



## تأثیر هشت هفته فعالیت بازی محور بر سطوح تعادل ایستا و پویای پسران ۸ تا ۱۰ سال با کف پای صاف

**محسن بهبودی:** دکتری فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران  
**لیلا مفاخر:** دکتری مدیریت ورزشی، گروه تربیت بدنی، آموزش پرورش کارون، کارون، ایران  
**حافظ بهزادی نژاد:** دکتری فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران  
**مهدی خیامی:** کارشناسی ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران  
**شهبین میرپور شیرخودا:** کارشناسی ارشد، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران (\* نویسنده مسئول)  
 mirpourshirkhoda59@gmail.com  
**مونا سرحدی:** استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد تاکستان، دانشگاه آزاد اسلامی، تاکستان، ایران

### چکیده

#### کلیدواژه‌ها

کف پای صاف،  
تعادل،  
بازی مجازی

**زمینه و هدف:** یکی از ناهنجاری های اسکلتی در کودکان عارضه کف پای صاف می باشد. هدف تحقیق حاضر بررسی تاثیر هشت هفته فعالیت با کنسول بازی بر تعادل ایستا و پویای پسران ۸ تا ۱۰ سال با کف پای صاف بود.

**روش کار:** در پژوهش نیمه تجربی حاضر، ۳۰ نفر از کودکان مدارس غیرانتفاعی تاکستان با سن ۸ تا ۱۰ سال، به روش نمونه گیری هدفمند انتخاب و به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و تمرین تقسیم شدند. مداخله تحقیق شامل هشت هفته فعالیت با کنسول های بازی بود که به صورت سه جلسه در هفته اجرا شد. تعادل ایستا با آزمون استورک و تعادل پویا با آزمون چرخش ستاره قبل و بعد از مداخله اندازه گیری شد. برای تجزیه و تحلیل آماری از آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر استفاده شد ( $P \leq 0/05$ ).

**یافته‌ها:** پس از دوره تمرین افزایش معنی داری در تعادل پویای آزمودنی مشاهده شد ( $F_{(2,28)}=15.11$  و  $p=0.001$ ) ولی تفاوت معنی داری در تعادل ایستای آنها مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ).

**نتیجه گیری:** با توجه به نتایج می توان گفت که هشت هفته فعالیت با کنسول بازی موجب بهبود تعادل ایستای کودکان با عارضه کف پای صاف می شود ولی اثر معنی داری بر تعادل ایستای آنها ندارد.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۱/۱۹

تاریخ چاپ: ۱۴۰۲/۰۳/۲۰

**تعارض منافع:** گزارش نشده است.

**منبع حمایت کننده:** حامی مالی ندارد.

شیوه استناد به این مقاله:

Behboodi M, Mafakher L, Behzadinezhad H, Khayami M, Mirpour Shirkhoda S, Sarhadi M. The Effect of Eight Weeks of Game-Based Activity on Static and Dynamic Balance Levels of Boys 8 to 10 Years Old with Flat Feet. Razi J Med Sci. 2023;30(4): 33-45.

\*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با **CC BY-NC-SA 3.0** صورت گرفته است.

## The Effect of Eight Weeks of Game-Based Activity on Static and Dynamic Balance Levels of Boys 8 to 10 Years Old with Flat Feet

**Mohsen Behboodi:** PhD in Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sports Science, Tehran University, Tehran, Iran

**Leila Mafakher:** PhD in Sport Management, Department of Physical Education, Karun Education, Karun, Iran

**Hafez Behzadinezhad:** PhD in Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sports Science, Tehran University, Tehran, Iran

**Mehdi Khayami:** MSc in Sport Injuries & Corrective Exercises, Faculty of Sports Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

**Shahin Mirpour Shirkhoda:** MSc, Department of Physical Education and Sport Science, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran (\* Corresponding author) Email: [mirpourshirkhoda59@gmail.com](mailto:mirpourshirkhoda59@gmail.com)

**Mona Sarhadi:** Assistant Professor in exercise Corrective Exercises and Sport Injuries, Department of Physical Education and Sports Science, Takestan Branch, Islamic Azad University, Takestan, Iran

### Abstract

**Background & Aims:** The increasing impact of technology on sports is easily visible. Virtual games have entered and embraced sports activities and competitions. In less than a decade, computer games have become so popular that many parents have expressed concern that children's previous physical activity in organized sports competitions has given way to home computer games, but some research has suggested that such games it can play an important role in improving children's brain and intellectual activity (1, 2). Studies show that computer games can have a negative and positive effect on children's behavioral and cognitive processes (2, 4). In recent years, the occurrence of skeletal abnormalities, including flat feet, has been recognized as the most common postural abnormalities of the lower extremities (5). Flat feet have many side effects, including decreased agility, crossed knees, pain in the inner edge of the foot, pressure on the arteries and nerves of the foot, premature fatigue, back pain, and misalignment of the big toe (6). Also, due to the anatomical structure of the foot and its position in the lowest part of the lower limb movement chain and the relatively small level of support on which the body maintains its balance, the smallest body changes in the level of support affect postural control. Due to the fact that the flatness of the soles of the feet changes the way a person walks, it seems that the balance of these people is different from people with normal feet and the body is out of its normal position in the same proportion. And the damage caused by this disruption of the biomechanical structure of the foot will also increase (8). Factor balance is very effective in performing daily movements as well as successful execution of complex sports movements. A review of research shows that skeletal abnormalities, especially abnormalities in the arch of the foot, can have detrimental effects on postural control. Hertel et al. (2002) presented data showing that subjects with flat feet did not show a significant difference in the speed of displacement of the pressure center compared to those with normal soles (16). Tsai et al. (2006) also reported that people with flat feet had poorer postural control than normal people (17). However, some studies have reported different results. For example, in the study of Kamala et al. (2019) who compared physical skills in children with and without flat feet, they reported that there was no difference in the physical function of the lower limbs. There was no strength, balance and agility in a healthy 14- to 17-year-old male athlete with flat feet (18). On the other hand, regarding the effect of computer games on cognitive and motor processes, it has been reported that if a person uses games that rely mainly on increasing speed, one can expect an increase in motor and visual speed in these people (19, 20). In another study on the effect of computer video games on people's behavior, thoughts, and development, Wang (2017) states that video games have an effect on cognitive and motor performance (21). Review studies have shown that computer games have an effective role in improving postural

### Keywords

Flat Foot,  
Balance,  
Virtual Game

Received: 08/04/2023

Published: 10/06/2023

control and balance in children with cerebral palsy (22, 23). Which shows the effect of computer exercises on improving perceptual function to maintain balance. In the field of balance in children with flat feet and also the effect of activity with game console on static and dynamic balance of boys with flat feet, so far a study to investigate the effect of physical activity with game console on static and dynamic balance of boys 8 to 10 years old with flat feet A flexible leg has not been performed, which justifies the need for the present study. Therefore, the present study aimed to determine the effect of eight weeks of active play with game consoles on the arch of the foot and balance in boys aged 8 to 10 years with flat feet.

