





Original Article

Effect of Barreausol Exercises on Balance and Motor Coordination in Children Aged 10-12 Years

Maryam Khademi¹, Mehdi Shahbazi^{2*} , Shahzad Tahmasebi Boroujeni² ,
Amir Shams³ 

1. Ms, Department of Sport Behavioral and Cognitive Sciences, Faculty of Sports and Health Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran.

2. Professor, Department of Sport Behavioral and Cognitive Sciences, Faculty of Sports and Health Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran.

3. Associate Professor, Sport Sciences Research Institute, Tehran, Iran.

Received: 25/06/2021, Revised: 03/08/2021, Accepted: 21/11/2021

Abstract

Purpose: During elementary school years, children experience rapid physical, cognitive, and intellectual growth compared to later years, with a high ability to adapt. Therefore, physical activities during this period are crucial. The aim of this research was to investigate the impact of Barreausol exercises on balance and motor coordination in girls aged 10-12 years.

Methods: This study, in terms of its objective, was of an applied nature with a semi-experimental research design conducted using a pre-test-post-test with a control group. Twenty-four female students with a mean age of 10.71 ± 0.806 were conveniently selected and randomly divided into two groups of 12, an experimental group, and a control group. A pre-test was conducted on both groups using the Sharpened Romberg Balance Test, Star Dynamic Balance Test, and Motor Coordination Test (KTK). The experimental group engaged in Barreausol exercises for 8 weeks, and at the end of the final week of intervention, a post-test similar to the pre-test was conducted on both groups.

Results: Confirming the normal distribution of the data using the Shapiro-Wilk test ($P < 0.05$), the results of the multivariate analysis of variance in the factors of static balance ($P = 0.007$), dynamic balance ($P = 0.001$), and motor coordination ($P < 0.001$) showed that the experimental group had better performance in the post-test compared to the control group. Additionally, intragroup changes in the experimental group were significant in all variables ($P < 0.05$).

Conclusion: Overall, the results showed that Barreausol can be used as an exercise to improve the motor skills of 10-12-year-old girls in this study.

Keywords: Barreausol, Motor Coordination Test (KTK), Balance, Proprioception.

*Corresponding Author: Mehdi Shahbazi, Tel: +98-9122096299, E-mail: shahbazimehdi@ut.ac.ir

How to Cite: Khademi, M., Shahbazi, M., Tahmasebi Boroujeni, S., Shams, A. Effect of Barreausol Exercises on Balance and Motor Coordination in Children Aged 10-12 Years. *Sports Psychology*, 2024; 16(2): 105-121. In Persian



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Extended Abstract

Background and Purpose

During elementary school years, children experience rapid physical, cognitive, and intellectual growth compared to later years, with a high ability to be corrected in the early stages. Therefore, physical activities during this period are particularly important, as adolescence requires the development of motor skills established in childhood. Learning movements during this time is twice as crucial. "Barreausol" is a French term where "barre" means bar, "au" means on, and "sol" means ground, referring to basic ballet movements transferred from the barreausol to the ground. These exercises involve endurance stretching movements that continuously work opposing muscles (extensors and flexors). The primary advantage of barreausol over ballet is the reduced risk of toe, muscle, and joint damage, abnormal torso rotation, and spinal issues. Movement development occurs in the first decade of life, and balance control stabilizes around 7-10 years of age. Balance, a fundamental skill, is essential for maintaining posture in static and dynamic positions. Different motor systems are engaged in any sport based on environmental and skill requirements. Special sensory motor challenges are crucial for optimal balance development, and training experiences can enhance balance through improved neuromuscular coordination. Muscles affecting the hip joint, knee, and ankle play a vital role in regulating body balance. Therefore, this study aimed to investigate the impact of barreausol

exercises on the balance and motor coordination of girls aged 10-12 years.

Materials and Methods

This study, in terms of its objective, was of an applied nature with a semi-experimental research design conducted using a pre-test-post-test with a control group. Twenty-four female students with a mean age of 10.71 ± 0.806 were conveniently selected and randomly divided into two groups of 12, an experimental group, and a control group. A pre-test was conducted on both groups using the Sharpened Romberg Balance Test, Star Dynamic Balance Test, and Motor Coordination Test (KTK).

In this study, children meeting the entry criteria were enrolled in the intervention. Before the tests, they warmed up with stretching-movement exercises for 10 minutes. All tests were conducted barefoot in the morning. The examiner provided verbal instructions and demonstrated correct techniques to familiarize participants with the training method and measurement tools. The experimental group engaged in barreausol exercises for eight weeks (three 45-minute sessions per week), while the control group remained inactive. Barreausol exercises were performed using a barreausol and ballet shoes for lower limb protection, conducted virtually due to the pandemic. Balance and motor coordination tests were conducted for both groups after the training period, similar to the pre-test, to control environmental factors.

Results

The results showed that significant effects of the test, test*group interaction, and experimental conditions. Pairwise comparisons revealed a significant improvement in static balance in the experimental group post-intervention, with no change in the control group. Dynamic balance scores also significantly increased in the experimental group. Motor coordination performance showed a significant improvement in the experimental group from pre to post-test.

Conclusion

In conclusion, barreausol exercises positively impact motor coordination skills and balance in girls aged 10-12. These findings challenge genetic determinism in motor development, emphasizing the role of the environment. Barreausol exercises, with their diverse movements and effects on opposing muscles, significantly enhance motor development and improve balance, coordination, agility, flexibility, and overall motor skills in children. While limitations exist, such as the limited number of studies on barreausol and the impact of the pandemic, this research suggests that barreausol exercises can lead to progress in static and dynamic balance and motor coordination. Caution is advised when generalizing these findings to other populations, and further research is needed to explore the benefits

of barreausol exercises for younger children.

Funding

This study received no funding from public, commercial, or non-profit organizations.

Authors' Contributions

All authors participated in designing, implementing, and writing all parts of the present study.

Conflicts of Interest

The authors declared no conflict of interest.



نوع مقاله: پژوهشی

تأثیر تمرینات باراوسل بر تعادل و هماهنگی حرکتی کودکان ۱۰-۱۲ سال

مریم خادمی^۱، مهدی شهبازی^{۲*}، شهرزاد طهماسبی بروجنی^۳، امیر شمس^۳

۱. کارشناس ارشد گروه علوم رفتاری و شناختی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲. استاد گروه علوم رفتاری و شناختی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۳. دانشیار پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۴/۰۴، تاریخ اصلاح: ۱۴۰۰/۰۷/۱۱، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۳۰

چکیده

هدف: در سنین دبستان رشد جسمانی، شناختی و عقلانی کودک نسبت به سال های بعد از سرعت بیشتری برخوردار بوده و قابلیت اصلاح پذیری کودکان در مقطع ابتدایی فوق العاده بالا است. در نتیجه، فعالیت های حرکتی در این مقطع، اهمیت ویژه ای دارد. لذا هدف این پژوهش بررسی تأثیر تمرینات باراوسل بر تعادل و هماهنگی حرکتی دختران ۱۰-۱۲ سال بود.

