تفاوت معنی‌دار نمی‌باشد جدول (۴).

جدول (۴) نتایج آزمون t مستقل تعادل ایستا و پویای گروه کم شنوا و ناشنوا

گروه	جهت	t	p
تعادل ایستا	کم شنوا	۰/۲۷	۰/۷۹۱
	ناشنوا	----	
تعادل پویا	کم شنوا	۱/۴۱۶	۰/۱۷۹
	ناشنوا		
	کم شنوا	۰/۳۳۸	۰/۷۴۲
	ناشنوا		
تعادل پویا	کم شنوا	۱/۰۶	۰/۳۰۷
	ناشنوا		

* سطح معنی‌داری $P \leq 0/05$

بحث

هدف از اجرای این پژوهش بررسی تأثیر یک دوره تمرین پيلاتس بر تعادل ايستا و پويای دختران دارای معلوليت شنوایی بود. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در گروه ناشنوا و کم شنوا تفاوت معنی‌داری پس از یک دوره تمرینات پيلاتس مشاهده شد ($P=0/003$, $P=0/04$). می‌توان بهبود تعادل ايستا در گروه ناشنوا و کم شنوا را به اثر تمرینات پيلاتس نسبت داد. نتایج نشان دهنده این بود که قبل از اجرای تمرینات منتخب، میزان کمی تعادل ايستا در گروه ناشنوا و کم شنوا به ترتیب $3/28$ و $3/27$ ثانیه بوده که پس از اجرای پروتکل تمرینی پيلاتس این میزان به ترتیب به $3/88$ و $4/16$ ثانیه که ۱۸ درصد در گروه ناشنوا و ۲۶ درصد در گروه کم شنوا افزایش یافته که از نظر آماری اختلاف معنی‌دار بود. به طور کلی مطالعات بسیاری به بررسی اثر ورزش و تمرینات مختلف (تعادلی، مقاومتی، قدرتی، تمرینات ثبات مرکزی و موارد مشابه) بر وضعیت تعادل پرداخته‌اند که بطور کلی نتایج آنها نشان دهنده تأثیر مثبت تمرین و شرکت در فعالیت ورزشی بر تعادل ايستا و پويا می‌باشد. پژوهش‌های متعددی نیز به دستکاری سیستم‌های حسی درگیر در فرایند کنترل پوسچر پرداخته‌اند ولی در زمینه وضعیت کنترل پوسچر و تعادل معلولان پژوهش‌های معدودی صورت گرفته است و علیرغم جستجوهای پژوهشگر، تحقیقی در زمینه تأثیر تمرینات پيلاتس بر تعادل در ناشنوایان یافت نشد. در ارتباط با همخوانی نتایج تحقیق با سایر تحقیقات که به بررسی نوعی خاص از تمرینات که بر تعادل پرداخته‌اند، با نتایج تحقیقات زایمیک و همکاران (۲۰۱۲)، درلیچ و همکاران (۲۰۱۱)، آیزر و همکاران (۲۰۰۹)، اریک (۲۰۰۷) معنادار بود. در مطالعه دیگری افگن^۱ و همکاران (۱۹۸۱) طی پژوهشی به بررسی اثر تمرین بدنی روی تعادل ايستای کودکان ناشنوا پرداخت. از آنجا که کودکان ناشنوا عملکرد ضعیف‌تری در آزمون‌های تعادلی ايستا نشان داده بودند، در این مطالعه اثر ۱۲ روز تمرین روی وضعیت تعادل ايستای کودکان ناشنوا شدید بررسی شد. نمونه‌های تحقیق ۴۹ کودک ناشنوا بودند که با صفحه نیرو در چهار حالت مختلف ايستاده مورد ارزیابی قرار گرفتند. پژوهشگر در پس آزمون، اختلاف معنی‌داری بین میزان انحراف بدن نمونه‌ها مشاهده نکرد اما بیان کردند مدت زمانی که گروه تجربی می‌توانست روی یک پا بایستد به طور معناداری افزایش یافت (۱۱). در مطالعه حاضر نیز، یافته‌ها نشان داد که یک دوره تمرینات پيلاتس در بهبود تعادل ايستای افراد ناشنوا و سالم مؤثر است. احتمالاً بهبود تعادل در اثر تمرینات پيلاتس می‌تواند در اثر بهبود قدرت عضلانی و عوامل روانی شرکت‌کنندگان باشد. همچنین نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات پیکارو و همکاران (۲۰۰۳)، لوراچیک و همکاران (۲۰۰۳) ناهمخوان می‌باشد. از دلایل این ناهمخوانی می‌توان به ماهیت برنامه تمرینی و تعداد آزمودنی‌ها اشاره کرد. از طرفی دیگر نبود آمار و اطلاعات دقیق بین‌المللی و تحقیقات انجام شده درباره کم شنوایی و نقایص تعادلی شاید ناشی از این امر باشد که برخی از این کودکان نقص تعادلی ندارند و کودکان کم شنوایی هم که این نقص را دارند از حواس دیگر خود