**Methods:** In the present quasi-experimental study, 30 patients with flat feet (mean age 9.03 years, mean height 138.43 cm and weight 27.52 kg) were selected from non-profit schools in Takestan city by purposive sampling method and were randomly divided into two groups of control and experimental intervention. In the intervention group, the activity with the game console was performed in 8 weeks and every week for 3 sessions of 50 minutes of Gran Turismo Sport game by the Logitech G29 game command and manual gear. While no intervention was performed in the control group. The stork balance test (24) was used to measure static balance and the star rotation balance test (25) was used to measure dynamic balance. In order to statistically analyze, repeated measures analysis of variance test was used to investigate the effect of intervention on research variables. Statistical analysis was used with SPSS software version 26 and a significant level ( $P \leq 0.05$ ) was considered.

**Results:** The results showed that no significant difference was observed in the static balance scores of the right and left legs of the subjects. But a significant increase was observed in the dynamic balance index of right and left foot of the subjects ( $F_{(1,28)} = 21.29$  and  $P = 0.001$ ). The interactive effect of the test and group sessions ( $F_{(2,28)} = 15.11$  and  $P = 0.001$ ) was also significant.

**Conclusion:** The results of the present study showed that participation in eight weeks of active play with game consoles had a significant effect on the dynamic balance and arch of the soles of the feet of boys 8 to 10 years with flat feet; There is no research that specifically examines the effect of exercise with a game console game on the balance of children with flat foot deformities, and this is the first study to be conducted in this regard. However, in similar studies that have examined the effect of different types of computer games on the balance level of different subjects, the benefits of these games have been identified. In a review study evaluating the effect of computer games on balance and posture control in children with cerebral palsy, Pin (2019) reported that this style of play with moderate to large effect size increases postural control and balance in children with cerebral palsy. Has become cerebral palsy (22). Warner et al. (2020) also reported in a review study that the use of virtual reality games plays an effective role in controlling posture and improving balance in children with cerebral palsy (23). In the present study, although a significant improvement in dynamic equilibrium was observed, no significant difference was observed in static equilibrium. Conner et al. (2019) also reported in their study that dynamic, but not static, standing balance performance may improve with normal growth between the ages of 5 and 12 (28). Dynamic balance practicability in the present study is probably due to the lack of change in dynamic balance due to the short duration of the intervention and also the role of growth as an interfering factor on static balance practicability. In the field of improving the dynamic balance of people with flat feet after participating in games with active game consoles, it is clear that physical activity leads to improved perceptual and physical parameters related to balance and also according to the results of the present study to help improve children's foot arch. In total, it can be said that eight weeks of activity with computer games has a beneficial effect on improving dynamic balance in children with flat feet, which can play an effective role in their motor function.

**Conflicts of interest:** None

**Funding:** None

#### Cite this article as:

Behboodi M, Mafakher L, Behzadinezhad H, Khayami M, Mirpour Shirkhoda S, Sarhadi M. The Effect of Eight Weeks of Game-Based Activity on Static and Dynamic Balance Levels of Boys 8 to 10 Years Old with Flat Feet. Razi J Med Sci. 2023;30(4): 33-45.

\*This work is published under CC BY-NC-SA 3.0 licence.

## مقدمه

تاثیر روز افزون فناوری بر ورزش به راحتی قابل مشاهده است. بازی‌های مجازی در حوزه فعالیت‌ها و رقابت‌های ورزشی وارد شده و آن‌ها را در بر گرفته است. در کمتر از چند دهه بازی‌های کامپیوتری چنان محبوب شده‌اند که بسیاری از والدین از اینکه فعالیت‌های بدنی پیشین کودکان در رقابت‌های ورزشی سازمان یافته جای خود را به بازی‌های کامپیوتری خانگی مثل ایکس باکس و پلی استیشن داده‌اند اظهار نگرانی می‌کنند ولی برخی تحقیقات عنوان کرده‌اند که این گونه بازی‌ها می‌تواند نقش مهمی در بهبود فعالیت مغزی و فکری کودکان دارد (۱، ۲). کامپیوترها و بازی‌های کامپیوتری در حال حاضر به بخشی از نسل جدیدی از این نوع تبدیل شده است. افزایش سریع دسترسی و استفاده از کامپیوتر در بین کودکان و نوجوانان و نیز جذابیت بی نظیر این بازی‌ها، صنعت ساخت و عرضه آن‌ها را به یکی از پرسودترین عرصه‌های اقتصاد و تجارت در جهان درآورده است (۳). مطالعات نشان می‌دهد بازی‌های کامپیوتری می‌توانند بر فرایندهای رفتاری و شناختی کودکان تاثیر منفی و مثبت بگذارند (۲، ۴).

در سال‌های اخیر، بروز ناهنجاری‌های اسکلتی از جمله، کف پای صاف به عنوان شایع‌ترین ناهنجاری وضعیتی اندام تحتانی شناخته شده است که به دو دسته ساختاری و عملکردی تقسیم می‌شود (۵). این ناهنجاری عوارض زیادی را دنبال دارد که از آن جمله می‌توان به کاهش چابکی، ضربداری شدن زانو، درد در لبه داخلی پا، فشار روی عروق و اعصاب پا، خستگی زودرس، کمر درد و انحراف انگشت شست به خارج و راستای نامطلوب اشاره کرد (۶). همچنین با توجه به ساختار آناٹومیکی پا و موقعیت قرارگیری آن در پایین‌ترین بخش زنجیره حرکتی اندام تحتانی و سطح اتکای نسبتاً کوچکی که بدن روی آن تعادل خود را حفظ می‌کند، کوچکترین تغییرات بدنی در سطح اتکا بر کنترل پاسچر تأثیر می‌گذارد (۷). با توجه به این که صاف بودن کف پا، حالت راه رفتن فرد را دچار تغییر می‌کند، به نظر می‌رسد تعادل این افراد نسبت به افراد دارای پای نرمال نیز متفاوت باشد و به همان نسبت بدن از حالت طبیعی خود خارج شده و آسیب‌های ناشی از این برهم خوردن ساختار بیومکانیکی پا نیز افزایش

یابد (۸).

یکی از ویژگی‌های مهم دیگر قوس طولی داخلی عملکرد اساسی آن در بیومکانیک پا مانند حمایت، جذب و ضربه پا طی راه رفتن است (۹). کاهش قوس کف پا (صافی کف پا) می‌تواند این عملکردها را مختل کرده، به عدم توازن عضلانی، بد راستایی مفصلی، پرونیشن جبرانی پا و ناهنجاری‌های راه رفتن منجر شود (۱۰، ۱۱). محققان اشاره کرده‌اند که صافی کف پا یکی از مشکلات شایع در کودکان است و می‌تواند باعث آسیب در آن‌ها شود (۱۲). گزارش شده است، افرادی که دارای قوس‌های افتاده هستند، به خاطر تغییر در پاسچر و تعادل و همچنین تغییرات پاسچر جبرانی دچار آسیب در اندام‌های دیگر مانند زانو و کمر می‌شوند (۱۳، ۱۴). صافی کف پا در دراز مدت اثرات مخربی بر مفاصل پا و زانو و سایر مفاصل به جای می‌گذارد، علاوه بر آن زمینه آرتروز زودرس را فراهم می‌آورد و موجب استهلاک سریع‌تر کفش و بروز درد پا نیز می‌شود (۱۵). با توجه به عوارض مزمن ناشی از کف پای صاف نیاز به مداخلات برای بهبود عملکرد در این افراد می‌باشد.