روش ها: پژوهش حاضر به لحاظ هدف از نوع کاربردی با طرح تحقیق نیمه تجربی به صورت پیش آزمون- پس آزمون با گروه کنترل انجام شد. ۲۴ دانش آموز دختر با میانگین سنی $10/71 \pm 0/806$ به صورت در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی به دو گروه ۱۲ نفری آزمایش و گروه کنترل تقسیم شدند. پیش آزمون از هر دو گروه با استفاده از آزمون تعادل ایستا شارپنדרومبرگ، تعادل پویای ستاره و آزمون هماهنگی حرکتی (KTK) به عمل آمد. گروه آزمایش به مدت ۸ هفته به تمرینات باراوسل پرداختند و در پایان هفته آخر مداخله، پس آزمون همانند پیش آزمون از هر دو گروه گرفته شد.

یافته ها: با تایید توزیع طبیعی داده ها توسط آزمون شاپیروویلک ($P > 0/05$) نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب در فاکتورهای تعادل ایستا ($P = 0/007$)، تعادل پویا ($P = 0/001$) و هماهنگی حرکتی ($P < 0/001$) نشان داد گروه آزمایش نسبت به کنترل عملکرد بهتری در پس آزمون داشت. همچنین تغییرات درون گروهی در گروه آزمایش در تمامی متغیرها معنی دار بود ($P < 0/05$).

نتیجه گیری: به طور کلی نتایج نشان داد که باراوسل می تواند به عنوان تمرینی جهت بهبود مهارت های حرکتی دختران ۱۰-۱۲ سال مورد آزمایش در این تحقیق استفاده شود.

واژه های کلیدی: باراوسل، آزمون هماهنگی حرکتی (KTK)، کودکی ثانویه، تعادل، حس عمقی.

*Corresponding Author: Mahdi Shahbazi, Tel: +98-9122096299, E-mail: shahbazimehdi@ut.ac.ir

How to Cite: Khademi, M., Shahbazi, M., Tahmasebi Boroujeni, S., Shams, A. Effect of Barreausol Exercises on Balance and Motor Coordination in Children Aged 10-12 Years. *Sports Psychology*, 2024; 16(2): 105-121. In Persian



مقدمه

در سنین دبستان رشد جسمانی، شناختی و عقلانی کودک نسبت به سال های بعد از سرعت بیشتری برخوردار بوده و قابلیت اصلاح پذیری کودکان در مقطع ابتدایی فوق العاده بالا است. در نتیجه، فعالیت های حرکتی در این مقطع، اهمیت ویژه ای دارد. از آن جا که قابلیت بالای حرکت در نوجوانی، مستلزم رشد توانایی های حرکتی در دوران کودکی است. یادگیری حرکات در این برهه زمانی اهمیت دو چندانی پیدا می کند. گالاهو^۱ از دوران کودکی ثانویه تحت عنوان مرحله پالایش مهارت حرکتی نام می برد. به این معنی که آگاهی های حرکتی که فرد در مرحله کودکی اولیه کسب کرده در این مرحله پالایش شده و با فعالیت های تفریحی و ورزشی وفق داده می شود (۱،۲). یکی از ورزش هایی که باعث تقویت هماهنگی و یکنواختی اندامها می شود ورزش باله^۲ است. طبق پژوهش های پیشین حفظ تعادل و هماهنگی از مهم ترین دستاوردهای این رشته ورزشی است که علاوه بر آن ظرافت و تناسب اندام را نیز به دنبال دارد (۳). آموزش باله باعث بهبود سیستم فیزیولوژیکی و بهبود گردش خون در گیرنده های تاندون، عضلات و مفاصل نواحی اندام تحتانی می شود (۴). به طور کلی نتایج مطالعات گذشته نشان می دهد ورزش باله به دلیل این که حاوی بسیاری از الگوهای حرکات جانبی است و عضلات و مسیرهای عصبی لگن و مچ پا را فعال می کند باعث بهبود سیستم عصبی عضلانی و بهبود تعادل و هماهنگی می شود (۳،۴). باراوسل^۳ لغتی فرانسوی است بار به معنی میله، او به معنی روی و سل به معنی زمین می باشد (حرکات پایه

ورزش باله که از کنار میله به سطح زمین منتقل شده است). این تمرینات شامل حرکات کششی استقامتی است که به طور مداوم بر عضلات موافق و مخالف (دورشونده و نزدیک شونده) انجام می شود (۵). برتری غالب این ورزش (باراوسل) نسبت به باله، عدم آسیب به انگشتان پا و عضلات و مفاصل ناحیه تحتانی بدن، چرخش ناهنجار تنه و ستون فقرات می باشد. همان گونه که اشاره شد توسعه حرکات در دهه اول زندگی رخ می دهد و کنترل تعادل نیز در ۱۰-۷ سالگی تثبیت می شود. تعادل به عنوان یک مهارت پایه، بخش جدایی ناپذیر تمام حرکات است (۶) و عبارت است از حفظ قامت مطلوب در طول هر دو موقعیت ایستا و پویا. نیاز های محیطی و مهارتی در هر ورزشی سبب می شود سیستم های حرکتی متفاوتی درگیر شوند. در واقع چالش های ویژه حسی حرکتی برای توسعه بهینه تعادل مهم هستند و تجارب تمرینی با افزایش هماهنگی عصبی عضلانی به بهبود تعادل منجر می شوند. این موضوع روشن است که عضلات عمل کننده در مفصل ران، زانو و مچ پا نقش اساسی را در تنظیم تعادل بدن ایفا می کنند (۷). یکی دیگر از مهم ترین عوامل تعیین کننده عملکرد حرکتی و رشد بدن به عنوان جنبه ای از آمادگی جسمانی، هماهنگی حرکتی است. تعریف تروی^۴ از هماهنگی عبارت است از طرح یابی بدن و اندامها در ارتباط با اشیاء و رخدادهای محیطی (۸). هماهنگی حرکتی یکی از توانایی هایی است که افراد آن را همزمان با افزایش سن در اثر تعامل عوامل متعددی کسب می کنند و مداخلات حرکتی و ورزشی می تواند سهم بزرگی در بهبود این فاکتور داشته باشد (۹). با توجه به نقش

کلیدی تعادل و هماهنگی حرکتی، سنجش چنین مهارت هایی در کودکی و سنین دبستان می تواند نقش مهمی در تشخیص تاخیرهای حرکتی و اعمال برنامه های مداخله ای ایفا کند و بر فعالیت بدنی آینده کودکان نیز تاثیر بگذارد (۱۰). گروهی بودن تمرینات باراوسل و تلاش برای هماهنگ شدن با دیگران و ریتم، همچنین به هم پیوستگی و طراحی حرکات باراوسل از ویژگی هایی به شمار می رود که می تواند منجر به انگیزه بخشی کودکان و ورزشکاران شود و در نهایت با گنجاندن این تمرین در برنامه تربیت بدنی مدارس و موسسات می توان علاوه بر بهبود فاکتورهای آمادگی جسمانی، موجب سازگاری روانی کودکان و گرایش آنان به ورزش و فعالیت بدنی شد (۱). با توجه به این امر که زنان و دختران نسبت به مردان کم تحرک تر و در معرض خطر بیشتر آسیب های ناشی از بی تحرکی هستند شرایط اجتماعی حاضر ایجاب می کند به دختران اهمیت بیشتری دهیم. باراوسل با تاکید بر وضعیت خنثی و ثابت ستون فقرات، انقباضات کف لگن و عضلات عرضی شکم صورت می گیرد و یکی از تاثیرات ثابت شده این ورزش، افزایش قدرت عضلات ناحیه مرکزی بدن، شکم و فیله کمر است. تمریناتی که ناحیه مرکزی بدن را درگیر می کند، بر مکانیک و پایداری عصبی عضلانی نیز تاثیر گذار است. که این امر موجب تحول در عملکرد اندام های فوقانی و تحتانی می شود (۱۱). مفاصل بشر به طور معمول، تمایل به فلکشن و خم شدن دارند لیکن، در این رشته ورزشی با اعمال حرکات اکستنشن با زوایای مختلف و تکرارهای متناوب از به وجود آمدن این عارضه

