

Research Paper

The Effect of Aerocombat Exercises Versus Kata Techniques Training on Social Interactions of Children with Autism Spectrum Disorders: The Role of Martial Arts Nature

A. R. Movahedi¹, H. Moradi², F. Bahrami³

1. College of Sport Sciences, University of Isfahan, HezarJarib Street, Isfahan, Iran (Corresponding Author)

2. College of Sport Sciences, University of Isfahan, HezarJarib Street, Isfahan, Iran

3. College of Sport Sciences, University of Isfahan, HezarJarib Street, Isfahan, Iran

Received: 2021/05/27

Accepted: 2022/01/18

Abstract

The effects of 14 weeks of kata (karate) versus aerocombat (martial arts aerobics) training on social interactions of children with autism spectrum disorders were investigated. The study included 54 eligible (diagnosed ASD, 6-10 years old) children whom they assigned to kata ($n = 18$), aerocombat ($n = 18$), and no-exercise control group ($n = 18$). Participants of the exercise groups received kata techniques or aerocombat instructions three times per week for 14 weeks (42 sessions). The social interactions of the participants were assessed at baseline (pre-intervention), week 14 (post-intervention), and at one month follow up in the three groups via the social dysfunction sunscale of Gilliam Autism Rating Scale-Second Edition (GARS-2). Statistical analyses were performed with a repeated measures of analysis of variance, a one-way analysis of variance a paired t-test, and an independent t-test. Results showed that both kata techniques and aerocombat training significantly improved social interactions of the participants in the exercise groups. It was also found that aerocombat exercises played a much more prominent and distinct role in improving social interactions than kata techniques. Interestingly, after 30 days of no practice social interaction in the exercise groups remained significantly decreased compared to pre-intervention time. The participants of the control group did not show significant changes in the outcome variable. It seems that teaching kata techniques and aerocombat exercises to children with ASD for

1. Email: armovahedi@yahoo.com

2. Email: hadimoradi_85@yahoo.com

3. Email: fbahrami20@yahoo.com



Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International Public License

a long period of time consistently improves their social interactions. The role played by aerocombat training in modifying and improving social interactions was found to be significantly greater than kata training. In conclusion, it should be noted that the nature of martial arts could be considered as a key option in prescribing martial arts-based intervention in children with ASD for improving their social interactions.

Keywords: Autism, Kata, Aerocombat, Social interactions, Nature of Martial Arts

Extended Abstract

Background and Purpose

Autism spectrum disorder (ASD) refers to a vast range of conditions characterized by deficits in social interactions, presence of repetitive or stereotypic behaviors, and challenges in speech and nonverbal communication. Numerous studies and investigations have examined the role of martial arts training such as kata of karate on improving the symptoms of ASD, and researchers have shown that different kind of martial arts improve the symptoms of ASD (1). However, so far, a new form of martial arts, aerocombat (martial arts aerobics), has not been examined to see if this kind of martial arts division results in better improvement of the symptoms of ASD compared to Kata of Karate. Aerocombat is an aerobic activity that combines traditional and modern martial arts with kicks and punches in the air and is done according to the rhythm of music (2). The main purpose of the present investigation was to study the effects of 14 weeks of kata (karate) versus aerocombat training on social interactions of children with autism spectrum disorders.

Materials and Methods

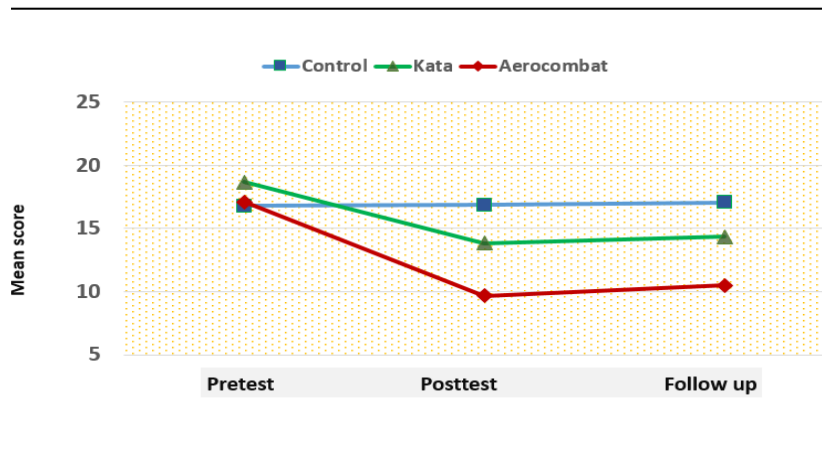
The study included 54 eligible (diagnosed ASD, 6-10 years old) children whom they assigned to kata ($n = 18$), aerocombat ($n = 18$), and no-exercise control group ($n = 18$). Participants of the exercise groups received kata techniques or aerocombat instructions three times per week for 14 weeks (42 sessions). The social interactions of the participants were assessed at baseline (pre-intervention), week 14 (post-intervention), and at one month follow up in the three groups. The social interaction subscale of Gilliam Autism Rating Scale-Second Edition (GARS-2) (3) was used to examine the changes in the severity of social interaction of the participants in the groups. GARS-2 has been extensively used in studies and educational program (4, 5). The social interaction subscale of GARS-2 includes 14 items that describe specific, measurable, and observable social behaviors. It includes observations, parent or teachers' interviews, and questions



completed by the assessor according to their interpretation. For each item, caregivers, or parents/teachers are required to mark 1 of 4 choices that best states the child's social behavior using objective frequency-based ratings of four points (0: shows that the behavior never observed, and 3: shows that the behavior frequently observed). Parents, teachers, caregivers were asked to rate the participant based on the frequency of occurrence of each social behavior item under usual settings in a 6-h period. The present study recruited on the raw score of the social interaction subscale of GARS- 2. The subscale is reliable and valid and has excellent psychometric properties (Worley & Matson, 2011). Statistical analyses were performed with a repeated measures of analysis of variance, a one-way analysis of variance, a paired t-test, and an independent t-test.

Findings

Results showed that both kata techniques and aerocombat training significantly improved social interactions of the participants in the exercise groups. It was also found that aerocombat exercises played a much more prominent and distinct role in improving social interactions than kata techniques. Interestingly, after 30 days of no practice, social interaction in the exercise groups remained significantly decreased compared to pre-intervention time. The participants of the control group did not show significant changes in the outcome variable. FIGURE 1. shows the changes in social interaction mean scores in participants of the experimental groups during the experimental period.



Discussion

In the present study, teaching aerocombat marshals and kata techniques may have the potential to provide significant social interaction to children with autism and, in turn, lead to a reduction in their social dysfunction. In martial arts-related training such as aerocombat and kata techniques, children with autism spectrum disorder benefit from peer watching while practicing. Most routines are done in groups and are repeated over and over. Basic concepts such as politeness and respect for the instructor are all found in a martial arts class. Children perform the same routines, and this provides opportunities for children to participate in sports by performing these routines together (6). It seems that aerocambet training provides better opportunities for improving social interaction in children with autism than kata techniques training

Conclusion

It seems that teaching kata techniques and aerocombat exercises to children with ASD for a long period consistently improves their social interactions. The role played by aerocombat training in modifying and improving social interactions was found to be significantly greater than kata training. In conclusion, it should be noted that the nature of martial arts could be considered as a key option in prescribing martial arts based intervention in children with ASD for improving their social interactions.

It is suggested that in institutions and centers related to the education of children with autism spectrum disorder, sports that have the nature similar to the aerocombat be used. Combining selected movements (punches and kicks in air) from a variety of martial arts such as karate, boxing, taekwondo, wushu and similar sports and performing them with rhythm and music continuously, similar to what exists in aerobic steps, can be used as a an important and effective intervention method for improving the symptoms of people with autism spectrum disorder.

Further research with emphasis on long-term use of exercise interventions in the field of autism is recommended. In this important area of developmental disorders, it is necessary to compare different types of organized sports, including individual and group sports, ball and non-ball sports, and martial and non-martial sports as intervention.



References

1. Bahrami F, Movahedi A, Marandi SM, Abedi A. Kata techniques training consistently decreases stereotypy in children with autism spectrum disorder. *Research in Developmental Disabilities*. 2012;33(4):1183-93.
2. Wilson C. *Martial dance: Total fitness with martial arts aerobics*. Aquarian Press.1988.
3. Gilliam JE. *GARS-2: Gilliam autism rating scale*. Pro-ed. 2006.
4. Owens G, Granader Y, Humphrey A, Baron-Cohen S. LEGO® therapy and the social use of language programme: An evaluation of two social skills interventions for children with high functioning autism and Asperger syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2008;38(10):1944.
5. Worley JA, Matson JL. Diagnostic instruments for the core features of ASD. *International handbook of autism and pervasive developmental disorders*: Springer. 2011. 215-31.
6. Scott S, Kozub, F. M., & Goto, K. Taekwondo for children with spectrum disorder. *Palaestra-Macomb Illinois*. 2005;21:40-4.



