

## The Comparison Effect and Sustainability of a Course Corrective Games with Selected Corrective Exercise on 10-12 Aged Boys with Hyper Thoracic Kyphosis

Rajabi F<sup>1</sup>, Minnonejad H<sup>2</sup>, Seidi F<sup>2</sup>, Rajabi R<sup>3</sup>

### Abstract

**Purpose:** Thoracic hyperkyphosis is one of the common anomalies in children in recent years. In addition to corrective exercise, corrective games are one of the correctional methods which have been used to prevent and correct functional anomalies among children. Unlike corrective exercise, in corrective games method, correctional goals apply with prevention and correction purpose in the game shape and format. The present study aimed to compare the effect and sustainability of a course corrective games with selected corrective exercise on 10-12 aged boys with thoracic hyperkyphosis.

**Methods:** Ninety boys with age average ( $11.20 \pm 0.80$  years), height average ( $140.78 \pm 5.91$  cm), and weight average ( $39.69 \pm 4.75$  kg) were randomly divided into corrective games, selected corrective exercise and control group. Subject in experimental groups performed their related corrective games and corrective exercises for 8 weeks and 3 sessions every week. Each session lasted for 30-60 minutes. During this time the control group did their normal daily activity. The kyphosis angle required to enter to the study was considered greater than 40 degrees. This angle was measured by a flexible ruler. Data were recorded at the beginning of the study as a pre-test, at the end of the 8 weeks' exercises as a post-test and 8 weeks after the completion of the study as a second post-test level.

**Results:** The finding of the repeated measure ANOVA test indicated a significant difference in kyphosis angle at the pre-test level ( $45.62 \pm 2.40$ ) versus the post-test level ( $42.46 \pm 2.24$ ), and in follow-up level ( $42.42 \pm 2.09$ ) in the corrective games group, and the pre-test level ( $45.81 \pm 2.59$ ) versus the post-test level ( $42.26 \pm 2.36$ ) and in the follow-up level ( $42.52 \pm 2.27$ ) in the selected corrective exercise group ( $P \leq 0.05$ ). Moreover, there was no significant difference in the kyphosis angle in the control group, at the pre-test level ( $44.93 \pm 1.59$ ) versus the post-test level ( $45.26 \pm 1.79$ ) and in the follow-up level ( $45.26 \pm 1.84$ ) ( $p > 0.05$ ). The obtained effect size was 0.85 in the corrective games group, 0.81 in the selected corrective exercise group, and 0.08 in the control group, which shows the high effectiveness of present study protocols in experimental groups. Also, the results of the ANCOVA test indicated a significant difference in thoracic kyphosis angle between 3 groups in the study at the post-test and the follow-up levels ( $p \leq 0.05$ ). Therefore, in order to clarify this difference, the Bonferroni post-hoc test was used. The finding of this test indicated a non-significant difference in thoracic kyphosis angle between corrective games and selected corrective exercise groups in the post-test and follow-up levels ( $p > 0.05$ ). The observed difference was related to the corrective games and selected corrective exercise kyphosis angle difference with control groups at mentioned levels ( $p \leq 0.05$ ).

**Conclusion:** The corrective games and the selected corrective exercise have a positive and similar effect with exercise effects sustainability on thoracic kyphosis reduction. Therefore, performing 8 weeks' corrective games besides selected corrective exercise has a considerable and sustainable effect on thoracic hyperkyphosis angle in 10-12 aged boys and using corrective games as an autonomous method recommended to thoracic hyperkyphosis correction in 10-12 years old boys.

**Keywords:** Corrective games, Selected corrective exercise, Thoracic hyper kyphosis, Sustainability

Received: 2021.08.31 Accepted: 2021.12.05

## مقایسه اثر و ماندگاری یک دوره بازی های اصلاحی با حرکات اصلاحی منتخب بر هایپرکایفوزیس پشتی پسران

۱۰ تا ۱۲ سال

فرهاد رجبی<sup>۱</sup>، هومن مینونژاد<sup>۲</sup>، فوادصیدی<sup>۳</sup>، رضا رجبی<sup>۳</sup>

**هدف:** هایپرکایفوزیس پشتی جز ناهنجاری های شایع در میان کودکان می باشد. در سال های اخیر از جمله روش های اصلاحی که در کنار حرکات اصلاحی به منظور پیشگیری و اصلاح ناهنجاری های اسکلتی عضلانی کودکان مورد استفاده قرار گرفته است، بازی های اصلاحی است. هدف از انجام که در پژوهش مقایسه اثر و ماندگاری یک دوره بازی های اصلاحی با حرکات اصلاحی منتخب بروی زاویه کایفوز پشتی پسران ۱۰ تا ۱۲ سال می باشد.

**روش بررسی:** تحقیق حاضر به روی ۷۹ نفر نمونه پسر با میانگین سنی (۱۱/۰ ± ۲۰/۸۰) سال، میانگین قد (۱۴۰/۷۸ ± ۵/۹۱) سانتیمتر و میانگین وزن (۳۹/۶۹ ± ۴/۷۵) کیلوگرم که به صورت هدفمند و در دسترس انتخاب شدند و به ۳ گروه بازی های اصلاحی، حرکات اصلاحی و کنترل به صورت تصادفی تقسیم شدند اجرا شد. نمونه های گروه های تجربی به مدت ۸ هفته در هفته ۳ جلسه پروتکل های مربوطه تحقیق را اجرا نمودند. میزان زاویه هایپرکایفوزیس پشتی نمونه ها با استفاده از خط کش منعطف اندازه گیری شد. به منظور بررسی میزان ماندگاری و اثربخشی تمرینات پس از ۸ هفته از پایان تمرینات میزان هایپرکایفوزیس پشتی دو مرحله دیگر در مراحل پس آزمون و پیگیری مورد اندازه گیری قرار گرفت.

**یافته ها:** نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه های تکراری تفاوت معنی داری را در گروه بازی های اصلاحی در مرحله پیش آزمون ۴۵/۶۲ ± ۲/۴۰، با مرحله پس آزمون ۴۲/۴۶ ± ۲/۲۴ و مرحله پیگیری ۴۲/۴۲ ± ۲/۰۹ و در گروه حرکات اصلاحی منتخب در مرحله پیش آزمون ۴۵/۸۱ ± ۲/۵۹، با مرحله پس آزمون ۴۲/۲۶ ± ۲/۳۶ و مرحله پیگیری ۴۲/۵۲ ± ۲/۲۷ نشان داد (p ≤ ۰/۰۵). همچنین تفاوت معنی داری در گروه کنترل در مرحله پیش آزمون ۴۴/۹۳ ± ۱/۵۹، با مرحله پس آزمون ۴۵/۲۶ ± ۱/۷۹ و مرحله پیگیری ۴۵/۲۶ ± ۱/۸۴ مشاهده نشد (p ≥ ۰/۰۵). به علاوه اندازه اثر در گروه بازی های اصلاحی ۰/۸۵، در گروه حرکات اصلاحی منتخب ۰/۸۱ و گروه کنترل ۰/۰۸ بدست آمد که نشان دهنده اثر بالای پروتکل های تمرینی در دو گروه تجربی تحقیق بود. به علاوه نتایج آزمون تحلیل کواریانس تفاوت معنی داری در زاویه هایپرکایفوزیس پشتی بین ۳ گروه در مرحله پس آزمون و پیگیری نشان داد (p ≤ ۰/۰۵) که به منظور بررسی این تفاوت از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد در مرحله پس آزمون و پیگیری در گروه های تجربی تفاوت معنی داری وجود ندارد که نشان از ماندگاری اثر بازی های اصلاحی و حرکات اصلاحی منتخب داشت (p ≥ ۰/۰۵). و تفاوت موجود بین گروه های بازی های اصلاحی و حرکات اصلاحی منتخب با گروه کنترل بوده است (p ≤ ۰/۰۵).