خودداری می شود. باراوسل الگوی رشد حرکتی انسان را رعایت می کند و حرکات به صورت خوابیده و نشسته روی سطح زمین انجام می شود. این امر به این معناست که لزومی ندارد فرد آمادگی جسمانی بسیار بالایی داشته باشد. که این نکته می تواند فرصتی برای همه گیر شدن این رشته ورزشی شود و افراد با حداقل توانایی حرکتی و محدودیت های حرکتی بعد از بی تمرینی بتوانند از این ورزش استفاده کنند و از آتروفی عضلات خود جلوگیری کنند. سراج و فراهانی تاثیر تمرینات باراوسل را بر انعطاف پذیری و ترکیب بدنی زنان غیر ورزشکار بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که باراوسل بر انعطاف پذیری آن ها تاثیر معنی داری داشته است (۵). مرادی و مهدوی نژاد به تاثیر تمرینات باراوسل بر استقامت عضلات تنه زنان مبتلا به کمردرد پرداختند و به این نتیجه رسیدند این تمرینات قابلیت کاهش عوارض کمر درد را دارد و می توان از آن به عنوان روش درمانی برای افراد استفاده کرد (۱۲). یانگ دو^۵ و همکاران در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند تجربه آموزش باله تا ۱۲ سالگی تاثیر مثبتی در یادگیری و کنترل تعادل پویا دارد (۱۳). مایکلسکاک^۶ در تحقیقی با عنوان تاثیر مهارت باله بر تعادل ایستا و عملکردی نشان داد با این که اطلاعات بینایی در روند کنترل وضعیت بالرین ها نقش مهمی داشت اما بالرین های حرفه ای مقادیر کمتری از نوسان پوسچر را در مقایسه با غیر بالرین ها داشتند. این نتیجه ممکن است نشانه ای از ظرفیت بالاتر سیستم وضعیتی آنها برای مقابله با بی ثباتی و اختلالات محیطی در اجرای باله

یوگا برهماهنگی دو طرفه، تعادل و مهارت حرکتی کودکان تأثیر معنی داری نسبت به گروه کنترل داشت (۱۶). با توجه به نتایج به دست آمده در تحقیق های پیشین، هماهنگی مچ پای بالرین ها به دلیل انجام حرکات مکرر در عضلات موافق و مخالف از انسجام بالایی در بین اندام های تحتانی برخوردار است و شرکت در فعالیت های ورزشی از طریق درگیر کردن سیستم حسی حرکتی به مرور باعث پایداری قامت و بهبود تعادل و هماهنگی می شود. به عبارتی دیگر تحقیقات گذشته در زمینه تعادل و هماهنگی کودکان به این نتیجه دست یافتند که تمرین و تجربه در برنامه های تمرینی مذکور (باله، یوگا و...) بر تعادل و هماهنگی حرکتی موثر است. اما تاکنون تحقیقی با عنوان تمرینات باراوسل بر مهارت های حرکتی کودکان در داخل کشور اعمال نشده لذا چالش تحقیق حاضر بررسی این دو متغیر مهم و کاربردی توسط اعمال این تمرینات در جامعه هدف کودکان می باشد.

روش پژوهش

این پژوهش به لحاظ هدف از نوع پژوهش های کاربردی و از طریق انتخاب طرح تحقیق نیمه تجربی به صورت پیش آزمون - پس آزمون همراه با گروه کنترل انجام شد. جمع آوری داده ها نیز به شکل میدانی صورت گرفت.

جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری شامل کلیه دانش آموزان دختر سالم مقطع ابتدایی (دوره دوم) منطقه ۱۴ شهر تهران در نیمسال تحصیلی ۹۹-۹۸ بود. شرایط ورود دانش آموزان حداقل سن ۱۰ سال و حداکثر ۱۲ سال، سلامت عمومی، نرسیدن به بلوغ، عدم مشکلات جسمانی و عدم سابقه ورزش

باشد (۴). اسماعیلی زین آباد و همکاران در تحقیق تأثیر طرح ملی طناب زنی بر هماهنگی حرکتی دانش آموزان ابتدایی با استفاده از آزمون هماهنگی حرکتی (KTK)^۷ به این نتیجه رسیدند گروه طناب زنی نسبت به گروه کنترل از هماهنگی حرکتی بالاتری برخوردار بودند و ۱۲ هفته تمرین، تأثیر معنی داری برهماهنگی دست ها، پرش جانبی، جابه جایی و حرکت، تعادل و چابکی دانش آموزان دارد (۱۴). سلامی، شمس و شمسی پور دهکردی به بررسی ویژگی های روان سنجی نسخه فارسی آزمون هماهنگی حرکتی (KTK) در کودکان ۱۴-۵ سال شهر تهران پرداختند و با تایید روایی و پایایی آن، این ابزار را برای ارزیابی هماهنگی حرکتی درشت کودکان پیشنهادی قابل اطمینان معرفی نمودند. این پژوهش نشان داد با افزایش سن آزمودنی ها، میانگین عملکرد حرکتی آنها افزایش یافت که این موضوع، تأکیدی بر ماهیت رشدی (روایی رشدی) آزمون هماهنگی حرکتی (KTK) دارد (۱۰). چتراپولوس^۸ طی نتایج تحقیقات خود بیان کرد تعادل و هماهنگی از عوامل مهم در رشد حرکتی کودکان است و آموزش باله را یک فعالیت جذاب و موثر برای بهبود توانایی های فوق معرفی کرد (۳). تاپ^۹، کبرس و کارگی در تحقیقی با عنوان تأثیر رقص محلی بر هماهنگی بدن و هماهنگی دستی کودکان با ده هفته مداخله بر گروه آزمایش به این نتیجه رسیدند تفاوت معنی داری بین این دو گروه دیده می شود و هماهنگی بدن و دست کودکان با این مداخله افزایش یافته است (۱۵). راماک ریشنان^{۱۰} و ستو در تحقیقی با عنوان تأثیر تمرین یوگا بر مهارت های حرکتی کودکان دبستانی به این نتیجه رسید تمرینات

غیربرتر می‌گذارد؛ به این صورت که پاشنه پای جلو (برتر) به پنجه پای عقب برخورد کند. دست‌ها به حالت ضربدر روی سینه و کف دست روی شانه طرف مخالف قرار می‌گیرد. پایایی این آزمون در حالت چشم بسته ۰/۷۷ و برای چشم باز ۰/۹۱ می‌باشد (۱۹-۱۷).

آزمون تعادل پویا ستاره (SEBT): در نهایت برای ارزیابی تعادل پویا از آزمون ستاره استفاده شد. این آزمون دارای هشت جهت است که مانند ستاره بر روی زمین به گونه‌ای که خطوط نسبت به هم دارای زاویه ۴۵ درجه باشند رسم می‌شود. هدف از انجام عمل دستیابی در آزمون ستاره حفظ تعادل هنگام ایجاد حداکثر اختلال در موازنه بدن و توانایی برگشت به حالت موازنه می‌باشد. روایی و پایایی این آزمون را بین ۰/۸۲ تا ۰/۹۶ گزارش کردند (۱۹۰۷).