مقایسه اثر تمرین‌های ایروکامبت و تکنیک‌های کاتا بر بهبود تعاملات اجتماعی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم: نقش ماهیت ورزشی رزمی

احمد رضا موحدی^۱، هادی مرادی^۲، فاطمه بهرامی^۳

۱. استاد، استاد گروه رفتار حرکتی و مدیریت ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسئول)

۲. دکتری تخصصی، دانشگاه اصفهان

۳. استادیار، دانشگاه اصفهان

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۲۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۰۸

چکیده

هدف از مطالعه حاضر، مقایسه اثر تمرین‌های ایروکامبت و تکنیک‌های کاتا بر بهبود تعاملات اجتماعی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم بود. در این مطالعه تعداد ۵۴ کودک مبتلا به اختلال طیف اوتیسم با دامنه سنی بین ۶ تا ۱۰ سال در سه گروه شامل گروه‌های ایروکامبت (۱۸ نفر)، کاتا (۱۸ نفر) و کنترل (۱۸ نفر) قرار گرفتند. شرکت‌کنندگان به مدت ۱۴ هفته، به صورت سه روز در هفته، تمرینات طراحی شده خاص گروه خود را انجام دادند. اندازه‌گیری تعاملات اجتماعی با استفاده از مقیاس تشخیصی اوتیسم گیلیام-ویرایش دوم (گارز-۲) صورت پذیرفت. ارزیابی‌ها قبل از اعمال مداخله (پیش‌آزمون)، دو روز بعد از مداخله (پس‌آزمون) و سی روز بعد از اتمام مداخله (پیگیری) انجام گرفت. برای تحلیل داده‌ها از تحلیل واریانس بین گروهی با اندازه‌های تکراری، تحلیل واریانس و T همبسته استفاده شد. یافته‌ها نشان داد هم تکنیک‌های کاتا و هم تمرینات ایروکامبت به طور معنادار تعاملات اجتماعی را به صورت پایدار در شرکت‌کنندگان بهبود بخشید. در تمایز بین تکنیک‌های کاتا و تمرینات ایروکامبت مشخص شد که تمرینات ایروکامبت نقش بسیار برجسته‌تر و ممتازتری در بهبود تعاملات اجتماعی داشت. با توجه به یافته‌ها، نتیجه می‌گیریم که استفاده از تمرینات ایروکامبت و کاتا می‌تواند به عنوان یک راهکار مناسب به منظور بهبود نشانگان اختلال طیف اوتیسم در نظر

1. Email: armovahedi@yahoo.com

2. Email: hadimoradi_85@yahoo.com

3. Email: fbahrami20@yahoo.com



گرفته شود و نقش ایروکامبت در تعدیل و بهبود تعاملات اجتماعی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم به صورت قابل ملاحظه‌ای بیشتر از تمرینات کاتا است.

واژگان کلیدی: اختلال طیف اوتیسم، کاتا، ایروکامبت، ماهیت ورزش رزمی، تعاملات اجتماعی

مقدمه

اختلال طیف اوتیسم از گروه اختلالات رشدی عصبی است که به‌وسیله نقص در واکنش‌های اجتماعی، نقص در ارتباطات کلامی و غیرکلامی و همچنین رفتارهای تکراری و محدود مشخص می‌شود (۳-۱). مطابق با آخرین نسخه راهنمای تشخیص و آمار بیماری‌های روانی^۱ افراد مبتلا به این طیف از اختلالات، صرفنظر از شدت ابتلا با نواقص و تأخیراتی در دو حیطه کلی رشدی شامل نقص در ارتباطات و تعاملات اجتماعی و بروز رفتارها، علایق و فعالیت‌های محدود و تکراری تشخیص داده می‌شوند (۱).

مطابق با نتایج پژوهش‌ها بروز رفتارهای کلیشه‌ای و اختلال در ارتباط و تعاملات اجتماعی در کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم با ایجاد اختلالات قابل‌ملاحظه‌ای در فرایند یادگیری (۴)، اکتساب مهارت‌های اجتماعی (۵) و عملکردهای سازگاری (۶)، بروز مشکلات مربوط به خواب (۷)، افزایش میزان استرس در خانواده (۸)، بروز رفتارهای خودآزار دهنده، بروز خشونت و شکستن وسایل شخصی مرتبط است (۹). در حال حاضر مداخلات درمانی گوناگونی در حیطه‌های مختلف علوم با هدف بهبود علائم افراد مبتلا به اختلالات طیف اوتیسم ارائه شده است. این تکنیک‌ها شامل مداخلات مبتنی بر پیامد، مداخلات مبتنی بر داروهای روان‌درمان و مداخلات پیش از تکلیف به منظور بهبود رفتارهای کلیشه‌ای (۱۰) و رویکردهای درمانی شامل تقلید کردن، تمرین همسالان، آموزش مهارت‌های اجتماعی و شناخت اجتماعی به منظور بهبود اختلال ارتباط و تعاملات اجتماعی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم است (۱۱).

یکی از روش‌های درمانی نویدبخش که در سی سال گذشته توجه قابل ملاحظه‌ای را به خود اختصاص داده است، مداخلات مبتنی بر فعالیت بدنی است (۲۱-۱۲). این مطالعات تأثیر انواع مختلف فعالیت‌های جسمانی شامل آب‌درمانی (۲۲)، تکنیک‌های کشش و انقباض عضلانی (۲۳)، اسب سواری (۲۵)، پیاده‌روی (۲۶، ۱۷)، رکاب‌زدن بر روی دوچرخه‌ی ثابت (۲۷)، شنا (۲۸)، ایروبیک در آب (۲۹)،

1. Diagnosis and Statistical Manual of Mental Disorders, Forth Edition



را بر بهبود نشگانگان کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم گزارش نموده‌اند. تأثیر نمونه‌ای از هنرهای رزمی شامل کاتا در کاراته بر رفتارهای کلیشه‌ای، روابط اجتماعی و ارتباط، در قالب پژوهش‌هایی با مداخله‌های طولانی مدت توسط پژوهشگران مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این پژوهش‌ها نشان داده‌اند که مداخله کاتای هیان شودان به صورت معنادار باعث کاهش رفتارهای کلیشه‌ای، بهبود روابط اجتماعی و بهبود ارتباط در کودکان مبتلا به طیف اوتیسم می‌شود (۱۴-۱۲). متعاقب دریافت اشکال مختلف مداخلات مبتنی بر فعالیت بدنی، کاهش رفتارهای کلیشه‌ای (۳۰، ۱۳) و کاهش رفتارهای خشونت‌آمیز (۱۵) و همچنین بهبود مهارت‌های تحصیلی (۳۱، ۱۸) در افراد مبتلا به طیف اوتیسم گزارش شده است.

مطالعات و تحقیقات عصبی-شیمیایی ما را به این یافته نزدیک می‌سازد که انتقال دهنده‌های عصبی مهمی مانند سروتونین و اکسی توسین که در عملکرد اجتماعی شدن نقش برجسته‌ای بر عهده دارند، دارای سطوح نامعمول و غیر طبیعی‌ای در کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم هستند (۳۲). مطابق با نتایج پژوهش‌های مختلف، انتقال دهنده عصبی اکسی توسین در تعدیل رفتارهای اجتماعی و احساسی (۳۳)، برقراری ارتباطات اجتماعی (۳۴) و ایجاد حس اعتماد به دیگران (۳۵) نقش حیاتی بر عهده دارد. دانشمندان علوم اعصاب، در پژوهشی دیگر از سطوح پایین‌تر اکسی توسین پلاسمای خون افراد دارای اختلال طیف اوتیسم در مقایسه با افراد عادی و ارتباط آن با اختلالات در تعاملات اجتماعی این کودکان پرده برداشته‌اند (۳۶). همچنین، پژوهشگران ناکارآمدی در متابولیسم انتقال دهنده سروتونین را در نواحی مختلف مغز افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم که با عملکردهای اجتماعی مرتبط هستند، را گزارش کرده‌اند (۳۷). از طرفی دیگر، شواهد تجربی قابل قبولی در خصوص اثرات مفید و مثبت فعالیت‌های حرکتی و جسمانی بر تعدیل انتقال دهنده‌های عصبی سروتونین و اکسی توسین در افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم ارائه شده است (۳۸). استفاده از هنرهای رزمی به عنوان یک درمان تکمیلی یا فرعی برای اختلالات پزشکی در هر دو بعد جسمانی و ذهنی مورد ملاحظه قرار گرفته است. در حالی که بسیاری از درمان‌های دیگر مانند تمرین با وزنه و روان‌درمانی^۱ فواید قابل توجهی دارند اما درمان از طریق هنرهای رزمی (رزمی درمانی) از ویژگی‌های خاصی برخوردارند که در درمان‌های دیگر یافت نمی‌شود (۴۰، ۳۹). به عنوان مثال، اعمال این شیوه درمانی در کودکان دارای خودپنداره^۲ پایین منجر به رشد و بهبود مهارت‌های دفاع از خود، آمادگی بدنی و