**نتیجه گیری:** بازی های اصلاحی و حرکات اصلاحی منتخب دارای تاثیر مثبت و مشابه، همچنین ماندگاری اثرات تمرین بر زاویه هایپرکایفوزیس پشتی پسران ۱۰ تا ۱۲ سال می باشند. بدین ترتیب در مقایسه با حرکات اصلاحی اجرای هشت هفته بازی های اصلاحی در قالب روشی موثر و مستقل به عنوان روش جایگزین حرکات اصلاحی در اصلاح ناهنجاری هایپرکایفوزیس پشتی پسران ۱۰ تا ۱۲ سال توصیه می شود.

**کلمات کلیدی:** بازی های اصلاحی، حرکات اصلاحی منتخب، هایپرکایفوزیس، ماندگاری

ORCID: 0000-0003-1921-8280

نویسنده مسئول: فرهاد رجبی، [frajabi@ut.ac.ir](mailto:frajabi@ut.ac.ir)

آدرس: تهران، خیابان کارگر شمالی، مجتمع کوی دانشگاه تهران، ساختمان رسولیان

۱- دانشجوی دکتری گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، پردیس البرز دانشگاه تهران، تهران، ایران

۲- دانشیار گروه بهداشت و طب ورزشی، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران، تهران، ایران

۳- استاد گروه بهداشت و طب ورزشی، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران، تهران، ایران

## مقدمه

پشتی یا سینه ای، کمری و خاجی می باشد (۱). یکی از این

انحنای شامل انحنای ناحیه پشتی یا سینه ای می باشد.

در حالت طبیعی ستون مهره ها دارای ۴ انحنای گردنی،

اصلاحی با توجه به ماهیت اجرایی آن از جمله پیچیدگی و دشواری در اجرای تمرینات آن، یکنواختی و عدم درک صحیح کودکان نسبت به آن چندان مورد توجه کودکان نمی باشد، لذا به کار بردن آن و دستیابی به نتایج مثبت چالشی مهم به شمار می آید. در همین رابطه در سالیان اخیر محققان از روش بازی های اصلاحی به منظور پیشگیری و اصلاح ناهنجاری های وضعیتی از جمله هایپر کایفوزیس پشتی استفاده نموده اند که در این روش اهداف اصلاحی مورد نظر در قالب و شکل بازی و فلسفه آن که مورد استقبال کودکان است ارائه می شود. در واقع در روش بازی های اصلاحی کودکان به بازی کردن و اجرای بازی در قالب آن می پردازند در حالی که به وسیله گنجاندن اهداف اصلاحی در قالب قوانین و مقررات بازی و همچنین شکل اجرای بازی وضعیت بدنی آنها تحت تاثیر قرار می گیرد.

پژوهش های متعددی تاکنون در ارتباط با تاثیرات حرکات اصلاحی و بازی های اصلاحی بروی ناهنجاری وضعیتی هایپر کایفوزیس پشتی انجام شده است. شکری و همکاران (۱۶) پژوهشی را بروی ۴۰ دانش آموز پسر در شهر یاسوج اجرا نمودند بعد از اعمال یک برنامه ترکیبی حرکات اصلاحی طی ۱۲ هفته که در هر هفته ۳ جلسه به مدت ۶۰ دقیقه صورت پذیرفت کاهش معنی داری را در زاویه هایپرکایفوزیس پشتی نمونه های تجربی تحقیق گزارش نمودند. در تحقیق دیگری که توسط خزایی و همکاران (۱۱) بروی ۲۴ نمونه پسر ۱۵ تا ۱۸ ساله اجرا شد. پس از یک دوره ۸ هفته ای حرکات اصلاحی مشتمل بر تمرینات تقویتی، کششی و خود تحرک بخش پژوهشگران کاهش ۲ درجه ای را در میانگین زاویه هایپرکایفوزیس پشتی نمونه های تحقیق پس از حرکات اصلاحی گزارش نمودند. توانا و همکاران (۶) طی پژوهشی با عنوان تاثیر ۸ هفته بازی های اصلاحی بر میزان انحنای کایفوزیس وضعیت دختران نوجوان پرداختند که اقدام به اعمال تمریناتی در قالب بازی های اصلاحی بروی ۲۰ دانش آموز دختر ۱۳ تا ۱۷ ساله با زاویه کایفوز پشتی بزرگتر از ۴۰ درجه نمودند اکثریت بازی های آن ها شامل بازی های بود که عضلات را به صورت ایزومتریک منقبض می نمود و در مدت زمان ۵ الی ۱۵ ثانیه به طول می انجامید پروتکل تمرینی آن ها به مدت ۸ هفته و در جلسات ۶۰ تا ۸۰ دقیقه ای اجرا شد که در پایان کاهش معنی داری را در زاویه هایپر کایفوز پشتی نمونه ها گزارش نمودند. در

میزان انحنای ناحیه پشتی در حالت طبیعی را کایفوز می نامند (۲). در صورتی که این انحنای در نتیجه علل مختلف بیشتر از اندازه طبیعی شود به ناهنجاری تبدیل شده و تحت عنوان انحنای افزایش یافته پشتی (سینه ای) یا هایپر کایفوزیس پشتی مورد بررسی قرار می گیرد (۳، ۱۰). هایپر کایفوزیس پشتی یکی از ناهنجاری های شایع در میان افراد با سنین مختلف می باشد (۴-۶). یکی از گروه های سنی که در نتیجه ماشینی شدن روش های زندگی امروزی و فقر حرکتی پیامد آن در معرض ناهنجاری های وضعیتی قرار دارند کودکان می باشند (۷-۹). براساس نتایج حاصل از پژوهش های پیشین هایپر کایفوزیس پشتی شیوع بالایی را در میان کودکان پسر دارا می باشد (۱۰، ۶). هایپر کایفوزیس پشتی و سایر ناهنجاری های وضعیتی در نتیجه علل متفاوتی ایجاد می شوند و در صورتی که از بروز آن ها پیشگیری نشود و در جهت اصلاح و رفع آن ها اقدامی صورت نگیرد با گذشت زمان، این وضعیت تشدید شده و می تواند موجب بروز مشکلات جدی تر در وضعیت و راستای بدن شده و در نهایت منجر به ناتوانی در فرد مبتلا شود (۶). لذا ضرورت پیشگیری و اصلاح این قبیل ناهنجاری های وضعیتی کاملاً محسوس است.

روش ها و راهکارهای متعددی به منظور اصلاح و پیشگیری این قبیل ناهنجاری های وضعیتی وجود دارد که از جمله مهم ترین این اقدامات و روش هایی که به منظور پیشگیری و اصلاح هایپر کایفوزیس پشتی و سایر ناهنجاری های وضعیتی به کار برده می شود حرکات اصلاحی است (۱۱، ۱۲). حرکات اصلاحی شاخه ای از علوم کاربردی در سطح جامعه است که مشتمل بر اهداف عمده شناسایی، آموزش، پیشگیری، بهبود، اصلاح ناهنجاری های بدن و عادات غلط حرکتی افراد است (۱۳). در واقع حرکات اصلاحی شامل مجموعه ای از تمرینات کششی، قدرتی، انسجام دهنده و تمرینات تسهیل کننده عصبی عضلانی (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) می باشد که در حالت های بدنی مشخصی اجرا شده و وضعیت های ناهنجار بدنی را از طریق هماهنگ کردن گروه های عضلانی موافق، مخالف تا حدودی برطرف می سازد (۱۴، ۱۵). که استفاده از حرکات اصلاحی بسیار رایج می باشد. اما در برخی از موارد به ویژه زمانی که با جامعه کودکان و نوجوانان مواجه هستیم استفاده از حرکات