روش اجرا

در تحقیق حاضر پس از بررسی معیار ورود، کودکان در این مداخله قرار گرفتند. قبل از اجرای آزمون‌ها ۱۰ دقیقه بدن خود را با حرکات کششی-جنبشی گرم کردند. تمامی تست‌ها بدون کفش و در نوبت صبح از آزمودنی‌ها به عمل آمد. قبل از ارزیابی، آزمونگر آموزش کلامی و نمایش تکنیک صحیح اجرای مهارت را برای هر فرد جهت آشنا سازی با شیوه تمرینی و ابزار و وسایل اندازه‌گیری در اختیار آن‌ها قرار داد. کودکان گروه آزمایش به مدت هشت هفته تحت تمرینات باراوسل قرار گرفتند. (هفته‌ای سه جلسه به مدت ۴۵ دقیقه). در این مدت گروه کنترل هیچ گونه فعالیت بدنی نداشتند. برای

حرفه‌ای و رضایت آگاهانه بود. نمونه آماری به وسیله نرم افزار جی پاور با سطح اطمینان و توان ۰/۹۵ و درصد خطا ۰/۵ شامل ۲۴ نفر محاسبه شد. که انتخاب نمونه‌ها به صورت در دسترس و توزیع آن‌ها به صورت تصادفی در دو گروه ۱۲ نفری آزمایش و کنترل انجام شد. این تحقیق با مجوز کمیته اخلاق دانشگاه تهران با شناسه (IR.UT.SPORT.REC.1399.016) انجام شد.

ابزار گردآوری داده‌ها

آزمون هماهنگی حرکتی (KTK): در این تحقیق برای سنجش هماهنگی حرکتی از آزمون (KTK) استفاده شد. این آزمون به ارزیابی کنترل و هماهنگی حرکتی درشت بدن می‌پردازد و دامنه سنی ۱۴-۵ سال را پوشش می‌دهد (۱۰). شامل چهار خرده آزمون است که باتوجه به سهولت در استفاده، یکی از متداول‌ترین آزمایش‌ها برای ارزیابی هماهنگی حرکتی می‌باشد. الف: حفظ تعادل بدن در گام برداشتن به عقب بر روی چوب‌های موازنه با عرض‌های متفاوت. ب: پرش از روی موانع با لی کردن بر روی یک پا. ج: پرش به طرفین با هر دو پا کنار هم. د: جابه‌جایی صفحات چوبی. آیتم‌های ذکر شده با یک دستورالعمل مشابه در تمامی رده‌های سنی اجرا می‌گردد روایی و پایایی مجموع خرده آزمون‌های هماهنگی حرکتی به ترتیب (روایی ۰/۹۱ و پایایی ۰/۹۰) است.

آزمون شارپند رومبرگ: همچنین از آزمون شارپند رومبرگ برای ارزیابی (تعادل ایستا) استفاده شد. این آزمون شامل وضعیت ثابتی است که در آن آزمودنی بدون کفش روی سطح صاف می‌ایستد پای برتر را جلوی پای

تأثیر تمرینات باراوسل بر تعادل و هماهنگی حرکتی کودکان، ...

انجام ورزش باراوسل از گتر (ساق کاموایی) و پاپوش باله جهت حفاظت از اندام تحتانی استفاده شد. به دلیل شیوع بیماری کرونا و لزوم حفظ سلامت آزمودنی ها تمامی تمرینات به صورت مجازی انجام گرفت. آزمون های تعادل و هماهنگی حرکتی بعد از دوره تمرین نیز از دو گروه، همانند پیش آزمون گرفته شد و به منظور کنترل عوامل محیطی پیش آزمون و پس آزمون در زمان و مکان مشابه انجام گرفت.

تحلیل آماری

از آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) جهت توصیف داده ها استفاده شد. از آزمون شاپیرو ویلک برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده ها بهره گرفته شد. با توجه به پارامتریک بودن داده ها از تحلیل واریانس مرکب ۲(گروه) در ۲ (آزمون) در ۲ (شرایط) در متغیر تعادل ایستا استفاده شد و در تعادل پویا و هماهنگی حرکتی از تحلیل واریانس مرکب ۲(گروه) در ۲(آزمون) و برای بررسی ۴ خرده مقیاس هماهنگی حرکتی از آزمون تحلیل واریانس مرکب ۲ (گروه) در ۲ (آزمون) چندمتغیره استفاده شد. مقایسه های زوجی اثر تعاملی نیز با اصلاح بونفرونی و دستور syntax انجام شد. تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ و در سطح معنی داری ($P < 0.05$) انجام شد. برای رسم نمودارها با EXCEL نسخه ۲۰۱۶ استفاده شد.

ملاحظات اخلاقی

پژوهشگران این اطمینان را به نمونه های تحقیق دادند که اصل امانت داری رعایت خواهد شد.

یافته ها

در متغیر تعادل ایستا در دو شرایط چشم باز و بسته آزمون شاپیرو ویلک طبیعی بودن توزیع داده ها را در

دو فصلنامه روان شناسی ورزش، پاییز و زمستان ۱۴۰۳، دوره ۱۶، شماره ۲

۱۱۳

تمام شرایط آزمایشی در دو گروه تأیید کرد ($P > 0.05$). در این متغیر از تحلیل واریانس مرکب ۲(گروه) در ۲ (آزمون) در ۲ (شرایط) استفاده شد. طبق نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب، اثر اصلی آزمون ($\eta^2 P = 0.26$)، اثر تعاملی آزمون*گروه ($F_{(1, 22)} = 7.18$ ، $P = 0.01$)، اثر اصلی شرایط آزمایشی ($\eta^2 P = 0.43$)، $F_{(1, 22)} = 17.2$ ، $P < 0.001$) و اثر اصلی شرایط آزمایشی ($\eta^2 P = 0.95$)، $P < 0.001$ ، $F_{(1, 22)} = 413.81$ معنی دار بود. برای مقایسه های زوجی اثر تعاملی آزمون*گروه با استفاده از اصلاح بونفرونی، نشان داد فقط در گروه آزمایشی، بهبود معنی داری در تعادل ایستا ایجاد شده است ($P = 0.001$). در صورتی که در گروه کنترل این بهبود عملکرد مشاهده نشد ($P = 0.34$). هم-چنین با وجود آن که گروهها در پیش آزمون تفاوتی در تعادل ایستا نداشتند ($P = 0.87$)، زمان تعادل ایستای گروه آزمایشی در پس آزمون بیشتر از گروه کنترل بود ($P = 0.007$).

در متغیر تعادل پویا، طبیعی بودن توزیع داده ها به وسیله آزمون شاپیرو ویلک تأیید شد ($P > 0.05$). نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب نشان داد اثر اصلی آزمون ($\eta^2 P = 0.19$)، اثر تعاملی آزمون*گروه ($F_{(1, 22)} = 5.45$ ، $P = 0.029$)، اثر تعاملی آزمون*گروه ($\eta^2 P = 0.8$)، $F_{(1, 22)} = 92.77$ ، $P < 0.001$) معنی دار بود طبق نتایج مقایسه های زوجی اثر تعاملی آزمون*گروه با اصلاح بونفرونی، در گروه آزمایشی افزایش معنی داری از پیش تا پس آزمون نمره تعادل پویا، مشاهده شد ($P < 0.001$). هم چنین، گروهها در هیچ یک از مراحل پیش آزمون ($P = 0.16$) و پس آزمون ($P = 0.74$) اختلاف معنی داری نداشتند.