تعادل فاکتوری بسیار موثر در اجرای حرکات روزمره و همچنین اجرای موفق حرکات پیچیده ورزشی است. مرور تحقیقات نشان می‌دهد که ناهنجاری‌های اسکلتی به خصوص ناهنجاری در قوس کف پا می‌تواند اثرات مخربی بر کنترل پاسچر افراد داشته باشد. هرتل و همکاران (۲۰۰۲) اطلاعاتی ارائه دادند که نشان می‌دهد آزمودنی‌هایی که دارای کف پای صاف بودند، اختلاف معنی‌داری را در سرعت جابه‌جایی مرکز فشار در مقایسه با افراد دارای کف پای نرمال نشان ندادند (۱۶). تی‌سای و همکاران (۲۰۰۶) نیز گزارش کردند که افراد دارای پای صاف یا گود، کنترل پاسچر ضعیف‌تری نسبت به افراد طبیعی داشتند (۱۷). هر چند در برخی تحقیقات نتایج متفاوتی گزارش شده است برای مثال در تحقیق کامالا و همکاران (۲۰۱۹) که به مقایسه مهارت‌های بدنی در کودکان با و بدون عارضه کف پای صاف پرداختند گزارش کردند که هیچ تفاوتی در عملکرد بدنی اندام‌های تحتانی در قدرت، تعادل و چابکی در ورزش شکار پسر ۱۴ تا ۱۷ ساله سالم و دارای کف پای صاف وجود نداشت (۱۸).

از طرفی در مورد تاثیر بازی‌های کامپیوتری بر

ناهنجاری در اندام تحتانی، ابتلا به بیماری‌های روانی و عصبی، عدم همکاری و عدم رضایت والدین، مشکلات بینایی و انواع دیگر مشکلات ستون فقرات و افرادی که قبل از شروع مطالعه درمان پزشکی یا فیزیکی برای کف پای صاف دریافت می‌کردند، بود.

بعد از شناسایی نمونه تحقیق روند تحقیق برای این افراد شرح داده شد تا افراد به صورت داوطلبانه در پروتکل تحقیق شرکت کنند. پس از پر کردن فرم رضایت‌نامه توسط شرکت‌کنندگان و امضای آن توسط والدین آنها، پیش‌آزمون شامل ارزیابی تعادل ایستا و تعادل پویا اجرا شد. سپس از گروه کنترل خواسته شد به زندگی روزمره و طبیعی خود ادامه دهند در حالیکه گروه فعالیت با کنسول بازی در ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه حداقل ۵۰ دقیقه‌ای به بازی فعال با کنسول‌های بازی مختص خود پرداختند. بلافاصله بعد از پایان جلسات تمرین تمامی افراد مجدداً در آزمون‌های قوس کف پا، تعادل ایستا و پویا شرکت کردند.

برای جمع‌آوری اطلاعات فردی آزمودنی‌ها شامل سن، مدت زمان فعالیت با کنسول‌های بازی، نوع آسیب‌های کف پای تهیه شد. قبل از تکمیل پرسشنامه توسط آزمودنی‌ها تمام سؤالات پرسشنامه به طور کامل و روشن توسط محقق توضیح داده شد تا افراد به روشنی به سؤالات پاسخ دهد. به منظور اندازه‌گیری تعادل ایستا با استفاده از آزمون تعادلی لک لک (۲۴) و برای سنجش تعادل پویا از آزمون تعادلی چرخش ستاره (۲۵) استفاده شد.

پروتکل تمرینی شامل هشت هفته (سه جلسه ۵۰ دقیقه‌ای در هر هفته) بازی Gran Turismo Sport به وسیله فرمان بازی Logitech G29 و دنده دستی بود. به دلیل کمبود امکانات افراد گروه آزمایش به صورت یک نفر یک نفر به تمرین می‌پرداختند و این تمرینات در بازه زمانی حدود ۹ صبح تا ۳ ظهر انجام شد. نوبت تمرین آزمودنی‌ها به صورت چرخشی بود و در جلسه قبل به آنها اعلام می‌شد. تنها در جلسه اول به هریک از آزمودنی‌ها ۱۰ تا ۱۵ دقیقه زمان اضافی به منظور آموزش‌های لازم در رابطه نحوه عملکرد دستگاه و آشنایی با بازی داده شد. لذا زمان بیشتری نیاز بود و

فرایندهای شناختی و حرکتی، گزارش شده است که اگر فردی از بازی‌هایی استفاده نماید که عمدتاً متکی بر افزایش سرعت هستند، انتظار افزایش سرعت حرکتی و دیداری در این افراد وجود دارد (۱۹، ۲۰). در مطالعه‌ای دیگر در مورد تاثیر بازی‌های ویدیویی کامپیوتری بر رفتار، افکار و رشد افراد، ونگ (۲۰۱۷) بیان می‌دارد بازی‌های ویدیویی بر عملکرد شناختی و حرکتی تاثیر دارد (۲۱). در مطالعات مروری انجام شده مشخص شده است که بازی‌های کامپیوتری نقش موثری در بهبود کنترل پاسچر و تعادل در کودکان مبتلا به فلج مغزی شده است (۲۲، ۲۳) که نشان دهنده اثر تمرینات کامپیوتری بر بهبود عملکرد ادراکی برای حفظ تعادل می‌شود. در زمینه تعادل در کودکان کف پای صاف و همچنین تاثیر فعالیت با کنسول بازی بر تعادل ایستا و پویای پسران با کف پای صاف، تاکنون مطالعه‌ای به بررسی اثر فعالیت بدنی با کنسول بازی بر تعادل ایستا و پویای پسران ۸ تا ۱۰ سال دارای عارضه کف پای معطف انجام نشده است، که ضرورت تحقیق حاضر را توجیه می‌کند.

با توجه به مطالب گفته شده، تحقیق حاضر با هدف تعیین اثر هشت هفته بازی فعال با کنسول‌های بازی بر قوس کف پا و تعادل در پسران ۸ تا ۱۰ سال با کف پای صاف انجام شد.