توان ۰/۸۵ تعداد ۲۶ نمونه را برای هر گروه تعیین گردید. (پیوست ۱). که با توجه به احتمال ریزش نمونه ها ۳۰ نفر برای هر گروه در نظر گرفته شد. معیار های ورود به تحقیق حاضر داشتن زاویه هایپیرکایفوزیس پشتی بزرگتر از ۴۰ درجه (۱۷، ۷، ۶) عدم داشتن ناهنجاری های دیگر، سن ۱۰ تا ۱۲ سال، عدم جراحی در ناحیه ستون مهره ها و سابقه بیماری های خاص بود. تعداد ۹۰ نفر نمونه به صورت تصافی به ۳ گروه ۳۰ نفره تقسیم شدند که در طی روند تحقیق از ابتدا تا پایان تعدادی از نمونه ها بنا به دلایل شخصی از ادامه همکاری انصراف دادند و از تحقیق خارج شدند براین اساس بعد از ریزش نمونه ها در مراحل مختلف پروسه تحقیق و عدم تمایل آن ها جهت شرکت در تحقیق در ۳ گروه بازی های اصلاحی ۲۴ نفر، گروه حرکات اصلاحی ۲۶ نفر و گروه کنترل ۲۹ تا پایان تحقیق باقی ماندند (در مجموع ۷۹ نفر). با هماهنگی - های صورت گرفته با والدین یا سرپرست، نمونه های پژوهش طبق برنامه زمان بندی شده در محل مورد نظر جهت اجرای پروتکل تمرینی به صورت ۳ جلسه در هفته به مدت ۸ هفته حضور یافتند. توضیح و تشریح کاملی از پروسه تحقیق به والدین و سرپرست نمونه ها ارائه شد. پیش از شروع پروتکل های اصلاحی در مرحله پیش آزمون زاویه هایپیرکایفوزیس پشتی هر یک از نمونه ها با استفاده از خط کش منعطف مارک کیرینگ (Kearing) ساخت کره جنوبی مدل ۴۰ سانتی - متری اندازه گیری شد (۱۹، ۱۸).

تحقیقات متعدد تکرار پذیری و اعتبار خوبی را برای این وسیله غیرتهاجمی در اندازه گیری انحناهای ستون مهره ها گزارش نموده اند (۲۰، ۱۹). بدین منظور پس از توضیح شفاهی به هر یک از نمونه ها از آن ها درخواست می شد در محل مورد نظر در وضعیت طبیعی با اعمال مناسب وزن بروی اندام تحتانی خود بایستند. زائده خاری مهره اول پشتی (T1) به عنوان مبدا انحنا و مهره دوازدهم پشتی (T12) به عنوان انتهای انحنا در نظر گرفته شد (۲۰). اندازه گیری انحناهای پشتی با استفاده از خط کش منعطف پذیرفت. نحوه اندازه گیری بدین صورت بود که آزمونگر هم راستا با ارتفاع قد نمونه در پشت او قرار می گرفت و خط کش منعطف را به گونه ای که تمام سطح انحناهای پشتی در ناحیه کایفوز با خط کش در تماس باشد بروی پشت نمونه بدون اینکه موجب برهم خورد وضعیت طبیعی بدن شود قرار می داد پس از اینکه خط کش شکل انحناهای مورد نظر را بخود

پژوهشی دیگر که احمد نژاد و همکاران (۱۷) بروی کودکان پسر کم توان ذهنی دارای هایپیرکایفوزیس پشتی انجام دادند در مدت زمان ۸ هفته ای که شامل ۳ جلسه ۶۰ دقیقه ای تمرین در هر هفته بود اقدام به اعمال پروتکل بازی های اصلاحی خود که عمده اهداف آن شامل کشش عضلات سینه ای و تقویت عضلات پشتی بود بروی ۳۰ نمونه پسر با دامنه سنی ۷ تا ۱۳ سال و زاویه کایفوز پشتی بزرگتر از ۴۰ درجه انجام دادند، در پایان تحقیق بهبود معنی دار و همچنین افزایش کنترل ثبات وضعیت بدنی (Posture) را در نمونه ها گزارش نمودند.

با توجه به پژوهش های صورت گرفته و مستندات علمی موجود در این زمینه آنچه در این بین مشخص است این مسئله است که حرکات اصلاحی و بازی های اصلاحی دارای تاثیر مثبت بر کاهش و بهبود زاویه کایفوز پشتی کودکان و نوجوانان می باشد اما با این وجود مشخص نیست که در صورت استفاده از بازی های اصلاحی به منظور اصلاح و کاهش زاویه هایپیرکایفوز پشتی، اثرات مثبت آن در مقایسه با حرکات اصلاحی بیشتر و یا دست کم برابر است یا خیر و می توان از بازی های اصلاحی به عنوان یک پروتکل مستقل و با تاثیرات مثبت قابل قبول بر اصلاح ناهنجاری هایپیرکایفوزیس پشتی استفاده نمود. از طرف دیگر یکی از موارد مهم در ارتباط با به کار گیری پروتکل های اصلاحی قابلیت ماندگاری تاثیرات مثبت آن ها بعد از خاتمه آن ها می باشد که در ارتباط با حرکات اصلاحی پژوهش های معدودی به بررسی آن پرداخته اند و این ویژگی در ارتباط با بازی های اصلاحی تاکنون در هیچ پژوهشی مورد بررسی قرار نگرفته است از این رو هدف از تحقیق حاضر مقایسه اثر ۸ هفته بازی های اصلاحی با حرکات اصلاحی منتخب بر اصلاح ناهنجاری هایپیرکایفوزیس پشتی و همچنین ماندگاری آنها در پسران ۱۰ تا ۱۲ سال می باشد.

### روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع مطالعات نیمه تجربی بود بروی ۹۰ کودک پسر ۱۰ تا ۱۲ ساله با میانگین سنی  $11/20 \pm$  (۰/۸۰ سال، میانگین قد  $140/5 \pm 78/91$ ) سانتیمتر و میانگین وزن  $36/4 \pm 69/75$  کیلوگرم که از میان دانش آموزان مدارس ابتدایی شهر تهران به صورت هدفمند گزینش شدند صورت گرفت. حجم نمونه با توجه به تحقیقات مشابه و نرم افزار، با اندازه اثر ۰/۰۳، آلفا ۰/۰۵ و

دادند. در پایان دوره ۸ هفته ای یک مرتبه دیگر تمامی اندازه‌گیری مرحله پیش آزمون به منظور بررسی اثر بخشی پروتکل های بازی های اصلاحی و حرکات اصلاحی بروی تمامی نمونه هایی که تا پایان دوره در تحقیق حضور داشتند اجرا شد و نتایج حاصل به عنوان زاویه هایپراکایفوزیس پستی در مرحله پس آزمون ثبت شد. همچنین با گذشت ۸ هفته بی تمرینی از زمان پایان دوره تمرینات و بازی ها یکبار دیگر تمامی اندازه‌گیری ها بروی نمونه ها به منظور بررسی ماندگاری پروتکل های اعمال شده تکرار شد.

در پژوهش حاضر از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر جهت مقایسه درون گروهی میانگین زاویه هایپراکایفوزیس پستی، از آزمون آنالیز کواریانس جهت مقایسه بین گروهی میانگین زاویه هایپراکایفوزیس پستی در پس آزمون و پیگیری استفاده شد. به علاوه با توجه به آنکه آزمون تحلیل واریانس با اندازه های تکراری شامل کلیه نتایج مورد نیاز تحقیق حاضر بود، تنها به منظور بررسی و مقایسه سطوح معنادار شده در بین گروه ها از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. به علاوه از مربع اتای سهمی جهت بررسی اندازه اثر پروتکل ها استفاده شد. تمامی تجزیه و تحلیل های آماری با استفاده از نرم افزار اس پی اس نسخه ۲۶ انجام شد.