شکل ۳- اجرا آزمون تعادل یویا ستاره.



شکل ۶- اجرا آزمون تعادل ایستا شاربند رومی‌رگ.



شکل ۴- اجرا تکلیف راه رفتن به عقب روی چوب موازنه.



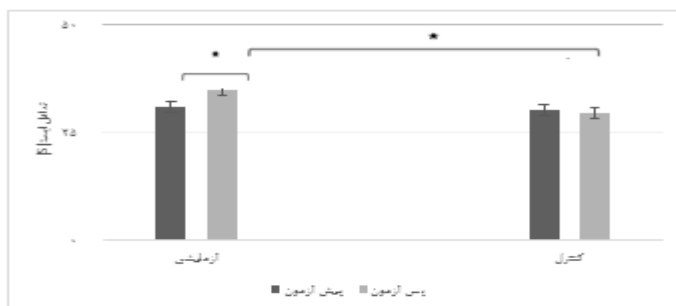
شکل ۳- اجرا تکلیف ورزش از مواضع.



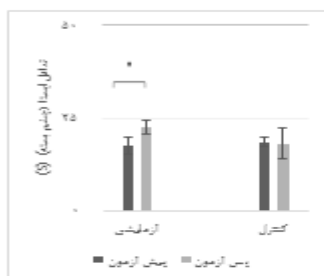
شکل ۶- اجرا تکلیف جایه جایی صفحات چوبی.



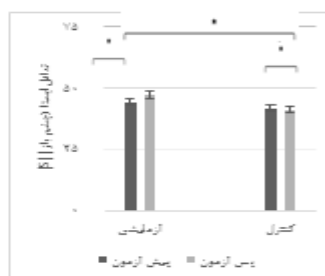
شکل ۵- اجرا تکلیف ورزش به طرقتین.



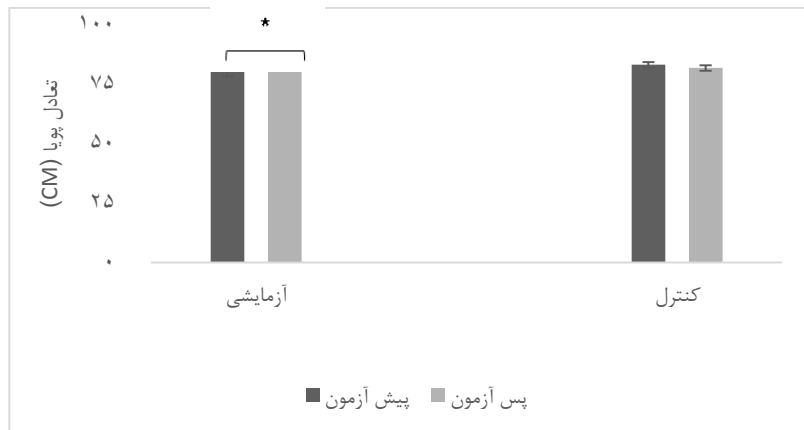
شکل ۷- میانگین نمرات تعادل ایستا



شکل ۹- میانگین نمرات تعادل ایستا در شرایط چشم بسته



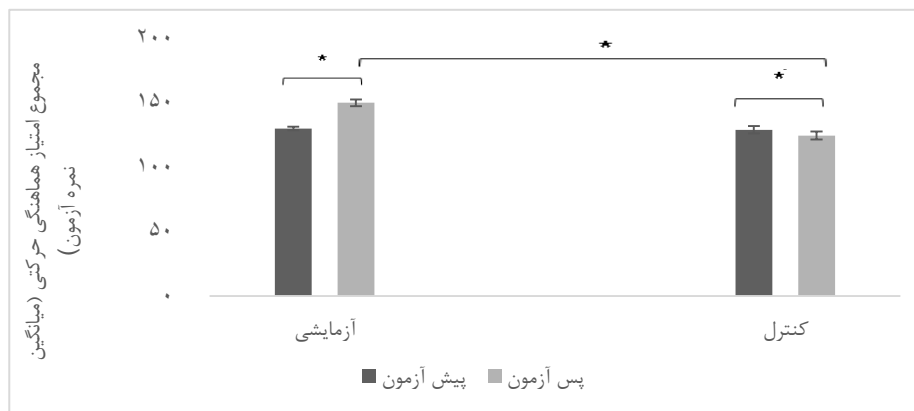
شکل ۸- میانگین نمرات تعادل ایستا در شرایط چشم باز



شکل ۱۰- عملکرد گروه‌ها در تعادل پویا

هم چنین نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب در متغیر هماهنگی حرکتی نشان داد هر دو اثر اصلی آزمون گروه ($F_{(1, 22)} = 53/22, P < 0/001, \eta^2 P = 0/7$)، اثر تعاملی آزمون*گروه با اصلاح بونفرونی، نشان داد گروه آزمایشی افزایش معنی‌داری در عملکرد هماهنگی حرکتی از پیش تا پس‌آزمون داشت ($P < 0/001$)

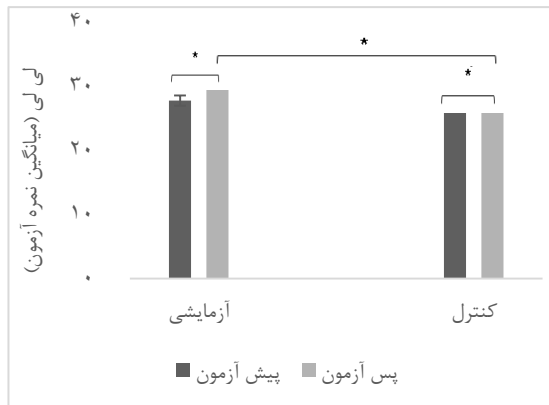
هم چنین نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب در متغیر هماهنگی حرکتی نشان داد هر دو اثر اصلی آزمون گروه ($F_{(1, 22)} = 14/22, P = 0/001, \eta^2 P = 0/39$) و اثر تعاملی آزمون*گروه ($\eta^2 P = 0/85, P < 0/001$)



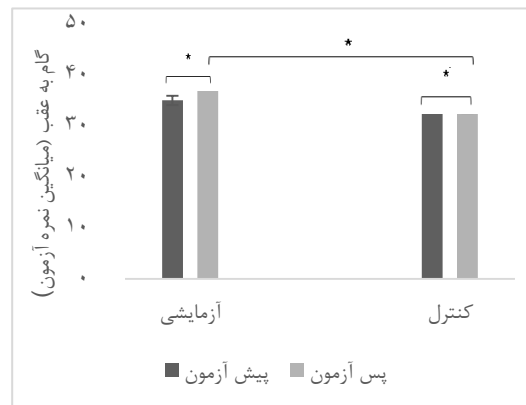
شکل ۱۱- عملکرد هماهنگی حرکتی گروه‌ها

در ادامه، نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب ۲ (گروه) در ۲ (آزمون) چندمتغیره برای بررسی ۴ خرده تکلیف هماهنگی حرکتی، نشان داد اثر اصلی آزمون ($\eta^2 P = 0/78, F_{(4, 19)} = 16/22, P < 0/001$)، اثر اصلی گروه ($\eta^2 P = 0/475, F_{(4, 19)} = 4/06, P = 0/016$) و اثر تعاملی آزمون و گروه ($\eta^2 P = 0/913, P < 0/001, F_{(4, 19)} = 47/34$)