¹ Effgen

به عنوان مکانیسم جبرانی استفاده می‌کنند. همچنین ممکن است این کودکان در کل دوران زندگی خود یا در اوایل تولد دچار کم شنوایی شده و به همین دلیل در کی از احساس اختلال تعادل نداشتند چون در تمام طول عمر با آن زندگی کرده و بی تردید مکانیزم‌های جبرانی در پاسخ به این نقص در آنها رشد و توسعه یافته است. با این حال این احتمال وجود دارد که در سال‌های بعد، به ویژه در صورت آسیب بینایی یا حسی-عمقی و یا به عبارت دیگر آسیب مکانیزم‌های جبرانی، علائمی از اختلال در عملکرد تعادلی مشاهده شود (کرو^۱، ۱۹۸۸، پونر^۲، ۱۹۸۴). از دلایل احتمالی بهبود تعادل ایستا در ناشنوا در این تحقیق را می‌توان به اثر بهبود قدرت عضلانی و عوامل روانی آزمودنی‌ها نسبت داد، چرا که تمرینات پيلاتس جسم و ذهن را درگیر می‌کند. از سویی بهبود قدرت عضلانی می‌تواند باعث جابجایی مرکز ثقل به مفصل مچ پا شده و تعادل را بهبود بخشد. از دیگر دلایل احتمالی می‌توان به افزایش استقامت و قدرت عضلات شکمی، مولتی فیدوس‌ها، عضلات لگنی و عضله دیافراگم، تعادل و توازن در عملکرد عضلات ناحیه شکم، تنه و ستون فقرات پس از انجام پروتکل‌های تمرینی پيلاتس دانست. در واقع روش‌های پيلاتس موجب درگیری عضلات اشاره شده برای افزایش قدرت و استقامت این عضلات شده و سبب پیشرفت در کنترل حسی حرکتی اندام می‌شود (لیم^۳ و همکاران، ۲۰۱۰). با توجه به اینکه ورزش پيلاتس موجب تقویت عضلات پوسچرال، توسعه ثبات تنه و کاهش نیروهای اضافی به ستون فقرات می‌شود، به نظر می‌رسد می‌توان از این روش درمانی برای جلوگیری از کاهش تعادل و بهبود آن در این افراد استفاده کرد. از دیگر مکانیسم‌های بهبود تعادل ایستا در می‌توان به این نکته اشاره کرد که در ورزش پيلاتس، همه عضلات بدن باید تقویت شوند اما بیشترین تأکید باید روی عضلات مرکزی و عمقی بدن شامل عضلات شکمی، کمری، دیافراگم و عضلات لگنی باشد که در فعالیت‌های عادی روزانه به کار نمی‌روند، بنابراین دچار ضعف می‌شوند. این عضلات بر وضعیت بدنی به ویژه ستون فقرات و متعاقب آن تعادل، تأثیر بسزایی دارند. عضلات یاد شده حرکت تولید نمی‌کنند، اما ثبات مرکزی و کششی در ستون فقرات و لگن ایجاد می‌کنند (پوزادسکی و همکاران، ۲۰۱۰). در مورد مکانیسم اثر تمرینات پيلاتس بر مدت زمان ایستادن روی یک پا، کیمبرلی و سندری (۲۰۰۵) بیان کردند که در این نوع تمرینات اهمیت دارد که به جای عضلات، حرکات تمرین داده شوند به طوری که انواع عضلات با یکدیگر فعالیت کنند که این امر منجر به بهبود فعالیت سیستم عصبی-عضلانی برای کنترل پاسچر می‌شود. علاوه بر این از نظر آناتومیکی مرکز ناحیه‌ای است که مرکز ثقل در آن واقع شده است و حرکات از آنجا ناشی می‌شود (کلارک^۴، ۲۰۰۰). بنابراین به نظر می‌رسد که تقویت عضلات این ناحیه در نتیجه برنامه تمرینی پيلاتس باعث بهبود سیستم عصبی-عضلانی و کاهش جابجایی مرکز ثقل خارج از سطح اتکا و کاهش نوسانات آن می‌شود و این موضوع باعث می‌شود که مدت زمان ایستادن در یک تکیه گاه مشخص افزایش