جدول ۳ اطلاعات توصیفی نمونه های تحقیق شامل میانگین سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی را نشان می‌دهد. همچنین آزمون شاپیروویلیک نشان داد داده ها دارای توزیع نرمال می باشند ( $p \leq 0.05$ ) بر اساس جدول ۴ نتایج آزمون آنالیز واریانس با اندازه گیری های تکراری نشان داد که تفاوت معنی‌داری در میزان تغییرات درون گروهی زاویه هایپراکایفوزیس پستی در دو گروه بازی های اصلاحی و حرکات اصلاحی در طول سه مرحله تحقیق وجود دارد ( $p \leq 0.05$ ). همچنین تفاوت معنی داری در گروه کنترل مشاهده نشد ( $p > 0.05$ ). به علاوه در جدول مجذور اتای سهمی (اندازه اثر) در هر دو گروه بازی های اصلاحی و حرکات اصلاحی بزرگتر از ۰/۱۴ می باشد که نشان دهنده اثر بالای بازی های اصلاحی و حرکات اصلاحی بروی زاویه هایپراکایفوزیس پستی در نمونه های حاضر در این دو گروه می باشد. مجذور اتای سهمی در گروه کنترل کمتر از ۰/۱۴ می باشد. براساس جدول ۵ نتایج آزمون آنالیز کواریانس نشان داد پس از کنترل اثر پیش آزمون، در

می گرفت با علامت گذاری نقاط ابتدا و انتهای قوس روی خط کش در نهایت دقت بدون آنکه شکل خط‌کش برهم بخورد بروی کاغذ A3 که بروی میز در کنار محل اندازه‌گیری تعبیه شده بود، جهت رسم شکل قوس منقل می شد (تصویر ۱). در این مرحله پس از متصل کردن ابتدا و انتهای قوس به یکدیگر با استفاده از خط کش میزان عمق قوس نیز مشخص می‌شد و در نهایت زاویه کایفوز با استفاده از فرمول  $\Theta = 4 \text{ ARC } \tan 2l/h$  محاسبه می‌گشت. هریک از اندازه‌گیری ها ۳ مرتبه تکرار شد و میانگین ۳ اندازه‌گیری به عنوان زاویه هایپراکایفوزیس پستی نمونه ها در مرحله پیش آزمون ثبت شد (۱۹، ۲۱).

پروتکل بازی های اصلاحی (جدول ۱) شامل ۵ بازی گروهی و انفرادی که مطابق با فلسفه و ماهیت بازی و نیز روحیات کودکان، با همفکری و مشورت اساتید گروه بهداشت و طب ورزشی، مرور و بررسی بازی های اجرا شده در تحقیقات پیشین و بر اساس الگوهای مورد نظر اهداف اصلاحی که ساخته محقق بود طراحی شد که به همراه تمرینات اصلاحی رایج (جدول ۲) مورد اجرا قرار گرفت. هر دو پروتکل اهداف مشابه و یکسانی را دنبال می‌کردند که شامل تمرینات و بازی هایی با اهداف تقویتی جهت عضلات دچار ضعف شده، تمرینات کششی جهت عضلات در طول کوتاه قرار گرفته، تمریناتی ثباتی به جهت بهبود وضعیت تعادل در تولید تنش عضلات، تمرینات تحرک بخش و تمرینات آگاهی و بازسازی از وضعیت صحیح بدنی بود. نحوه اجرای بازی ها و تمرینات اصلاحی با توجه به ارتباطات و یکپارچگی که در سیستم عضلانی اسکلتی و تاثیر متقابل آن ها بر بخش های مختلف بدن وجود دارد به گونه ای بود که ضمن تمرکز بر اصلاح ناهنجاری هایپراکایفوزیس پستی وضعیت سر، شانه ها و تنه نیز تحت تاثیر قرار گیرد (تصویر ۳-۲). تمرینات به مدت ۸ هفته در هفته ۳ جلسه در مدت زمان ۳۰ الی ۶۰ دقیقه بروی نمونه های تحقیق اعمال گردید. قبل از شروع تمرینات اصلاحی ۱۰ دقیقه زمان برای گرم کردن بدن و در پایان جلسه تمرینی ۱۰ دقیقه برای سرد کردن بدن در نظر گرفته شد. براساس اصول تمرینی، شدت تمرینات اصلاحی و پیچیدگی بازی های اصلاحی همزمان با پیشبرد جلسات تمرینی به منظور اثر بخشی بیشتر افزایش پیدا کرد. لازم به ذکر است نمونه های حاضر در گروه کنترل با هماهنگی والدین و یا سرپرست فعالیت عادی و روزانه خود را انجام



تصویر ۱: اندازه‌گیری زاویه هایپیرکایفوزیس پشتی با استفاده از خط کش منعطف

جدول ۱: پروتکل بازی های اصلاحی

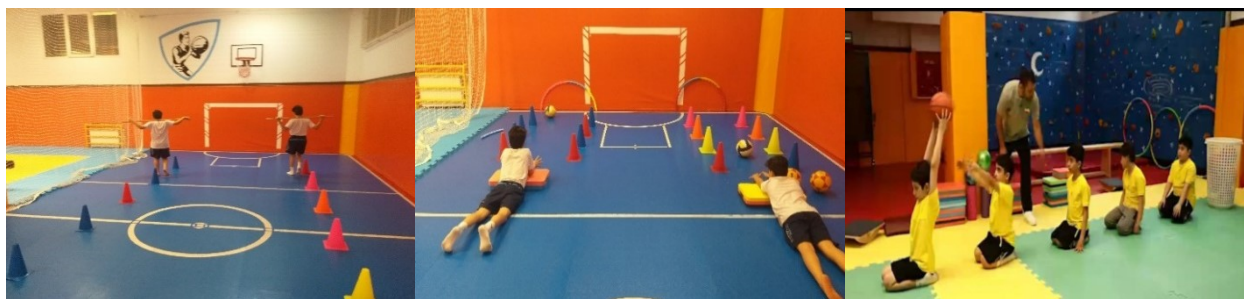
زمان بازی/مرحله	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته پنجم	هفته ششم	هفته هفتم	هفته هشتم
بسکتبال معکوس	۲R-۲S	۲R-۲S	۲R-۳S	۳R-۳S	۳R-۴S	۴R-۵S	۳R-۳S	۲R-۳S
	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۴۵ RT	۴۰ RT	۶۰ RT	۶۰ ثانیه
هدف بزنی	۲R-۲S	۲R-۲S	۲R-۳S	۳R-۳S	۳R-۴S	۴R-۵S	۳R-۳S	۲R-۳S
	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۴۵ RT	۴۰ RT	۶۰ RT	۶۰ ثانیه
آشیانه هواپیما	۲R-۳S	۲R-۳S	۲R-۳S	۳R-۳S	۳R-۴S	۴R-۵S	۳R-۳S	۲R-۳S
	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۴۵ RT	۴۰ RT	۶۰ RT	۶۰ ثانیه
خرچنگ زرنگ	۲R-۳S	۲R-۳S	۲R-۳S	۳R-۳S	۳R-۴S	۴R-۵S	۳R-۳S	۲R-۳S
	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۴۵ RT	۴۰ RT	۶۰ RT	۶۰ ثانیه
دوقلوها	۲R-۳S	۲R-۳S	۲R-۳S	۳R-۳S	۳R-۴S	۴R-۵S	۳R-۳S	۲R-۳S
	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۴۵ RT	۴۰ RT	۶۰ RT	۶۰ ثانیه

RT= زمان استراحت R= تکرار S=(دوره)

جدول ۲: پروتکل حرکات اصلاحی منتخب

زمان بازی/مرحله	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته پنجم	هفته ششم	هفته هفتم	هفته هشتم
اصلاح راستای تنه	۱۰M-۲R-۲S	۱۰M-۲R-۲S	۱۵M-۲R-۳S	۲۰M-۳R-۳S	۳۰M-۳R-۴S	۴۰M-۴R-۵S	۳۰M-۳R-۳S	۲۰M-۲R-۳S
	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۴۵ RT	۴۰ RT	۶۰ RT	۶۰ ثانیه
کشش عضلات قدامی تنه	۱۰M-۲R-۲S	۱۰M-۲R-۲S	۱۵M-۲R-۳S	۲۰M-۳R-۳S	۳۰M-۳R-۴S	۴۰M-۴R-۵S	۳۰M-۳R-۳S	۲۰M-۲R-۳S
	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۴۵ RT	۴۰ RT	۶۰ RT	۶۰ ثانیه
جنبش پذیری مفصل شانه	۱۵M-۲R-۳S	۱۵M-۲R-۳S	۱۵M-۲R-۳S	۲۰M-۳R-۳S	۳۰M-۳R-۴S	۴۰M-۴R-۵S	۳۰M-۳R-۳S	۲۰M-۲R-۳S
	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۴۵ RT	۴۰ RT	۶۰ RT	۶۰ ثانیه
تقویت عضلات پشت و گردن	۲۰M-۳R-۳S	۲۰M-۳R-۳S	۲۰M-۳R-۳S	۲۰M-۳R-۳S	۳۰M-۳R-۴S	۴۰M-۴R-۵S	۳۰M-۳R-۳S	۲۰M-۲R-۳S
	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۴۵ RT	۴۰ RT	۶۰ RT	۶۰ ثانیه
کشش عضلات سینه ای	۲۰M-۳R-۳S	۲۰M-۳R-۳S	۲۰M-۳R-۳S	۲۰M-۳R-۳S	۳۰M-۳R-۴S	۴۰M-۴R-۵S	۳۰M-۳R-۳S	۲۰M-۲R-۳S
	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۶۰ ثانیه	۴۵ RT	۴۰ RT	۶۰ RT	۶۰ ثانیه