## روش کار

جامعه آماری پژوهش نیمه تجربی حاضر، کودکان پسر ۸ تا ۱۰ سال دارای کف پای صاف بودند؛ که از بین آنها، ۳۰ نفر (میانگین سن ۹/۰۳ سال، میانگین قد ۱۳۸/۴۳ سانتیمتر و وزن ۲۷/۵۲ کیلوگرم)، به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. این پژوهش در سال ۱۳۹۹ در مدارس غیر انتفاعی شهرستان تاکستان انجام گردید. آزمودنی‌ها به صورت تصادفی ساده به دو گروه مساوی کنترل و مداخله تجربی تقسیم شدند. معیارهای ورود به تحقیق آزمودنی‌ها شامل: محدوده سنی ۸-۱۰ سال، سابقه فعالیت با کنسول‌های بازی و ابتلا به عارضه کف پای صاف معطف بود. معیارهای خروج از تحقیق آزمودنی‌های عبارت بودند از: نشانه‌های داشتن هر گونه

به منظور تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات به دست آمده در بخش توصیفی از شاخص های مرکزی و پراکندگی میانگین و انحراف استاندارد استفاده شد. در بخش تجزیه و تحلیل استنباطی نیز از آزمون های شاپیرو-ویلک و لون به ترتیب برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده ها و تجانس واریانس استفاده شد؛ همچنین از آزمون های تی وابسته و تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر برای بررسی اثر مداخله بر متغیر های تحقیق استفاده شد. تجزیه و تحلیل آماری با نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ استفاده شد و سطح معنی داری ( $P \leq 0/05$ ) در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

در جداول ۱ و ۲ به توصیف نمرات کسب شده در متغیرهای تعادل ایستا و تعادل پویا اشاره شده است. جدول ۳ تأثیر ۸ هفته فعالیت با کنسول های بازی بر قوس کف پای پسران ۸ تا ۱۰ سال را نشان می‌دهد.

افراد گروه آزمایش به دو قسمت تقسیم شدند و این جلسه در دو روز انجام شد. در بازی مورد نظر فرد نقش راننده یک خودروی مسابقه‌ای را داشت و با فرمان و پدالی که در اختیار داشت به هدایت خودرو خود و رقابت با دیگر خودروها می‌پرداخت. در طول مسیر مسابقه پیچ و خم‌ها، موانع و همچنین عواملی برای افزایش سرعت وجود داشت. شرکت‌کننده بازخورد بینایی مربوط به جایگاه خود در بین رانندگان دیگر را بر روی صفحه نمایش دریافت می‌کرد تا زمانی که به خط پایان برسد و جایگاه نهایی خود را ببیند. در صورتی که فرد می‌توانست رتبه نخست را در طول هر جلسه تمرین خود کسب کند، به مرحله بعد با سطوح دشواری بیشتر راه پیدا می‌کرد. در هر جلسه و برای هر فرد بازی مجدداً از سر گرفته می‌شد. در طی جلسات تمرین بیشتر شرکت‌کنندگان با گذشت زمان توانستند در طی یک جلسه خود به مراحل جلوتری برسند و از تکرار یک مرحله برای چند مرتبه کاسته می‌شد (۲۶).

جدول ۱- توصیف نمرات تعادل ایستا

پس آزمون		پیش آزمون		پای آزمون	گروه
انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	پای راست	گروه کنترل
۲/۰۲	۲/۴۱	۱/۷۱	۲/۵۱	پای چپ	گروه آزمایش
۲/۴۸	۳/۰۲	۱/۶۵	۳/۴۳	پای راست	پای چپ
۰/۷۶	۲/۱۶	۱/۵۱	۲/۲۵	پای چپ	پای راست
۲/۱۱	۲/۸۴	۱/۲۱	۲/۹۱		

جدول ۲- توصیف نمرات تعادل پویا

پس آزمون		پیش آزمون		پای آزمون	گروه
انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	پای راست	گروه کنترل
۱۶/۰۴	۱۱۳/۶۳	۱۱/۴۶	۱۱۷/۷	پای چپ	گروه آزمایش
۹/۰۰	۱۱۸/۰۳	۹/۲۸	۱۱۷/۸۳	پای راست	پای چپ
۷/۸۶	۱۲۶/۴۶	۹/۸۹	۱۲۵/۷۳	پای چپ	پای راست
۹/۵۷	۱۲۴/۸۳	۷/۳۹	۱۲۳/۴۳		

جدول ۳- نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای نمرات کف پای صاف پای راست

p	F	میانگین مجذورات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	منبع تغییرات
۰/۰۰۱	۲۷/۹۲	۰/۱۴	۱و۲۸	۰/۱۴	اثر اصلی جلسات آزمون
۰/۰۰۱	۱۴/۸۷	۰/۱۸	۱و۲۸	۰/۱۸	اثر اصلی گروه
۰/۰۰۷	۵/۹۲	۰/۰۲	۱و۲۸	۰/۰۵	اثر تعاملی جلسات آزمون و گروه



جدول ۴- نتایج آزمون t جفت شده

گروه	میانگین اختلافها	انحراف استاندارد اختلافها	t	درجه آزادی	p
کنترل	۰/۰۱۲	۰/۰۳۷	۱/۱	۱۴	۰/۳۴۳
آزمایش	۰/۱۱۶	۰/۰۳۶	۳/۱۲	۱۴	۰/۰۱۲

جدول ۵- نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای نمرات کف پای صاف پای چپ

منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	P
اثر اصلی جلسات آزمون	۰/۰۹۶	۱و۲۸	۰/۰۹۶	۱۶/۸۲	۰/۰۰۱
اثر اصلی گروه	۱/۱۷۷	۱و۲۸	۱/۱۷۷	۲۸/۱۴	۰/۰۰۱
اثر تعاملی جلسات آزمون و گروه	۰/۰۶۱	۱و۲۸	۰/۰۶۱	۵/۳۵	۰/۰۱۱

جدول ۶- نتایج آزمون t جفت شده

گروه	میانگین اختلافها	انحراف استاندارد اختلافها	t	درجه آزادی	p
کنترل	۰/۰۰۷۸	۰/۰۲۵	۱/۱۷	۱۴	۰/۳۴۳
آزمایش	۰/۱۰۶	۰/۰۷۶	۴/۴۳	۱۴	۰/۰۰۲

جدول ۷- نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای نمرات تعادل ایستا پای راست

منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	P
اثر اصلی جلسات آزمون	۳/۱۶	۱و۲۸	۳/۱۶	۱/۱۳	۰/۳۹۵
اثر اصلی گروه	۳/۴۷	۱و۲۸	۳/۴۷	۱/۱۹	۰/۳۵۶
اثر تعاملی جلسات آزمون و گروه	۹/۲۰	۱و۲۸	۴/۶۰	۱/۶۵	۰/۲۱۰

جدول ۸- نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای نمرات تعادل ایستا پای چپ

منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	P
اثر اصلی جلسات آزمون	۰/۰۱۶	۱و۲۸	۰/۰۱۶	۰/۰۱۲	۰/۹۱۰
اثر اصلی گروه	۰/۴۸	۱و۲۸	۰/۴۸	۰/۳۲	۰/۷۱۱
اثر تعاملی جلسات آزمون و گروه	۱/۶۳	۱و۲۸	۰/۸۱۸	۰/۶۵	۰/۵۲۸

آزمون و پس آزمون تفاوت معنی دار است و در پس آزمون نسبت به پیش آزمون پی شرفت داشته‌اند اما در گروه کنترل تفاوت بین نمرات پس آزمون و پیش آزمون معنی دار نیست.