¹ Crowe

² Poner

³ Lim

⁴ Clark

یابد. بنابراین به نظر می‌رسد که از تمرینات پیلاتس به عنوان روش مناسب برای بهبود تعادل افراد دارای معلولیت شنوایی و سالم، می‌توان استفاده کرد. همچنین نتایج این پژوهش نشان داد که یک دوره تمرین شش هفته‌ای تمرینات پیلاتی باعث افزایش معنی‌داری در بهبود تعادل پویای (در هر سه جهت قدامی، خلفی-داخلی و خلفی-خارجی) شد که می‌توان بهبود تعادل پویا در گروه‌های تحقیق را به اثر تمرین در آب نسبت داد. نتایج پژوهش حاضر با نتایج زامیرک^۱ و همکاران (۲۰۱۲)، درلیچ^۲ و همکاران (۲۰۱۱)، می‌هی آن و همکاران (۲۰۱۱) همخوان می‌باشد. همچنین با نتایج تحقیق حصاری و همکاران (۱۳۹۱) که نتیجه گرفت تمرینات ثبات دهنده موجب بهبود تعادل داینامیک در جهات خلفی-داخلی، خلفی-خارجی در ناشنوایان می‌شود، هم راستا می‌باشد. زامیریک و همکاران (۲۰۱۲) طی پژوهشی به مطالعه تعادل و ثبات پوسچر در بازیکنان فوتبال با نقص شنوایی پرداختند. پژوهشگران ۱۹ بازیکن فوتبال ناشنوا با میانگین سن ۲۶ سال و ۲۰ بازیکن فوتبال سالم با میانگین سن ۲۰ سال را مورد مطالعه قرار دادند. آنها به منظور ارزیابی کنترل پوسچر و تعادل ایستا از صفحه نیروسنج^۳ استفاده کردند و نوسان‌های مرکز توزیع فشار^۴ را اندازه‌گیری نمودند. دو آزمون ۳۰ ثانیه‌ای در حالت ایستاده روی دو پا یکی با چشمان باز و دیگری با چشمان بسته از آزمودنی‌ها به عمل آمد. در نهایت چنین بیان می‌کند که تمرینات بر پایه استراتژی‌های جایگزین می‌تواند توانایی کودکان دارای نقص شنوایی را در کنترل پوسچر بهبود بخشد. ممکن است در گروه ناشنوا اطلاعات حس عمقی و گیرنده‌های پوست به اندازه کافی خوب باشد که بتوانند نقش اطلاعات ورودی از دیگر سیستم‌های حسی درگیر را جبران نمایند. علاوه بر این فعالیت سطح بالای فوتبالیست‌های ناشنوا می‌تواند بر نتایج خوب تعادل و کنترل پوسچر آنها اثر گذاشته باشد. که نتایج این مطالعه با پژوهش حاضر همسو می‌باشد. ولی با نتایج تحقیق ساتو^۵ (۲۰۰۹) که دریافت تمرینات ورزشی تأثیری در بهبود تعادل نداشت، ناهمخوان می‌باشند. ساتو و همکاران (۲۰۰۹) در تحقیق خود به ارزیابی این موضوع که آیا تمرینات ثبات مرکزی روی دودین، ثبات اندام تحتانی و عملکرد دوی ۵۰۰۰ متر تأثیر دارد پرداختند. از موارد عدم همخوانی نتایج می‌توان به ویژگی‌های تمرین (نوع تمرینات، دوره، شدت، مدت و حتی چگونگی اجرای تمرینات) اشاره کرد، همچنین در تحقیق ساتو افراد مورد مطالعه سالم بودند در حالیکه آزمودنی‌های پژوهش حاضر افراد دارای معلولیت شنوایی بودند. هرتل^۶ (۲۰۰۰) پیشنهاد کرد که آزمون تعادلی Y نیازمند کنترل عصبی عضلانی برای موقعیت مناسب مفصل و قدرت ساختمان عضلانی اطراف آن مفصل حین انجام آزمون می‌باشد. در مورد مکانیسم اثر تمرینات پیلاتس می‌توان بیان کرد که انقباض عضلات ناحیه مرکزی قبل از حرکت عضو، نیازمند واکنش پیش بین پاسچری از سوی سیستم عصبی مرکزی می‌باشد که از اختلالات