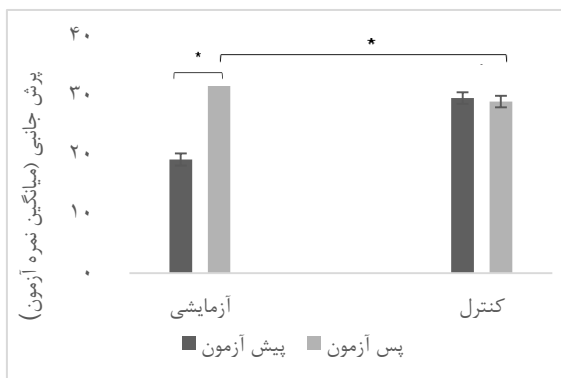
معنی‌دار بود. نتایج مقایسه‌های زوجی، برای اثر تعاملی با استفاده از اصلاح بونفرونی syntax نشان داد، گروه آزمایشی در تمام خرده تکلیف‌های گام به عقب ($P < 0/001$)، لی لی ($P < 0/001$)، پرش جانبی ($P < 0/001$) و جا به جایی صفحات چوبی ($P = 0/063$) از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون پیشرفت داشتند.



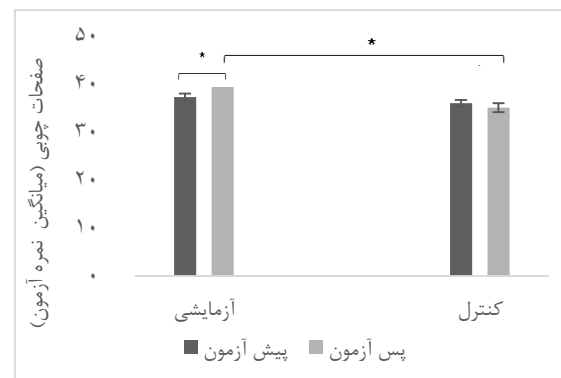
شکل ۱۳- عملکرد گروه‌ها در خرده تکلیف لی لی



شکل ۱۲- عملکرد گروه‌ها در خرده تکلیف گام به عقب



شکل ۱۵- عملکرد در خرده تکلیف پرش جانبی



شکل ۱۴- عملکرد در خرده تکلیف جا به جایی صفحات چوبی

تمرینات باله، و حرکات موزون باعث بهبود تعادل ایستا می شود. از آن جا که بینایی نقش حیاتی در حفظ ثبات بدن در حین ایستادن دارد و فقدان آن باعث ایجاد نوسان می شود. لیکن در تحقیق رادکفترودی (۲۵) مشاهده شد با حذف بینایی، افراد با استفاده از راهبرد لگن تعادل خود را حفظ کردند. راهبرد لگن تعادل خود را حفظ کردند و با استناد به نظریه سیستم های پویا می توان با توجه به این که تمرکز تمرینات باراوسل نیز در قسمت دو فصلنامه روان شناسی ورزش، پاییز و زمستان ۱۴۰۳، دوره ۱۶، شماره ۲

بحث و نتیجه گیری

هدف این پژوهش بررسی تاثیر تمرینات باراوسل بر تعادل و هماهنگی حرکتی دختران ۱۰-۱۲ سال بود. نتایج نشان داد تمرینات باراوسل منجر به بهبود تعادل ایستا در کودکان می شود. نتایج به دست آمده با یافته های جربینو (۲۰)، ژانگ (۲۱)، گیاگزولو (۲۲)، مایکلکسا (۴) و رادکفترودی (۲۳) همسو است. این محققان در تحقیقات خود به این نتیجه دست یافتند که

میانی تنه و عضلات دورشونده و نزدیک شونده اندام تحتانی است این انتظار می رود که با تحریک های حسی حرکتی مکرر، تقویت قدرت و استقامت این ناحیه و تلاش شرکت کننده جهت حفظ فشار داخلی شکمی که در تمرینات باراوسل آموزش دیده است آزمودنی های این تحقیق نیز با حذف بینایی توانستند تعادل خود را تا حد مطلوبی حفظ کنند در نتیجه با استناد به نظریه سیستم های پویا می توان گفت در هر لحظه سیستم حسی با توجه به وضعیت، در جهت حفظ تعادل مشارکت می کند و متناسب با شرایط سازگار می شود. به لحاظ آناتومیکی، مرکز بدن ناحیه ای است که مرکز ثقل در آن واقع شده است و حرکات از آن جا ناشی می شود. بنابراین به نظر می رسد تقویت عضلات این ناحیه در نتیجه برنامه تمرینی باراوسل، باعث بهبود سیستم عصبی عضلانی، کاهش جابه جایی مرکز ثقل خارج از سطح اتکا و کاهش نوسانات آن شده است و این موضوع سبب افزایش مدت زمان ایستادن در یک تکیه گاه مشخص (تعادل ایستا) در گروه آزمایش گردیده است. تحقیقات پیشین نشان داده اند آموزش بلند مدت رقص و باله به حدی حس عمقی و دهلیزی را بهبود می دهد که روند کنترل وضعیت کمتر به اطلاعات بصری وابسته می شود (۲۴). بنابراین در توجیه نتایج فرضیه حاضر نیز می توان گفت که بهبود تعادل ایستا با چشمان باز با توجه به عدم دستکاری قدرت دید، تنها در نتیجه تقویت عضلات بوده است، اما در بخش تعادل ایستا با چشمان بسته و نبود پیام های دریافتی از چشمها، سیستم حس عمقی و دهلیزی در پاها تحت تأثیر قرار گرفته است و بهبود قدرت عضلانی همراه با تقویت حس عمقی و دهلیزی

توانسته نقص در پیام های دریافتی حس بینایی را جبران کند. زیرا نیمی از تمرینات باراوسل به حالت خوابیده به پشت انجام گرفته و آزمودنی هیچ گونه تفسیر بینایی از انجام حرکات خود ندارد این تحقیق با تحقیقات آسمن^۹ و همکاران ناهمسو است. آن ها تاثیر برنامه تمرینی ژیمناستیک و باله را بر تعادل در شرایط فقدان بینایی سنجیدند و مشاهده کردند کنترل وضعیت قامت ژیمناست ها بر حسب کنترل بینایی با تمرین، قابل انتقال به وضعیت ایستاده نیست (۲۵). حفظ تعادل ژیمناست ها روی دست ها قابل انتقال به حفظ تعادل در پاها و وضعیت ایستاده نیست علت وجود تفاوت بین تحقیق حاضر با تحقیقات آسمن احتمالاً این است که در این تحقیق، حرکات باراوسل به گونه ای انجام شده است که برای حفظ تعادل، اتکای فرد را به سیستم بینایی کاهش می دهد و در مقابل بر سایر سیستم های درگیر نظیر سیستم دهلیزی و حس عمقی تأثیر میگذارد. همچنین نتایج نشان داد تمرینات باراوسل موجب بهبود معناداری در تعادل پویای گروه آزمایش از مرحله پیش آزمون به پس آزمون شد. این تحقیق با یافته های وی لین^{۱۰} (۲۶)، یانگ دو^{۱۱} (۱۳)، روبرت^{۱۲} (۲۷)، گنک^{۱۳} (۲۸)، رستمی و همکاران (۲۹) همسو است. همچنین تحقیقات نشان داده اند شرکت در فعالیت های ورزشی از طریق درگیر کردن گیرنده های عمقی، انقباض های استوار کننده عضلات پا را تقویت کرده و تعادل را بهبود می بخشد (۳۰). ترکیب تکرار و سرعت حرکات در ورزش باراوسل ممکن است باعث افزایش قدرت، استقامت و همچنین بهبود انعطاف پذیری شده باشد. که همین امر فاکتور دستیابی گروه آزمایش را نیز در آزمون ستاره