1. Psychotherapy
2. Self-Esteem



اعتماد به نفس از طریق اجرای موفق تکنیک‌های رزمی مانند اجرای کاتا^۱ (فرم) و یا شکستن اجسام با استفاده از دست می‌شود. با توجه به ماهیت یک آسیب یا اختلال، برخی از اشکال هنرهای رزمی ممکن است از لحاظ درمانی از کیفیت کمتری برخوردار باشند. با این حال، در برخی موارد طراحی تکنیک‌های رزمی طوری تعدیل می‌یابند که از ویژگی‌های درمانی برخوردار می‌شوند. در یک مطالعه پژوهشگری که خود قهرمان جهان در رشته رزمی جودو بود، از نوع تعدیل یافته‌ای از رشته جودو برای آموزش کودکانی که از اختلالات بینایی، ذهنی و جسمی رنج می‌بردند استفاده کرد. نتایج افزایش در توانایی‌های جسمانی و شناختی تمامی کودکان شرکت‌کننده را نشان داد و این بهبودی بسیار بیشتر از سایر تمرینات جسمانی پیشینی بود که این کودکان دریافت کرده بودند (۳۹). گرایش فعلی تحقیقات مربوط به اثرات درمانی هنرهای رزمی به سمت نتایج عمومی مثبت به خصوص در زمینه‌ی فواید جسمانی است. اما شواهد موجود در خصوص فواید روانشناختی ورزش‌های رزمی مبهم است (۳۹).

پروپاز و رید، در مطالعه‌ای میزان کاهش در رفتارهای کلیشه‌ای کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم را در برنامه‌ای با سه بار تکرار فعالیت حرکتی در روز بیشتر از برنامه‌ای با انجام یک بار در روز گزارش کردند (۴۱). در پژوهشی دیگر نشان داده شد که شدت فعالیت حرکتی یک عامل مهم، در کاهش رفتارهای کلیشه‌ای کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم است لانگ و همکاران در یک مطالعه‌ی مروری فعالیت‌های حرکتی شدید را با فعالیت‌های حرکتی سبک مورد مقایسه قرار دادند. در تمامی این پژوهش‌ها فعالیت‌های حرکتی شدید تأثیر بیشتری نسبت به فعالیت‌های حرکتی ملایم بر کاهش رفتارهای کلیشه‌ای داشتند (۴۲). کرن و همکاران، در پژوهش خود گزارش دادند که ۱۵ دقیقه تمرین ملایم بازی با توپ گاهی اوقات تأثیر مثبت و گاهی اوقات تأثیر منفی بر رفتارهای قالبی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم داشت (۳۰) در حالی که ۱۵ دقیقه تمرین دوی مداوم و شدید همواره با کاهش معنادار در رفتارهای قالبی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم همراه بود (۴۳، ۲۶). در پژوهش لوینسون و همکارانش (۴۰) و همچنین الیوت و همکارانش (۳۰) نیز نتایج مشابهی مبنی بر مؤثرتر بودن تمرین شدیدتر در کاهش رفتارهای قالبی مشاهده شد.

به نظر می‌رسد انواع یا سطوح مختلفی از فعالیت‌های حرکتی پتانسیل‌های مختلفی در بهبود نشانگان کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم داشته باشند. در پژوهشی دیگر ورزشکاران فعال در چهار نوع رشته ورزشی شامل دو رشته رزمی کاراته و جوجیتسو (در بخش سنتی این دو رشته شامل کاتا) و

1. Kata



دو رشته ورزشی بدمینتون و راگبی در میزان خشونت‌های جسمانی و تهاجمات کلامی و غیرمستقیم مورد مقایسه قرار گرفتند (۴۴). نتایج این تحقیق نشان داد تمرین به مدت طولانی در هنرهای رزمی با کاهش در رفتارهای خشونت‌آمیز جسمانی و بیانی مرتبط است. در واقع طول شرکت در هنرهای رزمی با بروز رفتارهای خشونت‌آمیز جسمانی و بیانی رابطه منفی دارد. این کاهش در سایر رشته‌های تحت مطالعه مشاهده نشد. بنابراین، می‌توان انتظار داشت که رشته‌ها و فعالیت‌های حرکتی مختلف تأثیرات متفاوتی بر انواع عوامل شناختی و رفتاری داشته باشند و شناسایی این تأثیرات متفاوت در تنظیم پروتکل‌های تمرینی به منظور بهره‌مندی از اثرات درمانی مداخلات مبتنی بر فعالیت‌های حرکتی از اهمیت بسزایی برخوردار است.

ایروکامبت^۱ یا ایروبیگ رزمی در تمرکز ذهن و هماهنگی عصب و عضله تأثیر زیادی دارد و به نوعی خلاقیت فکری را متعالی می‌کند. هماهنگی حرکات با ضرب آهنگ‌های ریتمیک در کیفیت تمرینات اثربخش بوده و از نظر روحی نشاط را برای افراد به ارمغان می‌آورد. ایروکامبت به نوعی یک تمرین هوازی محسوب می‌شود، این رشته برگرفته از تکنیک‌های هنرهای رزمی، حرکات موزون بدنی، گروه‌های ایروبیگ و موسیقی است. تمرینات ایروکامبت دارای پیوستگی و توالی حرکتی بیشتری هستند و به صورت ریتمیک اجرا می‌شوند. حرکات ایروکامبت ماهیتی متفاوت از کاتا دارد و به دلیل مداوم بودن این تمرین و وجود توقف‌های بسیار کمتر در ایروکامبت نسبت به کاتا، این احتمال وجود دارد که شدت آن با کاتا متفاوت باشد. در سویی دیگر حرکات کاتای هیون شادان همراه با تنفس عمیق‌تری انجام می‌شود و تمرکز بیشتری در این انجام حرکات آن وجود دارد. با توجه به تفاوت‌هایی که بین این دو نوع تمرین وجود دارد، در تحقیق حاضر به دنبال بررسی و مقایسه این دو نوع مداخله تمرینی بر روی تعاملات اجتماعی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم با سطح کارکردی بالا هستیم (۴۵). در مجموع بررسی پژوهش‌های انجام شده در حیطه مداخلات مبتنی بر فعالیت‌های حرکتی ویژه افراد مبتلا به اختلالات طیف اوتیسم چندین شکاف پژوهشی را نمایان می‌سازد. عمده پژوهش‌های انجام شده در این حیطه با استفاده از طرح‌های پژوهشی با شرکت‌کنندگان محدود، طرح‌های تک موردی، پروتکل‌های کوتاه مدت و غیرسیستماتیک و بدون گروه کنترل انجام شده‌اند. تحقیقات در حیطه ناتوانی‌های رشدی از جمله اختلالات طیف اوتیسم نیازمند استفاده از طرح‌های پژوهشی تجربی و با گروه کنترل است. از طرفی دیگر بررسی عواملی مانند ماهیت تمرین که تأثیر مداخلات مبتنی بر

1. Aerocombat



فعالیت حرکتی بر نشانگان کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم را متاثر می‌سازند از اهمیت بسزایی در طراحی پروتکل تمرینی موثر و کارآمد برخوردار می‌باشد و تاکنون پژوهش جامع در این خصوص در کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم انجام نشده است. بنابراین نویسندگان در تحقیق حاضر به منظور برطرف ساختن خلأهای پژوهشی ذکر شده و با توجه به این که تاکنون از فعالیت‌های حرکتی شناختی زنجیره‌ای در این زمینه استفاده نشده است، به این پرسش پاسخ خواهند داد که آیا ماهیت متفاوت دو نوع مهارت حرکتی رزمی اثرات متفاوتی بر تعاملات اجتماعی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم خواهد داشت؟

روش پژوهش

تعداد ۵۴ نفر از کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم به شیوه در دسترس از میان کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم، که عضو انجمن اوتیسم اصفهان عضو می‌باشند، انتخاب شدند. ملاک‌های انتخاب نمونه شامل: سن کودکی (۴ الی ۱۰ سال)، تشخیص اختلال طیف اوتیسم بر اساس راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی توسط روان‌پزشک کودک (معیار DSM-5^۱)، بهره هوشی بالاتر از ۷۰، عدم وجود اختلالات ارتوپدیک و قلبی تنفسی، عدم بروز تشنج در دو سال اخیر و عدم مصرف دارو با عوارض جانبی بود. معیارهای خروج از مطالعه نیز عبارت بودند از: ابتلاء به بیماری‌های چون عصبی، غدد درون‌ریز، قلب و عروق و کلیوی، اختلالات ژنتیکی، و غیبت بیش از دو جلسه در طول مداخله و عدم شرکت در مراحل آزمون‌ها. پس از تجانس افراد شرکت‌کننده از نظر شدت اختلال طیف اوتیسم، سن و جنسیت، تعداد ۵۴ نفر انتخاب و با تعداد مساوی در دو گروه تجربی ایروبیکی دفاعی و کاتا و یک گروه کنترل قرار گرفتند. طرح تحقیقی مورد استفاده در پژوهش حاضر طرح تحقیقی تکرار سنجش شامل مراحل پیش آزمون، پس آزمون و آزمون پیگیری با گروه کنترل بود.