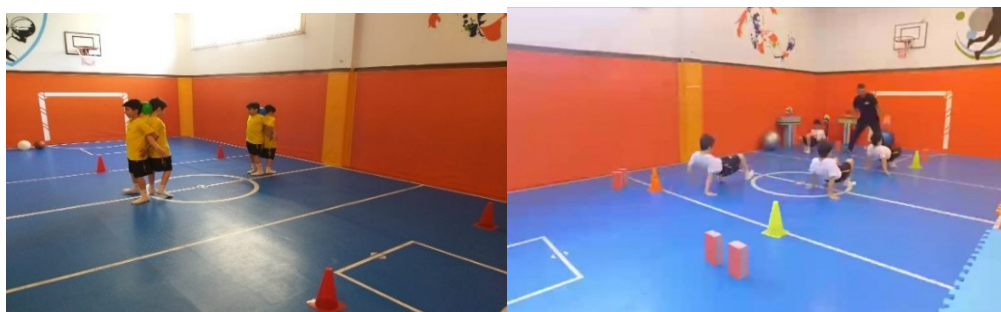
RT= زمان استراحت M= زمان نگهداری وضعیت تمرین R= تکرار S=(دوره)



اشیانه هواپیما

هدف را بزن

بسکتبال معکوس



دوقلوها

خرچنگ پر تلاش

تصویر ۲: بازی های اصلاحی به کار برده شده در تحقیق حاضر



تصویر ۳: تمرینات اصلاحی منتخب

جدول ۳: اطلاعات دموگرافیک شرکت کنندگان

شاخص توده بدنی (انحراف معیار $\pm$ میانگین)	وزن (کیلوگرم) (انحراف معیار $\pm$ میانگین)	قد (سانتی متر) (انحراف معیار $\pm$ میانگین)	سن (سال) (انحراف معیار $\pm$ میانگین)	تعداد (نفر)	گروه
۲۰/۲۴ $\pm$ ۱/۶۰	۳۸/۱۲ $\pm$ ۴/۷۷	۱۴۴/۶۶ $\pm$ ۶/۷۹	۱۱/۰۸ $\pm$ ۰/۸۲	۲۴	بازی های اصلاحی
۲۰/۷۰ $\pm$ ۱/۶۱	۳۸/۳۸ $\pm$ ۶/۳۱	۱۴۱/۷۶ $\pm$ ۶/۴۴	۱۰/۸۰ $\pm$ ۰/۰۷۴	۲۶	حرکات اصلاحی
۲۱/۲۶ $\pm$ ۱/۸۴	۴۰/۱۰ $\pm$ ۵/۲۵	۱۴۰/۰۳ $\pm$ ۶/۳۴	۱۰/۹۶ $\pm$ ۰/۷۷	۲۹	کنترل
۰/۰۹۷	۰/۱۱۷	۰/۳۵۶	۰/۴۶۲		p- مقدار

سطح معناداری  $p \leq 0.05$

جدول ۴: میانگین زاویه هایپیرکایفوزیس پشتی نمونه‌ها و نتایج آزمون آنالیز واریانس با اندازه گیری های تکراری در بررسی میزان تغییرات درون گروهی

گروه	پیش آزمون (انحراف معیار ± میانگین)	پس آزمون (انحراف معیار ± میانگین)	پیگیری (انحراف معیار ± میانگین)	p- مقدار	مربع اتای سهمی	درجه آزادی (4) F	میانگین مجذورات	اندازه اثر
بازی های اصلاحی	۴۵/۶۲ ± ۲/۴۰	۴۲/۴۶ ± ۲/۲۴	۴۲/۴۲ ± ۲/۰۹	۰/۰۰۱	۰/۸۵	۱/۳۶	۱۱۸/۵۹	۰/۸۵
حرکات اصلاحی منتخب	۴۵/۸۱ ± ۲/۵۹	۴۲/۲۶ ± ۲/۳۶	۴۲/۵۲ ± ۲/۲۷	۰/۰۰۱	۰/۸۱	۱/۴۵	۱۳۹/۴۴	۰/۸۱
کنترل	۴۴/۹۳ ± ۱/۵۹	۴۵/۲۳ ± ۱/۷۹	۴۵/۲۶ ± ۱/۸۴	۰/۰۸۹	۰/۰۸	۰/۸۷۰	۲	۰/۰۸

سطح معناداری  $p \leq 0.05$ 

جدول ۵: نتایج آزمون آنالیز کواریانس

گروه	مرحله آزمون	میانگین	آماره	درجه آزادی	p- مقدار	مربع اتای سهمی
بازی های اصلاحی	پس آزمون	۴۲/۴۶	۱۰۰/۸۸	۲	۰/۰۰۱	۰/۷۲
	پس آزمون	۴۲/۲۶				
	پس آزمون	۴۵/۲۳				
بازی های اصلاحی	پیگیری	۴۲/۴۹	۶۹/۷۷	۲	۰/۰۰۱	۰/۰۶۵
	پیگیری	۴۲/۵۲				
	پیگیری	۴۵/۳۹				

سطح معناداری  $p \leq 0.05$ 

جدول ۶: نتایج آزمون تعقیبی توکی

گروه	مرحله آزمون	اختلاف میانگین	p- مقدار	خطای استاندارد
بازی های اصلاحی-حرکات اصلاحی	پس آزمون	۰/۳۵۷	۰/۷۰۷	۰/۲۹۸
	کنترل	-۳/۳۴	۰/۰۰۱	۰/۲۹۳
	کنترل	-۳/۷۰	۰/۰۰۱	۰/۲۸۹
بازی های اصلاحی-حرکات اصلاحی	پیگیری	۰/۰۴۷	۱/۰۰۰	۰/۳۳۹
	کنترل	-۳/۳۳	۰/۰۰۱	۰/۳۳۳
	کنترل	-۳/۳۶	۰/۰۰۱	۰/۳۲۸

سطح معناداری  $p \leq 0.05$ 

زاویه هایپیرکایفوزیس پشتی بین گروه بازی های اصلاحی و حرکات اصلاحی اختلاف معنی داری وجود نداشت ( $p > 0.05$ ). همچنین بین گروه بازی اصلاحی و حرکات اصلاحی با کنترل اختلاف معنی داری وجود داشت ( $p \leq 0.05$ ). که نشان از ماندگاری اثر مشابه بازی های اصلاحی و حرکات اصلاحی منتخب بروی زاویه هایپیرکایفوزیس پشتی است.

#### بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر مقایسه اثر و ماندگاری ۸ هفته بازی های اصلاحی با حرکات اصلاحی رایج بروی زاویه هایپیرکایفوزیس پشتی افزایش یافته پسران ۱۰ تا ۱۲ سال

مرحله پس آزمون و همچنین مرحله پیگیری بین سه گروه در میزان زاویه هایپیرکایفوزیس پشتی تفاوت معنی داری وجود دارد ( $p \leq 0.05$ ).