همانطور که در جدول ۵ مشخص است اثر اصلی جلسات آزمون با  $F_{(1,28)}=16.82$  و  $p=0.001$  معنی دار است. بنابراین مشخص است که بین نمرات کسب شده در پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی داری وجود دارد. همچنین نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان می‌دهد که اثر تعاملی جلسات آزمون و گروه با  $F_{(2,28)}=5.35$  و  $p=0.011$  معنی دار است.

بنابراین با توجه به معنی داری اثر اصلی جلسات آزمون و همچنین اثر تعاملی جلسات و گروه به منظور

همانطور که در جدول ۳ مشخص است اثر اصلی جلسات آزمون با  $F_{(1,28)}=27.92$  و  $p=0.001$  معنی دار است. بنابراین مشخص است که بین نمرات کسب شده در پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی داری وجود دارد. همچنین نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان می‌دهد که اثر تعاملی جلسات آزمون و گروه با  $F_{(2,28)}=5.92$  و  $p=0.007$  معنی دار است.

بنابراین با توجه به معنی داری اثر اصلی جلسات آزمون و همچنین اثر تعاملی جلسات و گروه به منظور تعیین محل اختلافات از آزمون t جفت شده برای بررسی تغییرات هر گروه استفاده شد.

همانطور که در جدول ۴ مشخص است در گروه تمرین با کنسول بازی بین نمرات کسب شده در پیش

ایستای پسران ۸ تا ۱۰ سال با کف پای صاف تأثیر معنی داری ندارد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که شرکت کودکان با کف پای صاف در برنامه تمرینی بازی با کسنول‌های بازی منجر به بهبود تعادل ایستای آنان نشد.

در جدول ۸ نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای نمرات پای چپ نشان داده شده است. همانطور که در جدول ۸ مشخص است نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان داد که برای نمرات تعادل ایستای پای چپ اثر اصلی جلسات، اثر اصلی گروه و اثر تعاملی جلسات آزمون و گروه معنی دار نیست. مشخص است که بین نمرات تعادل ایستا در پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی داری در هیچ یک از گروه‌ها وجود ندارد، و همچنین بین گروه‌ها نیز هیچ گونه تفاوت معنی داری وجود ندارد، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت ۸ هفته فعالیت با کسنول‌های بازی بر تعادل ایستای پسران ۸ تا ۱۰ سال با کف پای

تعیین محل اختلافات از آزمون t جفت شده برای بررسی تغییرات هر گروه استفاده شد.

همانطور که در جدول ۶ مشخص است در گروه تمرین با کسنول بازی بین نمرات کسب شده در پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی دار است و در پس آزمون نسبت به پیش آزمون پیشرفت داشته‌اند اما در گروه کنترل تفاوت بین پس آزمون و پیش آزمون معنی دار نیست.

همانطور که در جدول ۷ مشخص است نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان داد که برای نمرات تعادل ایستای پای راست اثر اصلی جلسات، اثر اصلی گروه و اثر تعاملی جلسات آزمون و گروه معنی دار نیست. مشخص است که بین نمرات تعادل ایستا در پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی داری در هیچ یک از گروه‌ها وجود ندارد و بین گروه‌ها نیز هیچ گونه تفاوت معنی داری وجود ندارد، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت ۸ هفته فعالیت با کسنول‌های بازی بر تعادل

**جدول ۹- نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای نمرات تعادل پویا پای راست**

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P
اثر اصلی جلسات آزمون	۱۱۲۱/۲۳	۱و۲۸	۱۱۲۱/۲۳	۲۱/۲۹	۰/۰۰۱
اثر اصلی گروه	۱۰۲۵/۲۸	۱و۲۸	۱۰۲۵/۲۸	۱۸/۵۷	۰/۰۰۱
اثر تعاملی جلسات آزمون و گروه	۱۱۷۴/۶۵	۱و۲۸	۱۱۷۴/۶۵	۱۵/۱۱	۰/۰۰۱

**جدول ۱۰- نتایج آزمون t جفت شده**

گروه	میانگین اختلافها	انحراف استاندارد اختلافها	t	درجه آزادی	p
کنترل	۱۳۷/۲۱	۳۲/۱۱	۰/۹۸۷	۱۴	۰/۵۳۰
آزمایش	۳۸۴/۴۲	۵۴/۷۶	۷/۳۲	۱۴	۰/۰۰۱

**جدول ۱۱- نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای نمرات تعادل پویا پای چپ**

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P
اثر اصلی جلسات آزمون	۱۱۲۴/۷۴	۱و۲۸	۱۱۲۴/۷۴	۲۶/۲۸	۰/۰۰۱
اثر اصلی گروه	۱۲۱۱/۶۱	۱و۲۸	۱۲۱۱/۶۱	۲۴/۵۴	۰/۰۰۱
اثر تعاملی جلسات آزمون و گروه	۱۱۸۷/۴۷	۱و۲۸	۱۱۸۷/۴۷	۱۵/۴۲	۰/۰۱۱

**جدول ۱۲- نتایج آزمون t جفت شده**

گروه	میانگین اختلافها	انحراف استاندارد اختلافها	t	درجه آزادی	p
کنترل	۱۰۷/۰۲	۳۱/۴۳	۰/۹۰۱	۱۴	۰/۵۷۳
آزمایش	۴۱۸/۳۴۲	۷۶/۶۷	۲۴/۶۱	۱۴	۰/۰۰۱



همانطور که در جدول ۱۲ مشخص است در گروه تمرین با کنسول بازی بین نمرات کسب شده در پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی دار است و در پس آزمون نسبت به پیش آزمون پی شرفت داشته‌اند اما در گروه کنترل تفاوت بین پس آزمون و پیش آزمون معنی دار نیست.

با مرور نتایج توصیفی مشخص است که نمرات کسب شده برای گروه بازی با کنسول‌های بازی در پس آزمون به طور معنی‌داری بهتر از نمرات پیش آزمون است و مشخص است که شرکت در هشت هفته بازی فعال با کنسول‌های بازی بر تعادل پویا پسران ۸ تا ۱۰ سال با کف پای صاف تاثیر معنی‌داری دارد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که شرکت کودکان با کف پای صاف در برنامه تمرینی بازی با کنسول‌های بازی منجر به بهبود تعادل پویای آنان شد.