ابزارها و روش جمع‌آوری اطلاعات

مقیاس تشخیصی اوتیسم گیلیام - ویرایش دوم (گارز-۲)^۲: از این مقیاس به منظور اندازه‌گیری میزان اختلال طیف اوتیسم در مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری شرکت‌کنندگان استفاده شد (۴۶). گارز-۲ به‌طور گسترده‌ای در برنامه‌های آموزشی و همچنین مطالعات پژوهشی مورد استفاده قرار گرفته است (۴۸، ۴۷). تست گارز چک‌لیستی است که به تشخیص افراد مبتلا به اختلال اوتیسم

1. Diagnostic and Statistical manual of Mental Disorders. 5th Edition
2. Gilliam Autism Rating Scale-2 (GARS-2)



کمک می‌کند. این آزمون توسط انجمن روان‌پزشکی آمریکا^۱ (۲۰۰۰) تأیید شده است و برای اشخاص ۳ تا ۲۲ ساله مناسب است که می‌تواند به‌وسیله والدین و متخصصین در مدرسه یا خانه کامل شود. گارز-۲ شامل ۳ خرده مقیاس است و هر خرده مقیاس شامل ۱۴ آیتم (مورد) است. اولین خرده مقیاس، رفتارهای کلیشه‌ای است که شامل ۱ تا ۱۴ مورد است. این خرده آزمون موارد رفتارهای کلیشه‌ای، اختلالات حرکتی، رفتارهای عجیب و غریب را توصیف می‌کند. خرده مقیاس دوم که بر قراری ارتباطات است موارد ۱۵ تا ۲۸ را شامل می‌شود. این آیتم‌ها رفتارهای کلامی و غیرکلامی را توصیف می‌کند که نشانه‌هایی از اوتیسم است. تعاملات اجتماعی سومین خرده مقیاس است که شامل آیتم‌های ۲۹ تا ۴۲ است. موارد این خرده مقیاس موضوعاتی را ارزیابی می‌کند که قادر است به‌طور مناسب رویدادها را برای مردم شرح دهد. پایایی ثبات درونی گارز-۲ با استفاده از آلفا کرونباخ تعیین شده است. مطالعات انجام شده نمایانگر ضریب آلفای ۰.۸۴٪ برای رفتارهای کلیشه‌ای، ۰.۸۶٪ برای ارتباط، ۰.۸۸٪ برای تعامل اجتماعی و ۰.۹۴٪ برای میزان اوتیسم است. در جامعه ایران، بر اساس مطالعه احمدی و همکاران، ضریب آلفای کرونباخ در رفتار کلیشه‌ای ۰.۷۴٪، برقراری ارتباط ۰.۹۲٪، تعاملات اجتماعی ۰.۷۳٪ به دست آمد. ضریب آلفای کرونباخ آزمون ۰.۸۹٪ به دست آمد. این ضریب نشانگر پایایی بالای مقیاس گارز است که از آن می‌توان در اهداف تشخیصی و درمانی به کار برد (۴۹).

روش اجرای پژوهش

در ابتدا، دوره‌ی آموزشی کوتاه مدت برای تعدادی مربی دارای صلاحیت و آشنا با ورزش کاتا و ایروکامبت که جهت آموزش به کار گرفته شدند، تنظیم شد. در این دوره‌ی آموزشی، یک متخصص اختلال طیف اوتیسم، مربیان را با ویژگی‌ها و علائم کودکان مبتلا به اختلالات طیف اوتیسم و همچنین شیوه‌های آموزشی مورد نظر آشنا نمود. همچنین یک برنامه‌ی تمرینی دقیق که بازگوکننده‌ی شیوه‌ی دقیق گرم کردن، سرد کردن و نوع تکنیک‌ها و زمان آموزش آن‌ها است تنظیم شد و در اختیار مربیان قرار گرفت. در گروه کاتا از کاتای هیان شودان استفاده شد. پروتکل تمرینی کاتای هیان شودان مورد استفاده در تحقیق حاضر در مطالعات معتبر قبلی مورد تأیید قرار گرفته است (۱۴-۱۲).

در گروه تمرینات ایروکامبت دفاعی از مارشال ساده استفاده شد. ایروکامبت تلفیقی کارشناسی شده از تکنیک‌های هنرهای رزمی و رشته ورزشی ایروبیک است. در این مارشال از تکنیک‌های مشت به سمت جلو، لگد به سمت جلو و پهلو، ضربه با دست از پهلو و اسقرارها به سمت جلو و عقب استفاده

1. American Psychiatric Association



می‌شود. لازم به ذکر است که برنامه‌ی آموزشی مورد نظر با توجه به سن، میزان یادگیری و توجه کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم از انعطاف‌پذیری بالایی برخوردار بود. مربیان واجد شرایط آموزش‌ها را به کودکان ارائه دادند.

پروتکل تمرینات ایروکامبت پس از تهیه به تأیید سه نفر از متخصصان علوم ورزشی و همچنین سه نفر از کارشناسان اختلال طیف اوتیسم که سابقه ۱۰ سال تجربه‌ی فعالیت در کار با این کودکان داشتند رسید. فعالیت‌های مدنظر قرار گرفته در این پروتکل، به این شکل است که در جلسات ابتدایی حرکات ساده‌تر و عمومی‌تر هستند و با پیشرفت افراد شرکت‌کننده در طی جلسات تمرینی، فعالیت‌های حرکتی پیشرفته‌تر و دشوارتر می‌شود. طراحی تمرینات نیز با توجه به در نظر گرفتن ملاحظات و توانایی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم در اجرای حرکات و فعالیت‌های بدنی تدوین شد. در طراحی پروتکل فعالیت‌های حرکتی نیز سعی شد اصول اساسی تمرین از قبیل، اصل اضافه بار تدریجی، اصل تداوم تمرین، اصل تفاوت‌های فردی و اصل ویژگی تمرین رعایت شود. پس تأیید پروتکل تمرینات ایروکامبت و کاتا توسط متخصصین علوم ورزشی و همچنین کارشناسان فعال در حیطه اختلال طیف اوتیسم، این پروتکل مورد استفاده قرار گرفت. تعداد جلسات تمرین ۱۴ هفته بود و هر هفته ۳ جلسه انجام شد. تعداد جلسات بر اساس تحقیقات قبلی در این زمینه تعیین گردید. زمان در جلسات ابتدایی از سی دقیقه شروع شد و تا حدود هفتاد و پنج دقیقه بعد از هشت هفته از شروع مداخله‌ی افزایش یافت. ارزیابی قبل از اعمال مداخله‌ی درمانی (پیش‌آزمون)، دو روز بعد از مداخله‌ی درمانی (پس‌آزمون) و همچنین سی روز بعد از اتمام مداخله (آزمون پیگیری) از طریق مصاحبه با والدین و معلمان کودک و همچنین با مشاهده‌ی مستقیم کودک در هر سه گروه تکمیل شد. قبل از ارائه مقیاس ارزیابی در هر یک از آزمون‌های مورد نظر از مراقبین کودک (والدین/ معلمان) خواسته شد تا کودک خود را در محیط مدرسه شامل کلاس درس و محیط بازی و خانه به مدت دو روز به دقت زیر نظر بگیرند. تکمیل هر پرسشنامه به صورت مصاحبه و در حدود چهل دقیقه به طول انجامید. لازم به توضیح هست که در ابتدا از همه والدین افراد شرکت‌کننده در تحقیق رضایت کتبی آگاهانه گرفته شد و همه آنها از فرایند انجام کار آگاهی کامل داشتند.

به منظور تحلیل داده‌ها از روش‌های آماری در دو سطح توصیفی و استنباطی با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS استفاده شد. برای بررسی وضعیت توصیفی شرکت‌کنندگان از شاخص‌های توصیفی میانگین و انحراف استاندارد و برای تحلیل استنباطی از تحلیل واریانس بین گروهی با اندازه‌های تکراری و آزمون تحلیل واریانس استفاده شد. در صورت پیدایش تعامل معناداری زمان در گروه، از



آزمون t همبسته به عنوان آزمون تعقیبی استفاده شد. لازم به ذکر است که در تمامی آزمون‌های آماری سطح معناداری $\alpha = 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌های پژوهش

جدول ۱ میانگین و انحراف استاندارد متغیر تعاملات اجتماعی طی مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری را در شرکت‌کنندگان گروه‌های کنترل، کاتا و ایروکامبت نشان می‌دهد.