جمله اندک بودن تعداد تحقیق های انجام شده در زمینه باراوسل، وجود بیماری کرونا، دشواری برقراری ارتباط با نمونه ها و عدم دسترسی برای استفاده از ابزارهای اندازه گیری آزمایشگاهی جهت بررسی متغیرهای وابسته، به طور کلی نتایج تحقیق حاضر حاکی از آن بود که تمرینات باراوسل موجب پیشرفت فاکتور تعادل (ایستا و پویا) و هماهنگی حرکتی می شود. این تحقیق در کودکان سالم انجام شده است و در تعمیم آن به جوامع دیگر باید با احتیاط برخورد شود. همچنین تمرینات باراوسل به دلیل داشتن پیچیدگی زیاد حرکات و نیاز به تمرکز بالا برای تعمیم به کودکان زیر ۱۰ سال نیازمند اختصاص توجه و زمان بیشتری است.

تاکنون به اینکه تمرینات مختلف بر فاکتور تعادل و هماهنگی حرکتی کودکان در طول زمان تاثیر مثبتی داشته است آگاه بودیم. اکنون نیز با توجه به یافته های تحقیق فوق به این مهم دست یافتیم که باراوسل، تمرینی نوین و جایگزینی بهتر برای ورزش باله جهت بهبود این دو متغیر مهم و کاربردی می باشد. که به دلیل انجام تمامی حرکات تمرینی نوین جهت بهبود این دو متغیر مهم و کاربردی می باشد که به دلیل انجام تمامی حرکات بر روی زمین به شکل خوابیده، ترس از دست دادن تعادل را نیز کاهش می دهد و به دلیل قرار گیری پا بالاتر از سطح بدن افزایش فشارخون کمتری را نیز در این ورزش مشاهده خواهیم کرد. به دلیل انجام حرکات مکرر فلکس^{۱۶} و پوینت^{۱۷} در ورزش باراوسل و تقویت عضلات مچ پا و لیگامنت های داخلی و خارجی پیشنهاد می شود در کنار تمرینات فیزیوتراپی تحقیقی با عنوان

(تعادل پویا) افزایش داده است و از این طریق سبب تقویت و بهبود استراتژی های حرکتی و در نتیجه حفظ تعادل پویا در گروه آزمایش گشته است. می توان پیشرفت حاصل شده را به نظریه اثر یادگیری نیز تعمیم داد که بیان می کند تسلط بر الگوهای فراخوانی شده توسط واحد حرکتی به دلیل انجام مکرر آن حرکات می باشد. در نهایت نتایج حاکی از آن بود که در گروه آزمایش، تمرینات باراوسل موجب بهبود معنادار هماهنگی حرکتی که شامل ۴ فاکتور (راه رفتن به عقب روی موازنه، جابه جایی صفحات چوبی، لی کردن بر یک پا، پرش جانبی) بود گشت.

نتایج نشان داد تمرین باراوسل عامل مثبتی در رشد مهارت های هماهنگی حرکتی شرکت کنندگان گروه آزمایشی بوده است. این یافته ها بر خلاف دیدگاه بالیدگی در رشد حرکتی است که سیستم عصبی را عامل کنترل و تعیین رشد حرکتی می داند و محیط را فاقد اثر می پندارد. این تحقیق با یافته های آسن (۲۶)، سیلیک^{۱۴} (۳۲)، چتری هیدروگلو^{۱۵} (۳۳)، چتراپولوس^{۱۶} (۳)، راماک ریشنن^{۱۷} (۱۹)، تاپ (۱۵)، قلیچ پور (۳۴) همسو بود. با توجه به نتایج تحقیق حاضر می توان بیان داشت که باراوسل به دلیل تنوع حرکات، ریتم های متفاوت، تاثیر گذاری همزمان بر عضلات موافق و مخالف بر ابعاد متفاوت هماهنگی حرکتی تاثیر دارد و در صورتی که به شیوه ی صحیح و به میزان مناسب تمرین داده شود، می تواند نقش بسزایی در بهبود و توسعه تعادل، حرکت، جابجایی، چابکی و در مجموع (هماهنگی حرکتی) کودکان داشته باشد. با وجود محدودیت ها از

پی‌نوشت‌ها

1. Gallahue
2. Ballet
3. Barreausol
4. Turvey
5. Young do
6. Michalska
7. KörperkoordinationsTest für Kinder
8. Chatzopoulos
9. Top, Kibris, & Kargi
10. Ramakrishnan, Sethu
11. Asseman
12. Wei Lin
13. Young do
14. Robert
15. Genc
16. Cillik
17. Chatzihidiroglou
18. Chatzopoulos
19. Ramakrishnan
20. Flex
21. Point

تأثیر تمرینات باراوسل بر بهبود عارضه کف پای صاف انجام شود. همچنین پیشنهاد می‌شود تحقیقات آتی، در اثربخشی تمرینات باراوسل از ابزارهای نوین و آزمایشگاهی که اعتبار بالایی دارند جهت اندازه‌گیری تعادل و هماهنگی استفاده کنند و نیز پیشنهاد می‌شود از نوسانات مرکز فشار در اندازه‌گیری تعادل آزمودنی‌ها استفاده شود.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول می‌باشد. بدین وسیله از تمامی شرکت‌کنندگان که در این پژوهش ما را یاری نمودند، قدردانی می‌شود.

References

1. Shamsipour Dehkordi P, Hardy LL, Shams A, Sohrabi F. Motor competence across the life span: A cross-sectional study of Iranians aged 5 to 85 years. *J Sci Med Sport*. 2022; 25(6): 505-510. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2022.03.007>
2. Gallahue DL. Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults. McGraw-Hill Humanities, Social Sciences, Languages. 2012.
3. Chatzopoulos D. Effects of ballet training on proprioception, balance, and rhythmic synchronization of young children. *J Exerc Physiol Online*. 2019;22(2):26-37.
4. Michalska J, Kamieniarz A, Fredyk A, Bacik B, Juras G. Effect of expertise in ballet dance on static and functional balance. *Gait Posture*. 2018;64:68-74. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.05.034>
5. Seraj S, Farahani A fazl. The effect of Barre au sol on the body composition and flexibility of nonathletic women. *Contemp Stud Sport Manag*. 2012;2(3):129-138. In Persian
6. Lashani E, Tahmasebi S. The Effect of Visual Concurrent (Mirror) Feedback on Static Balance in 7-13 Years Old Girls. *J Dev Mot Learn*. 2016;7(4):423-435. In Persian <https://doi.org/10.22059/jmlm.2015.57102>
7. Kendall FP, McCrearyEK, Provance PG, Rodgers MM, Anthony RW. Muscles testing and function with posture and pain. 3th ed. NewYork; 2005.
8. Gevorki H, Farsi AR, Abdoli B. The effect of physical exercise on controlling balance among the visually impaired elderly. *Sports*