¹ Zamirak

² Derlich

³ Tensometric force platform

⁴ Center of Pressure

⁵ sato

⁶ Hertel

پاسچری جلوگیری می‌کند و در سازماندهی تعادل پویا مشارکت دارد. بنابراین این نوع تمرینات منجر به بهبود پیش‌بینی فعالیت و در نتیجه کاهش اختلال در جابجایی و نوسان مرکز ثقل می‌شود (پنجابی، ۱۹۹۲). علاوه بر این از آنجایی که در این آزمون، آزمودنی‌ها با کمک هر سه سیستم بینایی، دهلیزی و حسی پیکری خصوصاً بینایی، تعادل خود را در انواع حرکات حفظ می‌نماید، می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً انجام تمرینات پیلاتس باعث بهبود و تسهیل ورودی‌های هر یک از این حواس، دو یا سه حس به طور همزمان جهت حفظ تعادل می‌شود. همچنین تمرینات پیلاتس کارایی سیستم عصبی-مرکزی را بهبود می‌بخشد که موجب حرکت مطلوب مفاصل کمر، لگن و ران در طول زنجیره حرکتی عملکردی، تعادل عضلانی مناسب، تقویت ثبات پروگزیمال و قدرت عملکردی می‌شد (نورس، ۲۰۰۱). بنابراین این اثرات احتمالاً منجر به عملکرد مطلوب و افزایش قدرت اندام تحتانی می‌شود که می‌تواند تثبیت عضلانی را مناسب‌تر انجام دهند و در نتیجه گشتاورهای تولید شده در حین عمل دستیابی را بهتر خنثی کند و در نهایت آزمودنی می‌تواند فاصله بیشتری کسب کند و باعث بهبود تعادل پویای فرد شود (گریبل^۱، ۲۰۰۳).

همچنین نتایج پژوهش نشان داد که بین تأثیرات یک دوره تمرینات پیلاتس بر تعادل ایستا و پویا بین دو گروه مورد مطالعه در تحقیق تفاوت معنی‌داری وجود ندارد این نتیجه حاکی از این می‌باشد که بین میزان تأثیرات تمرینات پیلاتس بر متغیرهای اندازه‌گیری شده در گروه ناشنوا نسبت با گروه کم شنوا تفاوتی ندارد، که با نتایج مطالعه گیل (۱۹۹۰) همخوان می‌باشد. گیل در مطالعه خود که به بررسی تعادل ایستا و پویای کودکان کم شنوا و سالم پرداخت، نتیجه گرفت که کودکان کم شنوا نسبت به کودکان سالم تعادل پویای کمتری دارند ولی تفاوت معنی‌داری بین تعادل ایستای آنها وجود ندارد. در بیان این مطلب همانطور که قبلاً نیز گفته شد کودکان کم شنوا از حواس دیگر خود به عنوان مکانیسم جبرانی استفاده می‌کنند. همچنین ممکن است این کودکان در کل دوران زندگی خود یا در اوایل تولد دچار کم شنوایی شده و به همین دلیل درکی از احساس اختلال تعادل نداشتند چون در تمام طول عمر با آن زندگی کرده و بی تردید مکانیزم‌های جبرانی در پاسخ به این نقص در آنها رشد و توسعه یافته است لذا بنظر می‌رسد بدست آوردن نتایج نزدیک به هم گروه سالم و کم شنوا با توجه به موارد اشاره شده منطقی باشد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج پژوهش حاضر می‌توان گفت که تمرینات پیلاتس منجر به بهبود تعادل در افراد دارای معلولین شنوایی می‌شود به طوری که در رسیدن به اهداف مختلف از جمله بهبود عملکرد ورزشی، بهبود آسیب‌ها، بهبود سلامتی و آمادگی

¹ Gribble

جسمانی بکار گرفته می‌شود. از اینرو متخصصان و مربیان تربیت بدنی معلولین شنوایی در کنار سایر روش‌های تمرینی و با توجه به تأثیرات این تمرینات در حوزه پاتولوژی و بازتوانی و بهبود عملکرد می‌تواند از آن سود ببرند.