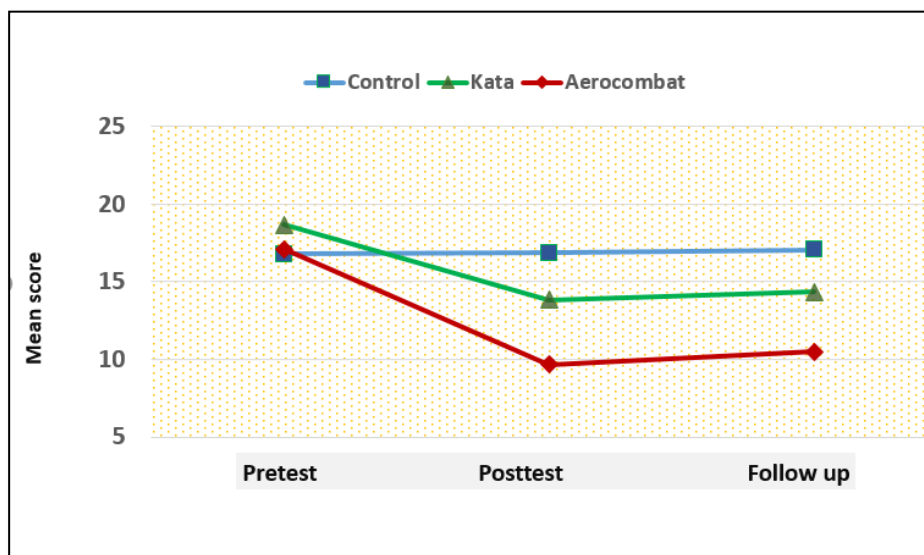
جدول ۱- ارزش‌های متغیر تعاملات اجتماعی طی مراحل پژوهش در شرکت‌کنندگان گروه‌های تحت مطالعه

TABLE 1- Variable values of social interactions during the research stages in the participants of the study groups

پیگیری Follow up		مرحله Stage پس‌آزمون Posttest		پیش‌آزمون Pretest		شرکت‌کنندگان Participants	
انحراف استاندارد Standard deviation	میانگین Mean	انحراف استاندارد Standard deviation	میانگین Mean	انحراف استاندارد Standard deviation	میانگین Mean	تعداد No	گروه‌ها Group
3.67	17.06	3.74	16.89	3.84	16.78	18	کنترل Control
2.35	14.33	2.71	13.83	3.01	18.67	18	کاتا Kata
2.26	10.50	2.03	9.67	3.77	17.11	18	ایروکامبت Aerocombat

نمودار ۱ روند تغییرات متغیر تعاملات اجتماعی در طی مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری را در شرکت‌کنندگان گروه‌های کنترل، کاتا و ایروکامبت نشان می‌دهد.





شکل ۱- تغییرات متغیر تعاملات اجتماعی در شرکت‌کنندگان گروه‌های تحت مطالعه طی مراحل پژوهش

FIGURE 1- Changes in social interaction scores in participants of the groups during the experimental period

جدول ۲ میانگین و انحراف استاندارد تفاوت نمره بین مرحله‌ای و درصد تغییر ارزش‌های متغیر تعاملات اجتماعی از پس‌آزمون تا پیش‌آزمون و پس‌آزمون تا پیگیری را به طور جداگانه در شرکت‌کنندگان گروه‌های کنترل، کاتا و ایروکامبت نشان می‌دهد.

جدول ۲- تغییرات بین مرحله‌ای متغیر تعاملات اجتماعی در پاسخ به مداخله در شرکت‌کنندگان گروه‌های تحت مطالعه

TABLE 2. Between stages difference (gain score) of social interaction scores in response to intervention in the participants of the experimental groups

گروه Group			شاخص‌های توصیفی Descriptive indicators	منبع Source پارامتر Parameter	بین مرحله Between stages
ایروکامبت Aerocombat	کاتا Kata	کنترل Control			
-7.44	-4.83	0.11	میانگین Mean	تفاوت بین مرحله‌ای Gain score	پس‌آزمون - پیش‌آزمون Pretest- Posttest
3.13	4.19	0.76	انحراف استاندارد Standard Deviation		
-41.80	-23.66	0.83	میانگین Mean	درصد تغییر بین مرحله‌ای Gain score%	
3.02	4.70	0.90	انحراف استاندارد Standard Deviation		
0.83	0.50	0.17	میانگین Mean	تفاوت بین مرحله‌ای Gain score	پیگیری - پس‌آزمون Pretest- Posttest
0.92	1.10	0.79	انحراف استاندارد Standard Deviation		
8.90	4.69	1.19	میانگین Mean	درصد تغییر بین مرحله‌ای Gain score%	
8.82	8.96	5.27	انحراف استاندارد Standard Deviation		



یافته‌های توصیفی پژوهش در خصوص متغیر تعاملات اجتماعی در شرکت‌کنندگان گروه‌های کنترل، کاتا و ایروکامبت طی مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری ارائه شد. در ادامه تفاوت شرکت‌کنندگان گروه‌های کنترل، کاتا و ایروکامبت از لحاظ متغیر تعاملات اجتماعی در طول مراحل پژوهش شامل مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری توسط آزمون تحلیل واریانس بین گروهی با اندازه‌های تکراری (زمان) 3×3 (گروه) مورد بررسی و آزمایش قرار گرفت.

آزمون شاپیرو-ویلک نشان داد که داده‌های مربوط به متغیر تعاملات اجتماعی در مرحله پیش از مداخله با p مقدار $0/684$ ، $0/133$ به ترتیب برای گروه‌های کنترل و کاتا از توزیع طبیعی برخوردار است در حالی که مقدار p برای گروه ایروکامبت $0/034$ است اما چون دو گروه دیگر دارای توزیع طبیعی در این مرحله هستند و از طرفی تعداد شرکت‌کنندگان گروه‌ها برابر است بنابراین از آمار پارامتریک برای تحلیل داده‌های این متغیر استفاده شد. آزمون برابری واریانس‌های خطای لوین نیز نشان داد که واریانس خطای متغیر وابسته برای متغیر تعاملات اجتماعی در مرحله پیش از مداخله گروه‌ها مساوی است $[F(2,51) = 1.29, p = 0.284]$.

مقایسه بین گروهی شرکت‌کنندگان گروه‌های کنترل، کاتا و ایروکامبت از لحاظ متغیر تعاملات اجتماعی در مرحله پیش‌آزمون از طریق آزمون تحلیل واریانس نشان داد که تفاوت بین گروهی معنادار نیست $[F(2, 51) = 1.44, p = 0.246]$. بنابراین شرکت‌کنندگان گروه‌های تحت مطالعه از لحاظ متغیر تعاملات اجتماعی در مرحله پیش‌آزمون همسان هستند.

جدول ۳ خلاصه نتایج تحلیل واریانس بین و درون‌آزمودنی‌ها با اندازه‌گیری‌های مکرر بین تفاضل امتیازات متغیر تعاملات اجتماعی در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری را نشان می‌دهد.



جدول ۳- نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر بین تفاضل امتیازات متغیر تعاملات اجتماعی در مراحل پژوهش

TABLE 3. Results of analysis of variance with repeated measures between scores of social interactions in the experimental stages

Observed power	Partial eta Squared	معناداری Sig.	F	میانگین مجذورات Mean Square	درجه آزادی df	مجموع مجذورات Sum of Squares	منبع Source	آزمون‌ها Tests
1	0.62	0.00	85.95	459.69	1.15	528.11	زمان time	درون‌آزمودنی‌ها
1	0.51	0.00	26.52	141.82	2.30	325.85	زمان × گروه time*group	Tests of within-Subjects Effects
				5.35	58.59	313.37	خطا error	
0.99	0.33	0.00	12.46	287.19	2.00	574.37	گروه group	بین‌آزمودنی‌ها
				23.04	51.00	1175.24	خطا error	Tests of Between-Subjects Effects

همان‌گونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود اثرهای اصلی شامل اثر اصلی زمان، اثر تعاملی زمان در گروه و اثر اصلی گروه از لحاظ آماری معنادار است. با توجه به معنادار شدن اثر اصلی گروه، مقایسه بین گروهی شرکت‌کنندگان از لحاظ متغیر تعاملات اجتماعی در طول مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری بوسیله آزمون تعقیبی بونفرونی در جدول ۴ نشان داده شده است.



جدول ۴- آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه‌های زوجی

TBLE 4-Bonferroni post hoc test for pairwise comparisons

بازه اطمینان ۹۵٪ (CI) confidence interval		معناداری Sig.	اختلاف میانگین Gain score	گروه Group	گروه Group
-0.99	3.58	0.500	1.296	کاتا Kata	کنترل Control
0.90	5.47	0.003	3.185	ایروکامبت Aerocombat	کاتا Kata
-6.77	-2.20	0.000	-4.481	کنترل Control	ایروکامبت Aerocombat

•بازه اطمینان ۹۵٪، CI, 95% confidence interval. عدد سمت راست بازه بالا و عدد سمت چپ بازه پایین است.