با توجه به جدول ۶ نتایج آزمون توکی نشان داد در میزان زاویه هایپیرکایفوزیس پشتی در مرحله پس آزمون بین گروه بازی های اصلاحی با گروه حرکات اصلاحی اختلاف معنی داری وجود ندارد ( $p > 0.05$ ). همچنین در میزان زاویه هایپیرکایفوزیس پشتی در مرحله پس آزمون بین گروه بازی های اصلاحی و حرکات اصلاحی با گروه کنترل اختلاف معنی داری وجود دارد ( $p \leq 0.05$ ). که نشان از اثر بخشی مشابه بازی های اصلاحی و حرکات اصلاحی منتخب بروی زاویه هایپیرکایفوزیس پشتی است. در مرحله پیگیری میزان



بود. در این تحقیق بازی های طراحی شده و همچنین تمرینات اصلاحی به گونه ای انتخاب شد که در دو گروه بازی های اصلاحی و حرکات اصلاحی اهداف یکسانی را دنبال کرده و اصول تمرینی مشابه و یکسانی در هر دو پروتکل مورد استفاده قرار گیرد که شرایط مقایسه تا حد امکان در وضعیت یکسان ممکن شود. نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری های مکرر که به منظور بررسی تغییرات زاویه هایپیرکایفوزیس پشتی در سه مرحله اندازه گیری بروی نمونه ها انجام شد نشان داد ۸ هفته بازی های اصلاحی و حرکات اصلاحی در هر یک از گروه بازی های اصلاحی و گروه حرکات اصلاحی به صورت مجزا موجب کاهش معنی داری در میانگین زاویه هایپیرکایفوزیس پشتی شده است و میانگین زاویه هایپیرکایفوزیس پشتی در مرحله پیش آزمون در مقایسه با مرحله پس آزمون در هر یک از این دو گروه دارای تفاوت معنی داری است ( $p \leq 0/05$ )، ( $p = 0/001$ ). مقایسه میانگین زاویه هایپیرکایفوزیس پشتی در گروه کنترل از مرحله پیش آزمون در مقایسه با مرحله پس آزمون اختلاف معنی داری نداشت ( $p > 0/05$ )، ( $p = 0/95$ ). بنابراین هر دو پروتکل به کار گرفته شده در تحقیق حاضر شامل بازی های اصلاحی و حرکات اصلاحی منتخب در کاهش و اصلاح زاویه هایپیرکایفوزیس پشتی افزایش یافته دارای اثر مثبت می باشند.

کودکان کم توان ذهنی پرداختند آن ها پروتکل بازی های اصلاحی خود را به مدت ۸ هفته و در هر هفته ۳ جلسه ۶۰ دقیقه ای بروی ۳۰ کودک پسر کم توان ذهنی با دامنه ۷ تا ۱۳ سال اجرا نمودند همچنین آن ها در کنار بازی های اصلاحی از تمرینات تقویتی به منظور تقویت عضلات پشتی استفاد نمودند نتایج تحقیق آن ها کاهش معنی در انحنای کایفوز پشتی و همچنین افزایش قدرت عضلات پشت را نشان داد. در مقایسه با تحقیق حاضر در پژوهش مذکور در کنار بازی های اصلاحی از تمرینات تقویتی نیز استفاده شده است که مشخص نیست اثرات مثبت بروی کاهش زاویه کایفوز نمونه ها ناشی از بازی های اصلاحی بوده و یا تمرینات تقویتی. از جمله علل مشابه و همسو بودن نتایج تحقیق حاضر با پژوهش های ذکر شده می توان به تنوع در بازی های به کار گرفته شده که موجب افزایش انگیزه کودکان برای انجام آن می شود، انسجام، پیوستگی و مدت زمان اجرای بازی ها و همچنین یکی بودن ماهیت پروتکل-ها که تمرکز آن ها بروی اصلاح کوتاهی و ضعف های عضلانی و نیز هماهنگی عصب و عضله تمرکز داشته اند اشاره نمود. در ارتباط با تحقیقات ناهمسو با تحقیق حاضر هیچ گونه تحقیقی در ارتباط با تاثیر بازی های اصلاحی بروی ناهنجاری هایپیرکایفوزیس پشتی که نتیجه آن با تحقیق حاضر ناهمسو و متفاوت باشد تاکنون گزارش نشده است.

نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر با تحقیق کرمانی و همکاران (۶) و احمدنژاد و همکاران (۱۷). مشابه و همسو بود کرمانی و همکاران (۶) در پژوهش خود به مدت ۸ هفته در هر هفته ۳ جلسه تمرین به مدت ۶۰ الی ۸۰ دقیقه کاهش معنی دار با میانگین ۵/۵ درجه را در زاویه هایپیرکایفوزیس پشتی دختران نوجوان ۱۳ تا ۱۷ ساله با زاویه کایفوز بزرگتر از ۴۰ درجه در نتیجه یک پروتکل بازی های اصلاحی با تاکید بر کشش عضلات کوتاه شده و تقویت عضلات ضعیف شده گزارش نمودند که از جنبه اهداف بازی های اصلاحی در مقایسه با این پژوهش، تحقیق حاضر علاوه بر تقویت عضلات ضعیف شده و کشش عضلات در طول کوتاه قرار گرفت تاکید بر الگوی حرکتی صحیح در حین بازی ها و تمرکز بروی مفاصل مرتبط تحت تاثیر قرار گرفته را نیز به صورت همزمان مدنظر قرار داد. احمد نژاد و همکاران (۱۷)، طی پژوهشی اقدام به بررسی اثر ۸ هفته بازی های اصلاحی بروی انحنای پشتی و قدرت عضلات تنه

( بود. بدین ترتیب این گونه به نظر می رسد از جمله دلایل احتمالی اثر بخشی بازی های اصلاحی بروی کاهش زاویه هایپرکایفوزیس پشتی نمونه ها در گروه بازی های اصلاحی شامل مواردی چون میل و اشتیاق کودکان در اجرای بازی ها اشاره کرد چرا که بر اساس نظر **badegruber** (۲۴)، اجرای هر گونه فعالیت هنگامی که با اراده و اشتیاق از سمت کودکان و با فعال بودن بیشتر آن ها انجام می شود اثربخشی بیشتری در یادگیری دارد و عدم آگاهی کودکان از هدف، نتیجه بسیار مطلوبی در یادگیری دارد چرا کودک بازی را فقط در جهت کسب لذت و اغنای نیازهای روحی و عاطفی اجرا می کند در حالی که در حال دستیابی به اهداف آموزشی مورد نظر مربی است (۲۴). در ارتباط با این تئوری در بازی های اصلاحی مورد نظر هنگامی که کودکان یک بازی را با قوانین مخصوص به خود بازی که شامل حفظ وضعیت بدنی مطلوب مورد نظر و همچنین به کارگیری مفاصل و گروه های عضلانی خاصی می شود اجرا می نمایند در واقع در حال دستیابی به اهداف اصلاحی مورد نظر و تاثیرات مثبت آن بر وضعیت بدنی از طریق یادگیری هستند بدون آنکه خود نسبت به آن آگاهی داشته باشند، در حالی که در حرکات اصلاحی کودکان یک تمرین یا حرکت را با آگاهی از هدف و دلیل اجرای آن انجام می دهند.

از دیگر دلایل اثربخشی مثبت بازی های اصلاحی در تحقیق حاضر می توان این نکته را مدنظر قرار داد که بازی های اصلاحی دارای تنوع و اشکال مختلفی در اجرا بود و همین مسئله موجب قرار گیری کودک در وضعیت های مختلفی مانند راه رفتن، نشستن، دویدن، حرکات هماهنگ اندام فوقانی و تحتانی و سایر الگوهای حرکتی مهم در فعالیت های حرکتی بود که اجرای بازی ها در چنین وضعیت هایی موجب به کارگیری همزمان اندام فوقانی و تحتانی و درگیری عضلات و مفاصل مختلف می شد که این مسئله ارتباط و هماهنگی عضلات و مفاصل را در سراسر زنجیره حرکتی بهبود می بخشد. نکته دیگر مسئله زمان اجرای بازی های اصلاحی بود که با توجه به شکل و همچنین قوانین بازی های در نظر گرفته شده تا زمانی که بازی توسط کودک به اتمام می رسد اجرای بازی در شکل و فرم مورد نظر ادامه می یابد این مسئله موجب به کارگیری گروه های عضلانی هدف برای مدت زمان بیشتری می شد که این مسئله در اصلاح انحرافات و ناهنجاری ها عامل مهمی به شمار می رود در همین راستا