### بحث

هدف تحقیق حاضر بررسی تاثیر ۸ هفته فعالیت با کنسول بازی بر شاخص‌های تعادل پویا و ایستا کودکان پسر ۸ تا ۱۰ سال دارای کف پای صاف بود. نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشان داد که شرکت در هشت هفته بازی فعال با کنسول‌های بازی بر تعادل پویا و قوس کف پای پسران ۸ تا ۱۰ سال با کف پای صاف تاثیر معنی‌داری داشت؛ در حالیکه اثر معنی‌داری بر تعادل ایستای آنها نداشت. نتایج کسب شده در متغیر قوس کف پا که حاکی از افزایش قوس کف پای کودکان دارای کف پای صاف پس از شرکت در برنامه‌های مداخله‌ای و اصلاحی است با نتایج تحقیق کوهی و همکاران (۱۳۹۲) هم‌سو است (۲۷). کوهی و همکاران (۱۳۹۲) گزارش کردند که شرکت در برنامه‌های ورزشی و حرکات اصلاحی بر اصلاح قوس کف پا در افراد دچار ناهنجاری کف پای صاف اثر سودمندی دارد (۲۷)؛ که نشان‌دهنده اثر فعالیت بدنی بر بهبود تعادل در کودکان دارای کف پای صاف می‌باشد. تحقیقی که به طور خاص به بررسی اثر تمرین با بازی کنسول بازی بر تعادل کودکان دارای ناهنجاری کف پای صاف نیز بررسی شده باشد یافت نشد و این اولین تحقیق است

صاف تاثیر معنی‌داری ندارد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که شرکت کودکان با کف پای صاف در برنامه تمرینی بازی با کنسول‌های بازی منجر به بهبود تعادل ایستای آنان نشد.

جدول ۹ تا ۱۲ تاثیر ۸ هفته فعالیت با کنسول‌های بازی بر تعادل پویای پسران ۸ تا ۱۰ سال را نشان می‌دهد.

همانطور که در جدول ۹ مشخص است اثر اصلی جلسات آزمون با  $F_{(1,28)}=21.29$  و  $p=.001$  معنی‌دار است. بنابراین مشخص است که بین نمرات کسب شده در پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی‌داری وجود دارد. همچنین نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان می‌دهد که اثر تعاملی جلسات آزمون و گروه با  $F_{(2,28)}=15.11$  و  $p=.001$  معنی‌دار است.

بنابراین با توجه به معنی‌داری اثر اصلی جلسات آزمون و همچنین اثر تعاملی جلسات و گروه به منظور تعیین محل اختلافات از آزمون  $t$  جفت شده برای بررسی تغییرات هر گروه استفاده شد.

همانطور که در جدول ۱۰ مشخص است در گروه تمرین با کنسول بازی بین نمرات کسب شده در پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی‌دار است و در پس آزمون نسبت به پیش آزمون پی شرفت داشته‌اند اما در گروه کنترل تفاوت بین نمرات پس آزمون و پیش آزمون معنی‌دار نیست. این یافته‌ها نشان می‌دهد که شرکت کودکان با کف پای صاف در برنامه تمرینی بازی با کنسول‌های بازی منجر به بهبود تعادل پویای آنان شد. همانطور که در جدول ۱۱ است اثر اصلی جلسات آزمون با  $F_{(1,28)}=26.28$  و  $p=.001$  معنی‌دار است. بنابراین مشخص است که بین نمرات کسب شده در پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی‌داری وجود دارد. همچنین نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان می‌دهد که اثر تعاملی جلسات آزمون و گروه با  $F_{(2,28)}=15.42$  و  $p=.011$  معنی‌دار است.

بنابراین با توجه به معنی‌داری اثر اصلی جلسات آزمون و همچنین اثر تعاملی جلسات و گروه به منظور تعیین محل اختلافات از آزمون  $t$  جفت شده برای بررسی تغییرات هر گروه استفاده شد.

می‌گذارد که در ناحیه کف پا بیشترین تأثیر را دارد (۲۹). ریکو (۲۰۰۹) با هدف تأثیر درمان‌های توانبخشی در درمان افراد دارای صافی کف پا، تعداد ۳۰ نفر را در دو گروه استفاده‌کننده از کفی طبی و کفی به همراه تمرین درمانی تقسیم کرد. نتیجه این مطالعه نشان داد که تمرین درمانی عضلات داخلی کف پا تشکیل قوس پلانتر و پوزیشن پا را در افراد دارای صافی کف پا بهبود می‌بخشد. استفاده از دو گروه کفی طبی و کفی به همراه تمرین درمانی در این مطالعه از نقاط قوت این تحقیق بوده است و به نتایج آن اعتبار بخشیده است (۳۰). جونگ (۲۰۱۱) در تحقیقی با هدف تأثیر تمرینات ورزشی بر سطح مقطع عضله ابدکتور هالوسیس لانگوس و قدرت فلکسور هالوسیس بر قوس طولی داخلی در افراد دارای صافی کف پا صورت گرفته است، نشان داده شده که تمرینات عضلات اینترنسیک پا در افزایش ارتفاع قوس طولی داخلی در افراد دارای صافی کف پا موثر می‌باشد (۳۱). از طرفی دیگر، در مطالعات مشابه دیگر، ها شیموتو (۲۰۱۴) با هدف تأثیر تمرینات تقویتی عضلات اینترنسیک پا بر قدرت عضلانی، ارتفاع قوس کف پای و پارامترهای دینامیک نتایج مشابهی گرفته‌اند و نشان دادند که تمرینات تقویتی عضلات داخلی کف پا منجر به بهبود ارتفاع قوس طولی کف پا و در نتیجه اصلاح صافی کف پا می‌شود (۲۹). تنها مطالعه‌ای که تمرینات ورزشی را بر روی عضلات داخلی کف پا بی‌تأثیر دانسته است، مطالعه کوهی و همکاران (۲۰۱۲) می‌باشد که تعداد ۳۰ فرد را در دو گروه کنترل و تمرین درمانی قرار دادند و ارتباطی بین جلسات تمرینی و بهبودی قوس کف پای پیدا نکردند (۲۷). البته به نظر می‌رسد که نوع و شدت تمرینات عضلات داخلی کف پا از جمله ایرادات این مطالعه بوده است که باعث شده هیچ تأثیر مثبتی در نتیجه‌گیری این گروه حاصل نشود، کماینکه در این مطالعه پیشنهاد شده بود که نیاز به ورزش‌های متفاوت و شدیدتری است. به نظر می‌رسد که نوع تمرینات ورزشی صورت گرفته بر عضلات داخلی کف پا و همچنین تعداد جلسات تمرین بر اثرگذاری این روش درمانی بر اصلاح صافی کف پا موثر است و هرچه تمرینات و تعداد جلسات تمرین