با توجه به معنادار شدن اثر تعاملی گروه در زمان (جدول ۴)، مقایسه درون‌گروهی شرکت‌کنندگان گروه‌های کنترل، کاتا و ایروکامبت به صورت جداگانه از لحاظ متغیر تعاملات اجتماعی بین پس‌آزمون - پیش‌آزمون، پیگیری - پیش‌آزمون و پس‌آزمون - پیگیری با استفاده از آزمون t همبسته به عنوان آزمون تعقیبی انجام شد (جدول ۵).

جدول ۵- مقایسه آماری تعقیبی بین‌مرحله‌ای متغیر تعاملات اجتماعی در شرکت‌کنندگان گروه‌های تحت مطالعه

TABLE 5. Between stages post hoc comparisons of social interaction scores in the participants of the experimental groups

گروه Group			منبع Source
ایروکامبت Aerocombat	کاتا Kata	کنترل Control	
0.001	0.000	0.542	پس‌آزمون-پیش‌آزمون Posttest-Pretest
0.001	0.070	0.381	پیگیری-پس‌آزمون Follow up-Posttest

در جدول ۵ مشخص است که از نظر متغیر تعاملات اجتماعی، به لحاظ آماری شرکت‌کنندگان گروه کنترل در طول مراحل پژوهش متحمل تغییر نشدند در حالیکه شرکت‌کنندگان گروه کاتا و ایروکامبت



از مرحله پیش‌آزمون تا پس‌آزمون تحت تأثیر مداخله تغییر معنادار پیدا نمودند. از مرحله پس‌آزمون تا پیگیری، نتایج بدست آمده برای گروه ایروکامبت حفظ شد در حالی که برای گروه کاتا تغییر معنادار مشاهده شد.

مقایسه بین‌گروهی شرکت‌کنندگان گروه‌های کنترل، کاتا و ایروکامبت از لحاظ متغیر تعاملات اجتماعی در مرحله پس‌آزمون و مرحله پیگیری از طریق آزمون تحلیل واریانس نشان داد که تفاوت بین گروهی هم در مرحله پس‌آزمون و هم در مرحله پیگیری معنادار است: $F(2,51)=27.91$ و $F(2,51)=24.32$, $P=0.001$ و $p=0.001$. آزمون تعقیبی توکی نشان داد که هم در هر دو مرحله تفاوت هر کدام از گروه‌های کاتا و ایروکامبت با گروه کنترل معنادار است و همین‌طور بین گروه‌های کاتا و ایروکامبت در هر دو مرحله تفاوت معنادار آماری مشاهده شد و بهبودی متغیر تعاملات اجتماعی متعاقب مداخله ایروکامبت بیشتر از مداخله کاتا گزارش می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی اثرپذیری متغیر تعامل اجتماعی، به عنوان یکی از نشانگان اختلال طیف اوتیسم، از دو نوع تمرین ورزشی طولانی مدت شامل کاتا و ایروکامبت بود. یافته‌ها نشان داد که متغیر تعامل اجتماعی به صورت کاملاً متفاوتی تحت تأثیر دو شیوه مداخله ذکر شده قرار گرفته است. تحلیل داده‌ها نشان داد که ارزش‌های تعامل اجتماعی مربوط به هر دو گروه تجربی شامل گروه‌های کاتا و ایروکامبت به طور قابل ملاحظه و معنادار نسبت به گروه کنترل بهبود یافت. مهمتر از این یافته، مشخص شد بین مداخله ایروکامبت و مداخله کاتا از لحاظ بهبودی متغیر برقراری تفاوت معنادار شد و میزان بهبودی حاصل از تمرین‌های ایروکامبت به صورت معنادار بهتر از تمرین‌های کاتا بود. مقایسه میانگین تعامل اجتماعی از مرحله پیش از مداخله تا پس از مداخله آشکار نمود که مداخله کاتا توانست به میزان ۲۳/۶۶ درصد متغیر تعامل اجتماعی را بهبود بخشد در حالی این مقدار برای مداخله ایروکامبت مقدار قابل توجه ۴۱/۸۰ درصد بود. از طرف دیگر شرکت‌کنندگان گروه کنترل به میزان فقط ۰/۸۳ درصد در متغیر تعامل اجتماعی تغییر نمودند. پس از یک ماه بی‌تمرینی، بهبودی‌های حاصل شده بر اثر تمریناتی که قبلاً انجام شده بود، به میزان بسیار اندک در دو گروه کاهش یافت و اکثر قریب به اتفاق بهبودی حفظ شد. مقدار بهبودی حاصل از مقایسه میانگین‌های مرحله پیگیری با پیش‌آزمون برای گروه کاتا ۲۱/۱۶ درصد و برای گروه ایروکامبت ۳۶/۷۸ درصد مشاهده شد در حالی که گروه کنترل تغییر جزئی (۲/۰۵ درصد) را بین این دو مرحله تجربه نمود. در مقایسه مرحله



پیگیری با پس‌آزمون به عنوان یک ملاک برای میزان حفظ نتایج از حاصل از مداخله در زمان بی‌تمرینی، مشخص شد که گروه کاتا به میزان ۴/۶۹ و گروه ایروکامبت به میزان ۸/۹۰ پسرفت نشان دادند که این پسرفت برای گروه کاتا غیر معنادار و برای گروه ایروکامبت معنادار بود. گروه کنترل نیز به میزان ۱/۱۹ درصد پسرفت نشان دادند. از طریق بررسی نتایج آمار استنباطی شامل نتایج تحلیل واریانس بین گروهی با اندازه‌های تکراری و آزمون‌های تعقیبی درون‌گروهی و بین‌گروهی، مشاهده میانگین، نمرات افزوده، درصد تغییر و تحلیل بصری نمودار به راحتی می‌توان پی برد که هر دو مداخله تمرینات کاتا و ایروکامبت به طور قابل ملاحظه و معنادار باعث بهبودی متغیر تعامل اجتماعی در کودکان مبتلا به اوتیسم می‌شود با این حال میزان بهبودی متغیر تعامل اجتماعی از طریق انجام ورزش ایروکامبت به طور چشمگیری بیشتر از تمرین تکنیک‌های کاتا است.

در حالی که به نظر می‌رسد که تعامل اجتماعی بلافاصله پس از مداخلات مبتنی بر فعالیت بدنی بهبود می‌یابد (۵۱، ۵۰، ۲۵، ۲۰). تا امروز، پایداری اثرات سودمند پس از مشارکت افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم در تمرینات بدنی کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. پژوهشگران بهبود در تعامل اجتماعی به دنبال تمرینات بدنی را در ارتباط با اثرات روانشناختی فعالیت بدنی مورد ملاحظه قرار داده‌اند. تمرینات بدنی و مشارکت ورزشی نقش مهمی در بهبود متغیرهای روانشناختی در کودکان سالم (۵۳، ۵۲) و در افراد دارای ناتوانی‌های رشدی (۵۴) دارد. پژوهشگران پیشنهاد کرده‌اند که مشارکت در فعالیت‌های بدنی و ورزش از جمله ورزش‌های رزمی منجر به پیشرفت‌های چشمگیر در بهبود تعامل‌های اجتماعی می‌شود (۵۹-۵۵). عزت نفس، اعتماد به نفس و خود شایستگی که از فاکتورهای مهم برای تعامل‌های اجتماعی هستند از طریق مشارکت در تمرینات بدنی و فعالیت‌های ورزشی بهبود می‌یابد (۶۱، ۵۷، ۶۰). مشارکت در ورزش و تمرین‌های بدنی فرصت‌هایی را به وجود می‌آورد که ممکن است به پیوندهای اجتماعی بیشتر و گسترده‌تر و توسعه انسجام اجتماعی و شبکه‌های اجتماعی، تفریح و دوستی منجر شود (۶۲). این بهبودی‌ها منجر به تقویت تعامل اجتماعی می‌شود. تعاملات اجتماعی ارائه شده توسط مشارکت در فعالیت‌های بدنی عناصر اساسی برای رشد جامعه، رشد اجتماعی و سلامتی ذهنی است (۶۴، ۶۳). ورزش و تمرین‌های جسمانی می‌تواند در یکپارچه‌سازی اجتماعی همسالان جوان که دارای ناتوانی‌های جسمی و رشدی هستند، کمک کند. این موضوع باعث ایجاد هویت اجتماعی شده، مهارت‌های اجتماعی را



تقویت می‌کند و شبکه‌های اجتماعی را با همسالان خود در هر دو جمعیت عادی و دارای اختلال برقرار می‌نماید (۶۵). در یک مطالعه، موحدی، مجتهدی و فرازینی تفاوت‌های رشد اجتماعی بین دانش‌آموزان کم‌بینای ورزشکار و غیر ورزشکار را بررسی کردند. یافته‌های آنها حاکی از آن است که دانش‌آموزان کم‌بینای ورزشکار نسبت به دانش‌آموزان کم‌بینای غیر ورزشکار رشد اجتماعی بهتری دارند. آنها نتیجه گرفتند که درگیر شدن در فعالیت‌های بدنی و رویدادهای ورزشی احتمالاً منجر به بهبود متغیر اجتماعی می‌شود (۶۶).