تحقیقی را به مدت ۸ هفته و در هر هفته ۲ جلسه ۱۵ تا ۲۰ دقیقه ای در ساعات درس تربیت بدنی بروی دانش آموزان دبیرستانی با زاویه کایفوز بزرگتر از ۴۰ درجه اجرا نمودند برنامه تمرینی آنها شامل دو نوع برنامه اصلاحی عملکردی با تاکید بروی بهبود دامنه حرکتی ستون مهره ها، بهبود عملکرد حس عمقی مفصل شانه و همچنین تقویت عضلات نزدیک کننده کتف و برنامه اصلاحی عادی که تمرینات کششی و تقویتی را در برداشت بود در پایان تحقیق هر دو برنامه در کاهش زاویه کایفوز نمونه های تحقیق موثر بودند اما برنامه اصلاحی عملکردی کاهش بیشتری را در زاویه کایفوز پشتی نشان داد (۲۲). صیدی و همکاران (۲۳) تعداد ۵ تمرین اصلاحی شامل تمرینات کششی، تمرینات خود تحرک بخش و تمرینات مقاومتی با تاکید بر افزایش استقامت عضلات نزدیک کننده کتف را به مدت ۱۰ هفته به صورت ۳ جلسه در هفته بروی ۲۰ مرد و زن با میانگین سنی ۱۸ تا ۲۵ سال و زاویه کایفوز بزرگتر از ۴۲ درجه اجرا نمودند و در پایان تحقیق به طور میانگین کاهش ۴ درجه ای را در زاویه کایفوز نمونه ها گزارش کردند. علت همسو بودن نتایج تحقیق حاضر با تحقیقات اشاره شده می تواند به استفاده از تمرینات اصلاحی با هدف کشش عضلات در طول کوتاه قرار گرفته بخش قدامی تنه، تقویت عضلات ناحیه پشتی به ویژه نزدیک کننده های کتف و همچنین تمرینات تحرک بخش و دامنه حرکتی به عنوان عنصر اصلی که در آن ها مشترک بوده است اشاره نمود که این مسئله تاثیر قابل توجهی در کاهش زاویه هایپرکایفوزیس پشتی داشته است. به علاوه در تحقیق حاضر تمرینات اصلاحی منتخب علاوه بر فاکتور های نامبرده تاکید بسیاری بروی عملکرد و راستای صحیح مفاصل مرتبط تحت تاثیر قرار گرفته علاوه بر ناحیه پشتی که ناحیه اصلی درگیر بود وجود داشت.

نتایج جدول ۳ نشان داد میزان تغییر و کاهش زاویه هایپرکایفوزیس پشتی در هر دو گروه بازی های اصلاحی (۳/۱۶) درجه و حرکات اصلاحی (۳/۵۴) درجه کاهش داشته است که این میزان در هر دو گروه مشابه و نزدیک به یکدیگر می باشد از این رو هر دو روش بازی های اصلاحی و حرکات اصلاحی منتخب علاوه بر اینکه به صورت مجزا منجر به کاهش معنی دار در زاویه هایپرکایفوزیس پشتی نمونه ها شدند اثر بخشی یکسان و مشابهی را نیز دارا می باشند. در حالی که این میزان در گروه کنترل (۰/۲۹۸-)

اصلاحی و بازآموزی وضعیت بدنی از جهت ماندگاری اثرات تمرین بعد از ۸ هفته بی تمرینی مورد بررسی قرار دادند که نتایج تحقیق آنها عدم تفاوت معنی دار در ماندگاری اثرات تمرین بین ۳ گروه را نشان داد اما میزان ماندگاری در گروه تمرینات ترکیبی بیشتر بود (۲۷) به نظر می رسد دلیل همسو بودن نتایج ماندگاری تحقیق ذکر شده با تحقیق حاضر تاکید بروی اصلاح راستای بدنی، تقویت عضلات نگه دارنده و افزایش ثبات کتف و همچنین تاکید بر الگوی صحیح حرکتی به ویژه در تحقیق حاضر می باشد زیرا دلایل ذکر شده موجب افزایش آگاهی از وضعیت بدنی در یک وضعیت تغییر یافته و صحیح با کنترل سیستم عصبی می شود که این امر اثرات بدست آمده را ماندگار تر می کند. از جمله تحقیقات ناهمسو با تحقیق حاضر در ارتباط با ماندگاری نیز می توان به تحقیق رضوانخواه و همکاران (۲۸) اشاره نمود که به بررسی اثر ۴ ماه بی تمرینی متعاقب ۸ هفته حرکات اصلاحی بر زاویه لوردوز کمری دختران نوجوان پرداختند نتایج تحقیق آن ها نشان داد اگرچه زاویه لوردوز نمونه ها بعد از ۸ هفته تمرینات اصلاحی کاهش یافته است اما بعد از ۴ ماه بی تمرینی مجدداً زاویه لوردوز افزایش یافته است که این نتیجه با تحقیق حاضر ناهمسو است به نظر می رسد دلیل احتمالی این موضوع طول مدت بی تمرینی باشد که نسبت به مدت زمان تمرین بسیار زیاد می باشد و عاملی اثر گذار بروی این مسئله است در حالی که در تحقیق حاضر تنها ۸ هفته بی تمرینی بعد از ۸ هفته تمرین و بازی اعمال گشت. با توجه به روند و نتایج تحقیق حاضر مقایسه قدرت و فعالیت الکتریکی عضلات بعد از یک دوره بی تمرینی در نتیجه اعمال بازی های اصلاحی و مقایسه آن با حرکات اصلاحی و همچنین مقایسه آن در دو جنس به سایر محققین پیشنهاد می گردد. از جمله محدودیتهای تحقیق حاضر با توجه به اینکه تحقیق در دوران همه گیری ویروس کرونا صورت گرفت تکرار کل پروسه تحقیق در دو مرتبه بود که موجب روند بسیار طولانی تحقیق برای محققین شد همچنین برخی از نمونه ها با توجه به شرایط ناشی از شیوع ویروس کرونا در مراحل مختلف تحقیق از روند تحقیق خارج شدند که این امر موجب شد محققین نتوانند تحقیق را با تعداد نمونه هایی که شروع کرده اند به پایان برسانند. براساس نتایج تحقیق حاضر یک دوره بازی های اصلاحی و حرکات اصلاحی منتخب دارای اثربخشی و ماندگاری قابل

دلایل احتمالی اثربخشی مناسب حرکات اصلاحی منتخب به کار گرفته شده در تحقیق حاضر نیز می توان به مواردی از جمله آموزش اجرای صحیح تمرینات و نظارت کامل محققین در حین تمرینات، به کارگیری اصول تمرین و اصل اضافه بار با شکل و زمان صحیح، به شکلی که متناسب با وضعیت جسمانی کودکان شیب پیشرفت و اضافه نمودن حرکات و تمرینات جدید و افزایش ست ها، تعداد تکرار ها صورت گرفت که این امر موجب ایجاد سازگاری های مثبت به مرور زمان در بافت ها می شود (۲۵). اعمال تمرینات به گونه ای که ضمن تمرکز بروی ناحیه اصلی درگیر مفاصل تحت تاثیر قرار گرفته اطراف را نیز مورد توجه قرار می داد به همراه تاکید بر اصلاح راستای ستون مهره ها اشاره نمود (۲۶)

در ارتباط با ماندگاری این فرضیه وجود داشت که بین ماندگاری اثرات یک دوره بازی های اصلاحی در مقایسه با حرکات اصلاحی منتخب تفاوت وجود دارد. بر همین اساس نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد میان زاویه هایپرکایفوزیس پشتی در مرحله پیگیری نسبت به مرحله پس آزمون بین گروه بازی های اصلاحی با حرکات اصلاحی منتخب اختلاف معنی داری وجود ندارد و زاویه هایپرکایفوزیس پشتی در مرحله پیگیری که ۸ هفته پس از اتمام پروتکل های بازی و تمرین صورت پذیرفته تغییر قابل توجهی نداشته است ( $p \geq 0.05$ ) ( $p = 1/000$ ). همچنین نتایج این آزمون نشان داد در مرحله پیگیری نسبت به مرحله پس آزمون، زاویه هایپرکایفوزیس پشتی نمونه ها در گروه بازی های اصلاحی و حرکات اصلاحی منتخب در مقایسه با گروه کنترل اختلاف معنی داری را دارا می باشد ( $p \leq 0.01$ ) بر همین اساس و با توجه به این نتایج بعد از ۸ هفته از اتمام تمرینات و یک دوره بی تمرینی اثرات مثبت ایجاد شده از پروتکل بازیهای اصلاحی و حرکات اصلاحی منتخب به کار گرفته شده در پژوهش حاضر دارای ماندگاری قابل قبول می باشد.