که در این خصوص انجام شده است. ولی در تحقیقات مشابه که به بررسی اثر انواع بازی‌های کامپیوتری بر سطح تعادل آزمودنی‌های مختلف انجام شده است، مزایای این بازی‌ها مشخص شده است. در همین خصوص پین (۲۰۱۹) در تحقیقی مروری به ارزیابی اثر بازی‌های کامپیوتری بر تعادل و کنترل وضعیتی کودکان مبتلا به فلج مغزی انجام دادند گزارش کردند که این سبک بازی‌ها با اندازه اثر متوسط تا بزرگ موجب افزایش کنترل پاسچر و تعادل در کودکان مبتلا به فلج مغزی شده است (۲۲). وارنیر و همکاران (۲۰۲۰) نیز در تحقیقی مروری گزارش کردند که استفاده از بازی‌های واقعیت مجازی نقش موثری در کنترل پاسچر و بهبود تعادل در کودکان مبتلا به فلج مغزی می‌شود (۲۳). در تحقیق حاضر اگر چه بهبود معنی‌داری در تعادل پویا مشاهده شد ولی تفاوت معنی‌داری در تعادل ایستا مشاهده نشد. کانر و همکاران (۲۰۱۹) نیز در همین خصوص در تحقیقشان گزارش کردند که عملکرد تعادل ایستاده پویا، اما نه ایستا، ممکن است با رشد معمولی بین سنین ۵ تا ۱۲ سال بهبود یابد (۲۸). احتمالاً تمرین‌پذیری تعادل پویا در تحقیق حاضر نسبت به عدم تغییر در تعادل پویا به خاطر مدت زمان کوتاه مداخله و همچنین نقش رشد به عنوان یک عامل مداخله‌گر بر تمرین‌پذیری تعادل ایستا باشد. در زمینه بهبود تعادل پویا افراد دارای کف پای صاف پس از شرکت در بازی با کنسول‌های بازی فعال مشخص است که انجام فعالیت بدنی منجر به بهبود شاخص‌های ادراکی و جسمانی مرتبط با تعادل شده و همچنین بنابر نتایج تحقیق حاضر به اصلاح قوس کف پای کودکان نیز کمک می‌کند، بنابراین دور از ذهن نیست که پس از شرکت در این برنامه اصلاحی و وضعیت تعادلی کودکان بهبود یابد.

از جمله روش‌های موثر در بهبود صافی کف پا، تقویت عضلات تشکیل‌دهنده قوس‌های کف پای است که از طریق انجام تمرینات ورزشی بر روی عضلات داخلی کف پا صورت می‌گیرد. ها شیموتو و همکاران (۲۰۱۴) گزارش کرده‌اند که انجام تمرینات ورزشی روی عضلات داخلی کف پا، تأثیرات مثبتی بر اصلاح قوس کف پای

ایجاد انگیزه برای فعالیت در قالب بازی بسیار ارزشمند و جذاب باشد. تحقیق حاضر چندین محدودیت احتمالی داشت که در تفسیر نتایج باید مورد توجه قرار گیرد. یکی از محدودیت‌ها این بود که عوامل روانی و میزان انگیزش شرکت‌کنندگان در تحقیق جهت شرکت در تمرینات مورد سنجش قرار نگرفت و میزان مهارت متفاوت شرکت‌کنندگان در اجرای بازی‌های دیجیتال از دیگر محدودیت‌های تحقیق حاضر بود.

### نتیجه‌گیری

در مجموع نتایج تحقیق حاضر نشان داد هشت هفته فعالیت با کنسول بازی در کودکان پسر کف پای صاف بر شاخص کلی تعادل پویا، اثر معنی‌داری دارد، در حالیکه بر تعادل ایستا تأثیر معنی‌داری ندارد. می‌توان گفت که استفاده از پتانسیل کنسول‌های بازی‌های فعال جهت افزایش فعالیت بدنی کودکان و در پی آن انجام فعالیت‌های هدفمند جهت اصلاح ناهنجاری‌های اسکلتی و اختلالات عملکرد حرکتی، با توجه به انگیزه مضاعفی که برای کودکان فراهم می‌نماید، بسیار ارزشمند بوده و این امکان وجود دارد که در خلال بازی با کنسول‌های بازی فعال به تقویت عضلانی و حرکتی و بدنبال آن رفع ناهنجاری کف پای صاف و همچنین بهبود تعادل در افراد پرداخت.

### تقدیر و تشکر

مقاله حاضر بخشی از طرح تحقیقاتی ثبت شده در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان به شماره ۱۷۰۲۹۰۳۲۲۴۰۵۸۷۴۱۳۹۹۱۶۲۳۹۷۹۲۵ می‌باشد. نویسندگان از تمامی کسانی که در انجام این تحقیق همکاری داشته‌اند، کمال تشکر و قدردانی را دارند.

### References

1. Block SS, Tooley TR, Nagy MR, O'Sullivan MP, Robinson LE, Colabianchi N, et al. Acute effect of intermittent exercise and action-based video game breaks on math performance in preadolescent children. *Pediatr Exerc Sci*. 2018;30(3):326-34.
2. Porges S. Play as neural exercise: Insights from the polyvagal theory. *The Power of Play for Mind Brain Health* Mindgains org, GAINS. 2015:3-7.

بیشتر باشد، اصلاح قوس کف پای افراد دارای صافی کف پا افزایش می‌یابد. این تمرینات با تحریک پروپریوسپتورهای خارجی و تأثیر بر عضلات اینترنسیک (داخلی) پا، به خصوص ابداکتور هالوسیس بیشترین تأثیر را بر تشکیل قوس پلانتر و اصلاح پوزیشن پا دارد و از این طریق باعث افزایش ارتفاع قوس کف پای می‌شود (۳۰).

انجام فعالیت‌های ورزشی و بدنی با ابزارهای مختلفی امکان برنامه‌ریزی دارند و می‌توان از ابزارهای مختلف به منظور فعال نگه‌داشتن کودکان استفاده کرد (۳۲) و فعالیت‌های جسمانی با توجه به سازگاری‌های عصبی مرکزی، سازگاری‌های عصبی-عضلانی و بهبود کنترل حرکتی می‌تواند بر تعادل و کنترل پاسچر موثر باشد (۳۳، ۳۴). با پیشرفت‌های اخیر در زمینه‌های متعدد بخصوص بازی‌های کامپیوتری و محبوبیت رو به افزایش آن‌ها در بین اقشار مختلف بخصوص کودکان و نوجوانان؛ شرکت‌های مختلف اقدام به تولید انواع کنسول بازی نموده‌اند. در این زمینه و اثرات آن‌ها تحقیقات متعددی انجام شده است (۳۵). محبوبیت گسترده بازی‌های کامپیوتری در بین افراد در سنین مختلف بر کسی پوشیده نیست. اما استفاده از بازی‌های کامپیوتری می‌تواند اثرات سودمندی هم داشته باشد. اغلب بازی‌های کامپیوتری به صورت آنلاین؛ چند نفره و به شکل شبیه‌سازی از دنیای واقعی و به صورت سه بعدی وجود دارند. البته از آنجا که جنبه‌های خشونت‌آمیز بودن این بازی‌ها معمولاً مورد مطالعه و تحقیق قرار گرفته؛ جنبه‌های دیگر آن نادیده گرفته شده است (۳۵). تأثیر روز افزون فناوری بر ورزش به راحتی قابل مشاهده است. بازی‌های مجازی در حوزه فعالیت‌ها و رقابت‌های ورزشی وارد شده و آن‌ها را در بر گرفته است. در کمتر از چند دهه بازی‌های کامپیوتری چنان محبوب شده‌اند که بسیاری از والدین از اینکه فعالیت‌های بدنی پیشین کودکان در رقابت‌های ورزشی سازمان یافته جای خود را به بازی‌های کامپیوتری خانگی مثل ایکس باکس و پلی استیشن داده‌اند اظهار نگرانی می‌کنند. مزیت عمده این بازی‌های کامپیوتری فعال بالا بردن فعالیت بدنی و افزایش تحرک کودکان است که در کنار