نتایج پژوهش حاضر ما با ادعاهای کالتر و همکاران، (۶۲)، فینکنبرگ (۵۵)، گالاهو و اوزون (۵۷)، لایتون و همکاران. (۶۱)، شیلدز و بردمایر (۵۹)، تاوب و گریر (۲۰۰۰)، توماس (۶۴)، ویس (۶۸)، رایت و کوودن (۶۹) سازگار است. آنها ادعا کردند که مشارکت در فعالیت‌های بدنی و ورزش منجر به بهبود قابل توجه در رشد اجتماعی می‌شود. در مطالعه حاضر، آموزش مارشال‌های ایروکامبت و تکنیک‌های کاتا ممکن است پتانسیل ارائه قابل ملاحظه تعامل‌های اجتماعی به کودکان مبتلا به اوتیسم را داشته باشد و به نوبه خود، منجر به کاهش در نقص عملکرد اجتماعی آن‌ها شود. در آموزش‌های مرتبط به ورزش‌های رزمی از قبیل ایروکامبت و تکنیک‌های کاتا، کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم از تماشای همسالان در حین تمرین بهره‌مند می‌شوند. بیشتر روتین‌ها به صورت گروهی انجام می‌شوند و بارها و بارها تکرار می‌شوند. مفاهیم اساسی مانند داشتن ادب و احترام به مربی، به خط شدن در ابتدای کلاس همگی در یک کلاس رزمی یافت می‌شود. کودکان روتین‌های یکسانی را انجام می‌دهند و این موضوع فرصت‌هایی را برای کودکان فراهم می‌کند که از طریق اجرای این روتین‌ها در کنار یکدیگر در ورزش شرکت کنند (۷۰).

بهبود پایدار تعامل اجتماعی شرکت‌کنندگان در گروه‌های تجربی در پژوهش حاضر ممکن است از دیدگاه عصبی-شیمیایی توضیح داده شود. تحقیقات عصبی شیمیایی میزان غیرطبیعی انتقال دهنده‌های عصبی مانند اکسی توسین و سروتونین را در افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم که با تعامل اجتماعی ارتباط دارد را پیدا کرده‌اند (۷۱). ثابت شده است که اکسی توسین برای تعدیل رفتارهای پیچیده عاطفی و اجتماعی (۳۳)، دلبستگی اجتماعی (۷۲)، یابش اجتماعی، بازشناخت (۷۳) و اعتماد (۷۴) کاربرد دارد. محققین در حیطه علوم اعصاب نشان داده‌اند که اکسی توسین در کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم به صورت ناقص تولید می‌شود. پژوهشگران دریافته‌اند که پروهورمون‌هایی که اکسی توسین تولید می‌کنند در افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم زیاد شده‌اند و نشان داده شده



است که اختلال طیف اوتیسم ممکن است با تولید و فرایند ناقص پروهورمون دردسترس مشخص شود (۳۶، ۷۵). تحقیقات بیشتر نشان داده‌اند که سطح اکسی توسین پلازما در افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم پایین است و با عملکرد ذهنی، انطباقی و اجتماعی ارتباط منفی دارد (۳۶، ۷۶، ۷۷). علاوه بر این، پژوهشگران متابولیسم ناکارآمد سروتونین را در نواحی مختلف مغزی افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم گزارش نموده‌اند (۳۷). نشان داده شده است که تمرینات بدنی تأثیر قابل توجهی در سیستم‌های اکسی توسینرژیک و سروتونینرژیک مرکزی دارند. نتایج تعدادی از مطالعات نشان می‌دهد که تمرینات بدنی باعث بهبود سنتز و متابولیسم اکسی توسین می‌شود. شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد مشارکت در تمرینات بدنی منجر به افزایش تولید اکسی توسین می‌شود. هوبانتر و همکاران نشان دادند که دوندگان استقامت بعد از تکمیل مسافتی مشخص، ترشح سطح اکسی توسین به طور معنی‌داری بیشتر شد (۷۸). شواهد مربوط به اختلالات متابولیسم سروتونین در افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم به خوبی نشان داده شده است (۷۹). نشان داده شده است که کاهش سروتونین با توانایی‌های بیانی و رفتارهای خود آسیب‌زا رابطه دارد و این امر باعث ایجاد اثرات مخرب اساسی در رشد اجتماعی افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم می‌شود (۸۰). نتایج تعدادی از مطالعات نشان می‌دهد که تمرینات بدنی طولانی مدت باعث بهبود سنتز و متابولیسم سروتونین می‌شود (۳۸). در یک مطالعه جالب، اشمیت تأثیر یک برنامه تمرینی هوازی ۸ هفته‌ای بر غلظت سروتونین پلازما در ۵ مرد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم را بررسی کرد و دریافت که کاهش حاد و مزمین قابل توجهی در غلظت سروتونین پلازما متعاقب دوره‌ی تمرین صورت پذیرفت (۸۱). علاوه بر این، پژوهشگران دریافتند که ۴ هفته شنا (۶ روز در هفته)، به عنوان یک تمرین مزمین، هم سنتز و هم متابولیسم سروتونین را در قشر مغز فعال می‌کند. هفت روز پس از خاتمه برنامه ورزش، این سازگاری عصبی شیمیایی همچنان ادامه داشت (۸۲). اگرچه در تحقیقات حاضر هیچ داده عصبی شیمیایی و فیزیولوژیکی مورد اندازه‌گیری قرار نگرفت، با این حال احتمال دارد که ۴۲ جلسه آموزش مارشال‌های ایروکامبت و تکنیک‌های کاتا سنتز و متابولیسم انتقال دهنده‌های عصبی کلیدی مغز را بهبود ببخشد است و در نتیجه ممکن است به طور پایدار باعث کاهش اختلال عملکرد اجتماعی در کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم شود و با توجه به برتری آموزش مارشال‌های ایروکامبت بر تکنیک‌های کاتا، شاید بتوان ماهیت ورزش رزمی را به عنوان یک عامل اساسی در میزان بهبودی تعاملات اجتماعی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم در نظر گرفت.

پیشنهاد می‌شود در مؤسسه‌ها و مراکز مرتبط با تعلیم و تربیت کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم، بیشتر از ورزش‌هایی که ماهیتاً دارای ویژگی‌هایی شبیه به ورزش ایروکامبت هستند، استفاده شود. به



عنوان مثال، ترکیب حرکات برگرفته از ورزش‌های رزمی مثل کاراته، بوکس، تکواندو، ووشو و ورزش‌های مشابه و اجرای آن در قالب وزن (ریتم و موسیقی)، به صورت پیوسته و مداوم، شبیه آنچه در گام‌های ایروبیک وجود دارد می‌تواند به عنوان یک روش مداخلاتی مهم و موثر برای بهبود نشانگان افراد مبتلا به اختلال اختلال طیف اوتیسم مورد استفاده قرار گیرد.

انجام پژوهش‌های بیشتر با تاکید بر استفاده از مداخلات ورزشی به صورت طولانی مدت در حیطه اوتیسم توصیه می‌شود. ضروری است تا در این حیطه مهم از اختلالات رشدی، انواع متفاوتی از ورزش‌های سازمان یافته شامل ورزش‌های انفرادی و گروهی، ورزش‌های توپی و غیر توپی، و ورزش‌های رزمی و غیر رزمی به عنوان مداخله مورد مقایسه قرار گیرند.

تشکر و قدردانی

از حمایت‌ها و مساعدت‌های اداره کل بهزیستی استان اصفهان و همچنین از کلیه کودکان شرکت کننده و خانواده‌های آن‌ها که در انجام این تحقیق با ما همکاری کردند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

منابع

1. Association AP. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®): American Psychiatric Pub; 2013.
2. Gialloreti LE, Benvenuto A, Benassi F, Curatolo P. Are caesarean sections, induced labor and oxytocin regulation linked to Autism Spectrum Disorders? Medical Hypotheses. 2014;82(6):713-8.
3. Jia F, Wang B, Shan L, Xu Z, Staal WG, Du L. Core symptoms of autism improved after vitamin D supplementation. Pediatrics. 2015;135(1):e196-e8.
4. Koegel RL, Covert A. The relationship of self-stimulation to learning in autistic children. Journal of Applied Behavior Analysis. 1972;5(4):381-7.
5. Jones R, Wint D, Ellis N. The social effects of stereotyped behaviour. Journal of Intellectual Disability Research. 1990;34(3):261-8.
6. Matson JL, Kiely SL, Bamberg JW. The effect of stereotypies on adaptive skills as assessed with the DASH-II and Vineland Adaptive Behavior Scales. Research in Developmental Disabilities. 1997;18(6):471-6.
7. Schreck KA, Mulick JA, Smith AF. Sleep problems as possible predictors of intensified symptoms of autism. Research in developmental disabilities. 2004;25(1):57-66.
8. Bishop SL, Richler J, Cain AC, Lord C. Predictors of perceived negative impact in mothers of children with autism spectrum disorder. American Journal on Mental Retardation. 2007;112(6):450-61.