منابع

۱. پرویزی، سهیل. (۱۳۸۰). مقایسه تعادل پسران ۱۲-۶ ساله ناشنوا با پسران همسال شنوا و ارتباط آن با سن. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده توانبخشی دانشگاه تهران.
۲. جلالی فراهانی، مجید. (۱۳۹۱). اصول مبانی و اهداف ورزش معلولان. انتشارات حتمی. چاپ اول.
۳. حصاری، امین. (۱۳۹۰). تأثیر هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل دانش آموزان شنوایی. نشریه طب ورزش، شماره ۷، صص: ۶۷-۸۴.
۴. دانشمندی، حسن. علیزاده، محمدحسین. قراخانلو، رضا. (۱۳۸۸). حرکات اصلاحی (شناسایی و تجویز تمرین‌ها). انتشارات سمت.
5. Baradaranfar, M., et al. (2009). Prevalence of hearing disorders in 3-6 year old children of kindergartens in Yazd city. *Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences and Health Services*.
6. Clark, MA. Fater, D. Reuteman, P. (2000). Core (trunk) stabilization and its importance for closed kinetic chain rehabilitation. *J sport rehabilitation*, 13, PP: 54-66.
7. Crowe TK, Horak FB. (1988). Motor proficiency associated with vestibular deficits in children with hearing impairments. *Phys Ther*; 68(10):1493-9.
8. Cushing, S.L. et al. (2008). A test of static and dynamic balance function in children with cochlear implants: the vestibular olympics. *Archives of Otolaryngology- Head and Neck Surgery*. 134(1): p. 34.
9. Derlich, M., K. Krecisz, and M. Kuczynski, (2011). Attention demand and postural control in children with hearing deficit. *Res Dev Disabil*.
10. Effgen SK. (1981). "Effect of an exercise program on the static balance of deaf children". *Physical therapy*. 61, 6, PP: 873-878.
11. Eric, G. Johnson, P. Andrea, L. Hiromi, O. Christine, A. Karen, L. (2007). The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*; 11: 238-242.
12. Gribble, P.A., Robinson, R.H. Hertel J. and dengar, C.R. (2009). The effects of gender of gender and fatigue on dynamic postural control. *J sport rehabil*. 18(2).PP:240-57.
13. Hertel, J. Miller, SJ. Denegar CR. (2000). Intratester and intertester reliability during excursion balance test. *J sport rehabilitation*. 9, PP: 104-112.
14. Lewarchik, TM. Bechtel, ME. Bradley, DM. Hughes, CJ. Smith, TD. (2003). The effects of a seven week core stabilization program on athletic performance in collegiate football players. *J Athl Train*. 38, PP: 74-81.
15. Mohammadzade, H. et al. (2013). The impacts of Pilates trainings on improvements of dynamic balance and gait performance in elderly men with falling background. *J Rehab Med*, 2(3): 11-18.

16. Myklebust, HR. (2006). The psychology of deafness. 2nd ed. New York. NY: Grune and Stratton Inc.
17. Panjabi, MM. (1992). The stabilizing system of the spine. Part I: function, dysfunction, adaptation and enhancement. J spinal disord. 5, PP: 83-389.
18. Poner, CN. Silverman, LN. (1984). Characteristics of vestibular function and static balance skills in deaf children. Phys Ther, 64, PP: 1071-5.
19. Punkallio, A. (2005). Balance abilities of workers in physically demanding jobs: with special reference to firefighters of different ages. J sports Sci and Med. 6. PP: 146-152.
20. Selz, P.A, et al. (1996). Vestibular deficits in deaf children. Otolaryngology-Head and Neck Surgery. 115(1): p. 70-77.
21. Setoude, M., et al. (2005). Prevalence of hearing disorders among elementary school students in Ardabil, 2001-2002. Journal Of Ardabil University Of Medical Sciences (JAUMS).
22. Shafiei M, Atri B. Pilates exercise program. 1st ed. Tehran: Talia; 2006. [In Persian].

Archive of SID