- Psychology, 2022; 14(1): 71-80. In Persian <https://doi.org/10.48308/mbsp.2021.209233.0>
9. Dana A, Shams A. The Effectiveness of the TGFU and SDT Approach on Motor development and achievement Motivation in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Sports Psychology*, 2021; 12(2): 71-85. In Persian <https://doi.org/10.48308/mbsp.5.2.71>
 10. Salami S, Shams A., Shamsipour Dehkordi P. Psychometric Properties (Validity and Reliability) of the Body Coordination Test for Children (KTK), among 5-14 years children in Tehran City: Pilot Study. *Motor Behavior*, 2019; 11(38): 71-96. In Persian <https://doi.org/10.22089/mbj.2018.5960.1687>
 11. zar A, Ahmadi F, Alavi S, Sadeghipur H R. Evaluation of the Effectiveness of Physical Activity on the Quality of Life among Tobacco Consumers. *MCS*, 2022; 9 (2): 171-179. In Persian <http://dx.doi.org/10.52547/mcs.9.2.9>
 12. Moradi S, Mahdavinezhad R, Saleki M. The Effect of 8 weeks of Barre Au Sol Exercises on Levels of Pain and Endurance of Trunk Muscles in Patients with Chronic Low Back Pain. *Qom Univ Med Sci J*. 2018;11(11):77-86. In Persian <http://dorl.net/dor/20.1001.1.17357799.1396.11.11.7.4>
 13. da Silva CC, Goldberg TB, Soares-Caldeira LF, Dos Santos Oliveira R, de Paula Ramos S, Nakamura FY. The Effects of 17 Weeks of Ballet Training on the Autonomic Modulation, Hormonal and General Biochemical Profile of Female Adolescents. *J Hum Kinet*, 2015,14;47:61-71. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0062>
 14. Bakhtiari S, Shafinia P, Ziaee V. Effects of selected exercises on elementary school third grade girl students' motor development. *Asian J Sports Med*. 2011;2(1):51-6.
 15. Top E, Elif AK, Metehan K. Effects of Turkey's folk dance on the manual and body coordination among children of 6-7 years of age. *Res Danc Educ*. 2019;21(1): 34-42. <https://doi.org/10.1080/14647893.2019.1708888>
 16. Ramakrishnan R, Sethu S. Effects of Yogasanas practice on motor skills among school children. *Int J Yogic, Hum Mov Sport Sci* 2019; 2019;4(1):91-2.
 17. do Nascimento WM, Henrique NR, da Silva Marques M. KTK motor test: Review of the main influencing variables. *Rev Paul Pediatr*. 2019;37(3):372-81. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2019;37;3;00013>
 18. KhajeNemat K, Sadeghi H, Sahebzamani M. The Effect of 8 Weeks of Strength Training on Static and Dynamic Balance in Healthy Men. *J Sport Med*. 2014;6(1):45-55. In Persian
 19. Tahmasebi S, Ezati R. Designing and making a star balance system and determine the validity and reliability. *J Res Sport Rehabil*. 2017;5(9):85-94. In Persian <https://doi.org/10.22084/rsr.2017.12610.1295>
 20. Gerbino PG, Griffin ED, Zurakowski D. Comparison of standing balance between female collegiate dancers and soccer players. *Gait Posture*. 2007;26(4): 501-7. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.11.205>
 21. Zhang JG, Ishikawa-Takata K, Yamazaki H, Morita T, Ohta T. Postural stability and physical performance in social dancers. *Gait Posture*. 2008;27(4):697-701. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2007.09.004>
 22. Giagazoglou P, Kokaridas D, Sidiropoulou M, Patsiaouras A, Karra C, Neofotistou K. Effects of a trampoline exercise intervention on motor performance and balance ability of children with intellectual disabilities. *Res Dev Disabil*. 2013;34(9):2701-7. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.05.034>
 23. Khanmohamadi R, Sheikh M, Bagherzadeh F, hominian D, Khajavi D. The effectiveness of cognitive rehabilitation program on balance and gait in man schizophrenia patients with depression disorder. *Motor Behavior*, 2022; 14(47): 65-90. In Persian

- <https://doi.org/10.22089/mbj.2020.8547.1861>
24. Golomer, J. Crémieux, P. Dupui, B. Isabelle T. Visual contribution to self-induced body sway frequencies and visual perception of male professional dancers. *Neurosci Lett.* 1999;267(3):189-92.
[https://doi.org/10.1016/s0304-3940\(99\)00356-0](https://doi.org/10.1016/s0304-3940(99)00356-0)
25. Asseman F, Caron O, Cre J. Is there a transfer of postural ability from specific to unspecific postures in elite gymnasts? 2004;358:83-6.
<https://doi.org/10.1016/j.neulet.2003.12.102>
26. Lin C-W, You Y-L, Chen Y-A, Wu T-C, Lin C-F. Effect of Integrated Training on Balance and Ankle Reposition Sense in Ballet Dancers. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2021; 18(23):12751.
<https://doi.org/10.3390/ijerph182312751>
27. Ng RSK, Hon S, Cheung CW. Intra- and inter-rater reliability of the star excursion balance test in primary school boys. *J Phys Educ Sport.* 2018;18(1):387-91.
<https://doi.org/10.4085/1062-6050-48.3.03>
28. Genc H, Kizar O. Effects of Gymnastics on Static and Dynamic Balance in Children (Bingol Province Sample). *J Educ Learn.* 2020;9(2):211.
<http://dx.doi.org/10.5539/jel.v9n2p211>
29. Rostami R, Habibian Dehkordi M, Chardah Cherek M. The Effect & Survival of Core Stability Short Term Training on Static & Dynamic Balance in Children with delay in development of Balance. *Motor Behavior,* 2016; 8(24): 53-72. In Persian

- <https://doi.org/10.22089/mbj.2016.756>
30. Buttler AA, Lord SR, Rogers M FR. Muscle weakness impairs the proprioceptive control of human standing. *Brain Res.* 2008;12(42):244-51.
<https://doi.org/10.1016/j.brainres.2008.03.094>
31. Kul M, Ceyhan MA, Adatepe E, Şipal O, Aksoy Ö F, Boz E. An Investigation of High School Students' Continuous Anxiety Towards Physical Education and Sports Course. In: *Education Quarterly Reviews, Vol.4 Special Issue 1: Primary and Secondary Education,* 2021, 449-456.
<https://doi.org/10.31014/aior.1993.04.02.258>
32. Çillik I, Willwéber T. Influence of an exercise programme on level of coordination in children aged 6 to 7. *J Hum Sport Exerc.* 2018;13(2):455.
<http://dx.doi.org/10.14198/jhse.2018.132.14>
33. Chatzihidiroglou P, Chatzopoulos D, Lykasas G, Doganis G. Dancing Effects on Preschoolers' Sensorimotor Synchronization, Balance, and Movement Reaction Time. *Percept Mot Skills.* 2018;125(3):463-77.
<https://doi.org/10.1177/0031512518765545>
34. Ghelichpoor B, Shahbazi M, Bagherzadeh F. The Effect of Rope Jumping National Plan on Eye- Hand Coordination in Fourth Grade Elementary School Students. *J Dev Mot Learn.* 2013;5(4):57-69. In Persian