در ارتباط با بررسی میزان ماندگاری در زمینه بازی های اصلاحی تاکنون تحقیقی به بررسی این موضوع نپرداخته است. لذا تحقیقی که نتایج آن در این بخش بتوان با تحقیق حاضر مورد مقایسه قرار داد یافت نشد. در ارتباط با حرکات اصلاحی نتایج تحقیق حاضر با تحقیق ریاستی و همکاران (۲۷) مشابه و همسو می باشد. ریاستی و همکاران تاثیر ۳ نوع برنامه اصلاحی، بازآموزی وضعیت بدنی و ترکیبی شامل

**منابع**

1. Rajabi. Reza. Thoracic Kyphosis.,Tehran: Institutet; the university of tehran printing & publishing center; 2016.
2. Roghani T, Zavieh MK, Manshadi FD, King N, Katzman W. Age-related hyperkyphosis: update of its potential causes and clinical impacts—narrative review. *Aging clinical and experimental research* 2017; 29(4): 567-577.[persian].
3. Koelé M, Lems W, Willems H. The clinical relevance of hyperkyphosis: A narrative review. *Frontiers in endocrinology* 2020; 11(5).114-122
4. Hossien A, Ali Y, Farzaneh G. The Effect of Eight-Week Corrective Exercises Carried out in Water on Pain, Neck Flexors Endurance and Upper Extremity Range of Motion in Patient with Upper Crossed Syndrome. *Journal of Shaeed Sdoughi University of Medical Sciences Yazd* 2019; 27(3): 1381-1394. [Persian].
5. Doosti M, Seidi F, Akouchkian M. Prevalence of Pain and Musculoskeletal Disorders in Diving Coaches (Recreational Diving) and Their Relationship with Musculoskeletal Disorders. *Armaghane danesh* 2020; 25(6): 805-824. [Persian]
6. Mahboobe Tavana K, Ahmad Ebrahimi A, Nahid Khoshraftar Y. The Effect of Eight Weeks Corrective Exercise on the Functional Kyphosis Curvature in the Teenager Girls. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine* 2017; 6(1): 161-168. [Persian]
7. Herring JA. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics: From the Texas Scottish Rite Hospital for Children E-Book: Elsevier; 2020.
8. Yang L, Lu X, Yan B, Huang Y. Prevalence of incorrect posture among children and adolescents: Finding from a large population-based study in China. *Iscience* 2020; 23(5): 101-143.
9. Chandoliya H, Chorsiya V, Kaushik D. Prevalence and Levels of Forward Head Posture among School Going Children. 2021.
10. Hasan M, Maryam Koushkie J, Aliasghar F, Raziéh S. Influence of Structural Corrective and Respiratory Exercises on Cardiorespiratory Indices

قبول، مشابه و تقریباً یکسان بر اصلاح ناهنجاری هایپرکایفوزیس پستی می باشند. از این رو استفاده از بازی های اصلاحی به عنوان یک پروتکل مستقل و موثر مانند حرکات اصلاحی در اصلاح ناهنجاری هایپرکایفوزیس پستی یافته ضمن برخورداری از مزیتی همچون علاقه مندی کودکان به اجرای آن که می تواند موجب نتایج مثبت شود در پسران ۱۰ تا ۱۲ سال توصیه می شود.

**سپاسگزاری**

پژوهش حاضر برگرفته از رساله دکتری در گرایش آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه تهران می باشد که توسط کمیته اخلاق این دانشگاه با کد اخلاق به شماره IR.UT.SPORT.REC.1399.035 تایید شده است. بدین وسیله از تمامی کودکان، والدین و همکاران گرامی که در اجرای این پژوهش نهایت همکاری را داشتند تشکر و قدردانی می شود.

- of Male Children Afflicted with Kyphosis. Archives of Rehabilitation 2017; 18(1): 51-63. [Persian]
11. Reza K, Ehsanollah H, Khosro J-D. the effects of 8 weeks sport selected exercise on angle of kyphosis boy students affected by kyphosis. Journal of Health System Research 2018; 14(1): 79-84.
12. Biševac EM, Mahmutović EH, Mekić RH, Dolićanin ZČ. Effect of corrective exercises on functional spinal deformities in preschool and school-aged children. Specijalna edukacija i rehabilitacija 2021; 20(1): 51-63.
13. Ghorbani L, Ghasemi G. Effects of Eight Weeks Corrective Exercises on Lumbar Lordosis. Journal of Research in Rehabilitation Sciences 2007; 3(2): 59-66. [Persian]
14. Mohammad M, Gholamali G, Vahid Z. Effect of combined training exercises on the thoracic kyphosis and lumbar lordosis of mentally retarded adolescents. Journal of Research in Rehabilitation Sciences 2012; 8(1): 192-201. [Persian]
15. Morningstar MW, D C, Pettibon BR, Remz C, editors. The Pettibon System : A Neurophysiologic Approach to Spine and Posture Correction 2006.
16. Shokri. behnam, Ghasemi. Behnam, Moradi. Mohammadreza. The effect of 12 weeks of combined exercises (movement therapy and Thai massage) on the rate of dorsal kyphosis's male students with postural hyperkyphosis. Research on Biosciences and Physical Activity 2016; 4(3): 6-11.
17. Leila A, Ahmad E, Atri, Nahid K, Yazdi, Yahya S. Research Paper: Effect of Eight Weeks Corrective Games on Kyphosis Curve and Strengths of Trunk Muscle in Kyphotic Mentally Retarded Children. Archives of Rehabilitation 2016; 17(2): 178-87. [Persian]
18. Grindle DM, Mousavi SJ, Allaire BT, White AP, Anderson DE. Validity of flexicurve and motion capture for measurements of thoracic kyphosis vs standing radiographic measurements. JOR spine 2020; 3(3): e1120.
19. Rajabi R, Latifi S, Minoonejad H, Rajabi F. The effect of soft tissues in measurement of thoracic kyphosis by flexible ruler. Studies in Sport Medicine journal. 2015; 7(18): 91-104. [Persian]
20. Raupp EG, Candotti CT, Marchetti BV, Vieira A, et.al. The validity and reproducibility of the Flexicurve in the evaluation of cervical spine lordosis. Journal of manipulative and physiological therapeutics 2017; 40(7): 501-510.
21. Narges Taghizadeh M, Reza R, Hooman M, Shahrzad Z. Thoracic Kyphosis and Its Relationship with Hamstring Muscles Flexibility in 12-17 Aged Iranian Students. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine 2020; 9(3): 178-186. [Persian]
22. Feng Q, Wang M, Zhang Y, Zhou Y. The effect of a corrective functional exercise program on postural thoracic kyphosis in teenagers: a randomized controlled trial. Clinical rehabilitation journal 2018; 32(1): 48-56.
23. Foad S, Reza R, Esmaeel E, Mohammad Hosein A, Hasan D. The Effect of a 10-Week Selected Corrective Exercise Program on Postural Thoracic Kyphosis Deformity. Journal of Exercise Science and Medicine 2013; 5(10): 5-22. [Persian]
24. Badegruber B, editor 101 more life skills games for children : learning, growing, getting along (ages 9 to 15) 2006.
25. Swain DP, Brawner CA, editors. ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription 2014.
26. Coglianesi D. Muscles: Testing and Function With Posture and Pain, ed 5 (with Primal Anatomy CD-ROM). Physical Therapy 2006; 86: 304-315.
27. Fadia R, Reza R, Shahrzad Z, Foad S. Comparative Effects and Sustainability of Eight Weeks of Corrective Exercises, Postural Reeducation, and Combined Program on Lumbar Hyperlordosis in Young Females. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine 2020; 9(1): 88-101. [Persian]
28. Rezvankhah N, Mh A, Mr K. The effect and maintenance of 8 weeks corrective exercise on increased lumbar lordosis of pre and post pubertal school girls. Research in Sport Medicine and Technology 2015; 4(8): 9-21. [Persian]