3. Anderson CA, Shibuya A, Ihori N, Swing EL, Bushman BJ, Sakamoto A, et al. Violent video game effects on aggression, empathy, and prosocial behavior in eastern and western countries: a meta-analytic review. *Psychol Bull.* 2010;136(2):151.
4. Pallavicini F, Ferrari A, Mantovani F. Video games for well-being: A systematic review on the application of computer games for cognitive and emotional training in the adult population. *Front Psychol.* 2018;9:2127.
5. Jankowicz-Szymanska A, Mikolajczyk E. Genu valgum and flat feet in children with healthy and excessive body weight. *Pediatr Physic Ther.* 2016;28(2):200-6.
6. Mosca VS. Flexible flatfoot in children and adolescents. *J Child Orthopaed.* 2010;4(2):107-21.
7. Koshino Y, Samukawa M, Chida S, Okada S, Tanaka H, Watanabe K, et al. Postural Stability and Muscle Activation Onset during Double-to-Single-Leg Stance Transition in Flat-Footed Individuals. *J Sports Sci Med.* 2020;19(4):662.
8. Evans AM, Rome K. A review of the evidence for non-surgical interventions for flexible pediatric flat feet. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2011;47:69-89.
9. Cen X, Lu Z, Baker JS, István B, Gu Y. A Comparative Biomechanical Analysis during Planned and Unplanned Gait Termination in Individuals with Different Arch Stiffnesses. *Appl Sci.* 2021;11(4):1871.
10. Kirmizi M, Sengul YS, Angin S. The effects of gait speed on plantar pressure variables in individuals with normal foot posture and flatfoot. *Acta Bioeng Biomech.* 2020;22:267-82.
11. Caravaggi P, Lullini G, Berti L, Giannini S, Leardini A. Functional evaluation of bilateral subtalar arthroereisis for the correction of flexible flatfoot in children: 1-year follow-up. *Gait Posture.* 2018;64:152-8.
12. Ueki Y, Sakuma E, Wada I. Pathology and management of flexible flat foot in children. *J Orthopaed Sci.* 2019;24(1):9-13.
13. Loudon JK, Jenkins W, Loudon KL. The relationship between static posture and ACL injury in female athletes. *J Orthopaed Sports Physic Ther.* 1996;24(2):91-7.
14. Brantingham JW, Adams KJ, Cooley JR, Globe D, Globe G. A single-blind pilot study to determine risk and association between navicular drop, calcaneal eversion, and low back pain. *J Manipulat Physiol Ther.* 2007;30(5):380-5.
15. Dare DM, Dodwell ER. Pediatric flatfoot: cause, epidemiology, assessment, and treatment. *Curr Opin Pediatr.* 2014;26(1):93-100.
16. Hertel J, Gay MR, Denegar CR. Differences in postural control during single-leg stance among healthy individuals with different foot types. *J Athletic Train.* 2002;37(2):129.
17. Tsai LC, Yu B, Mercer VS, Gross MT. Comparison of different structural foot types for measures of standing postural control. *J Orthopaed Sports Physic Ther.* 2006;36(12):942-53.
18. Kumala MS, Tinduh D, Poerwandari D. Comparison of Lower Extremities Physical Performance on Male Young Adult Athletes with Normal Foot and Flatfoot. *Surabaya Physic Med Rehabil J.* 2019;1(1):6-13.
19. Rau PLP, Zheng J, Guo Z, Li J. Speed reading on virtual reality and augmented reality. *Comput Educ.* 2018;125:240-5.
20. Jannink MJ, Van Der Wilden GJ, Navis DW, Visser G, Gussinklo J, Ijzerman M. A low-cost video game applied for training of upper extremity function in children with cerebral palsy: a pilot study. *Cyberpsychol Behav.* 2008;11(1):27-32.
21. Wang P, Zhu XT, Liu HH, Zhang YW, Hu Y, Li HJ, et al. Age-related cognitive effects of videogame playing across the adult life span. *Games Health J.* 2017;6(4):237-48.
22. Pin TW. Effectiveness of interactive computer play on balance and postural control for children with cerebral palsy: A systematic review. *Gait Posture.* 2019;73:126-39.
23. Warnier N, Lambregts S, Port IVD. Effect of Virtual Reality Therapy on Balance and Walking in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review. *Dev Neurorehabil.* 2020;23(8):502-18.
24. Kranti Panta B. A study to associate the Flamingo Test and the Stork Test in measuring static balance on healthy adults. *Foot Ankle Online J.* 2015;8.
25. Kozinc Ž, Löfler S, Hofer C, Carraro U, Šarabon N. Diagnostic balance tests for assessing risk of falls and distinguishing older adult fallers and non-fallers: a systematic review with meta-analysis. *Diagnostics.* 2020;10(9):667.
26. Davoodeh S, hashemi a, rezaye s, hemayattalab r. The effect of virtual reality practice on the reaction time of elderly men. *J Sport Manag Motor Behav.* 2019;15(30):421-32.
27. Kouhi Achachlouei F, Abbaszadegan M, Eghbalmoghan-lou A. The effects of corrective exercise program on flat foot deformity of male and female students. *Ann Biol Res.* 2012;3(2):988-94.
28. Conner BC, Petersen DA, Pigman J, Tracy JB, Johnson CL, Manal K, et al. The cross-sectional relationships between age, standing static balance, and standing dynamic balance reactions in typically developing children. *Gait Posture.* 2019;73:20-5.
29. Hashimoto T, Sakuraba K. Strength training for the intrinsic flexor muscles of the foot: effects on muscle strength, the foot arch, and dynamic parameters before and after the training. *J Physic Ther Sci.* 2014;26(3):373-6.
30. Riccio I, Gimigliano F, Gimigliano R, Porpora G, Iolascon G. Rehabilitative treatment in flexible flatfoot: a perspective cohort study. *Musculoskelet*

Surg. 2009;93(3):101.

31. Jung DY, Kim MH, Koh EK, Kwon OY, Cynn HS, Lee WH. A comparison in the muscle activity of the abductor hallucis and the medial longitudinal arch angle during toe curl and short foot exercises. *Physic Ther Sport*. 2011;12(1):30-5.

32. Ghalavand A, Saki H, Nazem F, Khademitab N, Behzadinezhad H, Behbodi M, et al. The Effect of Ganoderma Supplementation and Selected Exercise Training on Glycemic Control in Boys With Type 1 Diabetes. *Jundishapur J Med Sci*. 2021;20(4):356-65.

33. Jafari M, ghalavand A, Rajabi H, Khaledi N, Motamedi P. A review of the effect of exercise training on neuromuscular junction in throughout life: A logical analysis of animal experimental studies. *Razi J Med Sci*. 2021;28(3):37-47.

34. Rezaee R, Khayami M, Ghalavand A, Noroozi S, Taleshi M, Nersi S. The effect of fatigue due to exhausting running on static and dynamic balance in women with hyperlordosis. *Jundishapur Sci Med J*. 2022;20.

35. Fardin MA, Shirazi M. Comparing social support in adolescents interested in different types of computer games. *Iran J Health Educ Health Prom*. 2016;4(1):65-73.