9. Matson JL, Fodstad JC, Rivet TT. The relationship of social skills and problem behaviors in adults with intellectual disability and autism or PDD-NOS. *Research in Autism Spectrum Disorders*. 2009;3(1):258-68.
10. Guess D, Carr E. Emergence and maintenance of stereotypy and self-injury. *American Journal on Mental Retardation*. 1991.
11. Ferraioli SJ, Harris SL. Treatments to increase social awareness and social skills. *Evidence-based practices and treatments for children with autism*: Springer; 2011. p. 171-96.
12. Bahrami F, Movahedi A, Marandi SM, Abedi A. Kata techniques training consistently decreases stereotypy in children with autism spectrum disorder. *Research in developmental disabilities*. 2012;33(4):1183-93.
13. Bahrami F, Movahedi A, Marandi SM, Sorensen C. The effect of karate techniques training on communication deficit of children with autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*. 2016;46(3):978-86.
14. Movahedi A, Bahrami F, Marandi SM, Abedi A. Improvement in social dysfunction of children with autism spectrum disorder following long term Kata techniques training. *Research in Autism Spectrum Disorders*. 2013;7(9):1054-61.
15. Allison DB, Basile VC, MacDonald RB. Brief report: Comparative effects of antecedent exercise and lorazepam on the aggressive behavior of an autistic man. *Journal of autism and developmental disorders*. 1991;21(1):89-94.
16. Kern L, Koegel RL, Dyer K, Blew PA, Fenton LR. The effects of physical exercise on self-stimulation and appropriate responding in autistic children. *Journal of autism and developmental disorders*. 1982;12(4):399-419.
17. Pitetti KH, Rendoff AD, Grover T, Beets MW. The efficacy of a 9-month treadmill walking program on the exercise capacity and weight reduction for adolescents with severe autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2007;37(6):997-1006.
18. Rosenthal-Malek A, Mitchell S. Brief report: The effects of exercise on the self-stimulatory behaviors and positive responding of adolescents with autism. *Journal of autism and developmental disorders*. 1997;27(2):193-202.
19. Watters RG, Watters WE. Decreasing self-stimulatory behavior with physical exercise in a group of autistic boys. *Journal of Autism and Developmental disorders*. 1980;10(4):379-87.
20. Bass MM, Duchowny CA, Llabre MM. The effect of therapeutic horseback riding on social functioning in children with autism. *Journal of autism and developmental disorders*. 2009;39(9):1261-7.
21. García-Villamizar D, Dattilo J. Effects of a leisure programme on quality of life and stress of individuals with ASD. *Journal of Intellectual Disability Research*. 2010;54(7):611-9.
22. Bumin G, Uyanik M, Yilmaz I, Kayihan H, Topçu M, Topcu M, et al. Hydrotherapy for Rett syndrome. *Journal of rehabilitation medicine*. 2003;35(1):44-5.



23. Reid P, Factor D, Freeman N, Sherman J. The effects of physical exercise on three autistic and developmentally disordered adolescents. *Therapeutic Recreation Journal*. 1988;22(2):47-56.
24. O Connor J, French R, Henderson H. USE of physical activity to improve behavior of children with autism-two for one benefits. *PALAESTRA-MACOMB ILLINOIS-*. 2000;16(3):22-9.
25. Gabriels RL, Agnew JA, Holt KD, Shoffner A, Zhaoxing P, Ruzzano S, et al. Pilot study measuring the effects of therapeutic horseback riding on school-age children and adolescents with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*. 2012;6(2):578-88.
26. Levinson LJ, Reid G. The effects of exercise intensity on the stereotypic behaviors of individuals with autism. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 1993;10(3):255-68.
27. Lochbaum M, Crews D. Viability of cardiorespiratory and muscular strength programs for the adolescent with autism. *Complementary Health Practice Review*. 2003;8(3):225-33.
28. Yilmaz I, Yanardag M, Birkan B, Bumin G. Effects of swimming training on physical fitness and water orientation in autism. *Pediatrics International*. 2004;46(5):624-6.
29. Fragala-Pinkham M, Haley SM, O'Neil ME. Group aquatic aerobic exercise for children with disabilities. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2008;50(11):822-7.
30. Kern L, Koegel RL, Dunlap G. The influence of vigorous versus mild exercise on autistic stereotyped behaviors. *Journal of autism and developmental disorders*. 1984;14(1):57-67.
31. Powers S, Thibadeau S, Rose K. Antecedent exercise and its effects on self-stimulation. *Behavioral Interventions*. 1992;7(1):15-22.
32. Blatt GJ, Soghomonian J, Yip J. *The neurochemical basis of autism*: Springer; 2010.
33. Pedersen CA, Prange AJ. Induction of maternal behavior in virgin rats after intracerebroventricular administration of oxytocin. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1979;76(12):6661-5.
34. Insel TR, Young LJ. The neurobiology of attachment. *Nature Reviews Neuroscience*. 2001;2(2):129.
35. Kosfeld M, Heinrichs M, Zak PJ, Fischbacher U, Fehr E. Oxytocin increases trust in humans. *Nature*. 2005;435(7042):673.
36. Green L, Fein D, Modahl C, Feinstein C, Waterhouse L, Morris M. Oxytocin and autistic disorder: alterations in peptide forms. *Biological psychiatry*. 2001;50(8):609-13.
37. Chandana SR, Behen ME, Juhász C, Muzik O, Rothermel RD, Mangner TJ, et al. Significance of abnormalities in developmental trajectory and asymmetry of cortical serotonin synthesis in autism. *International Journal of Developmental Neuroscience*. 2005;23(2-3):171-82.
38. Meeusen R, De Meirleir K. Exercise and brain neurotransmission. *Sports Medicine*. 1995;20(3):160-88.



39. Wiki. (2015, March 26). Martial Arts Therapy. http://en.wikipedia.org/wiki/Martial_arts_therapy.
40. Burke D, Al-Adawi S, Lee Y, Audette J. Martial arts as sport and therapy. *Journal of sports medicine and physical fitness*. 2007;47(1):96.
41. Prupas A, Reid G. Effects of exercise frequency on stereotypic behaviors of children with developmental disabilities. *Education and Training in Mental Retardation and Developmental Disabilities*. 2001:196-206.
42. Lang R, Koegel LK, Ashbaugh K, Regeher A, Ence W, Smith W. Physical exercise and individuals with autism spectrum disorders: A systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders*. 2010;4(4):565-76.
43. Elliott RO, Dobbin AR, Rose GD, Soper HV. Vigorous, aerobic exercise versus general motor training activities: Effects on maladaptive and stereotypic behaviors of adults with both autism and mental retardation. *Journal of autism and developmental disorders*. 1994;24(5):565-76.
44. Daniels K, Thornton E. Length of training, hostility and the martial arts: a comparison with other sporting groups. *British Journal of Sports Medicine*. 1992;26(3):118-20.
45. Wilson C. *Martial Dance: Total Fitness with Martial Arts Aerobics*: Aquarian Press; 1988.
46. Gilliam JE. *GARS-2: Gilliam autism rating scale*: Pro-ed; 2006.
47. Owens G, Granader Y, Humphrey A, Baron-Cohen S. LEGO® therapy and the social use of language programme: An evaluation of two social skills interventions for children with high functioning autism and Asperger syndrome. *Journal of autism and developmental disorders*. 2008;38(10):1944.
48. Worley JA, Matson JL. Diagnostic instruments for the core features of ASD. *International handbook of autism and pervasive developmental disorders*: Springer; 2011. p. 215-31.
49. Ahmadi S J, Safari T, Hemmayiyan M, KHalili Z. *A manual for Gilliam autism rating scale*. First Publication, Jahad-Daneshgahi, Isfahan, 2012. .
50. Garcia-Villamisar D, Dattilo J. Social and clinical effects of a leisure program on adults with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*. 2011;5(1):246-53.
51. Pan C-Y. Effects of water exercise swimming program on aquatic skills and social behaviors in children with autism spectrum disorders. *Autism*. 2010;14(1):9-28.
52. Moyer-Mileur L, Luetkemeier M, Boomer L, Chan GM. Effect of physical activity on bone mineralization in premature infants. *The Journal of pediatrics*. 1995;127(4):620-5.
53. Smith AL. Peer relationships in physical activity contexts: A road less traveled in youth sport and exercise psychology research. *Psychology of sport and Exercise*. 2003;4(1):25-39.
54. Bluehardt MH, Shephard RJ. Using an extracurricular physical activity program to enhance social skills. *Journal of Learning Disabilities*. 1995;28(3):160-9.
55. Finkenberg ME. Effect of participation in taekwondo on college women's self-concept. *Perceptual and Motor Skills*. 1990;71(3):891-4.



56. Fuller JR. Martial arts and psychological health. *British Journal of Medical Psychology*. 1988;61(4):317-28.
57. Gallahue D, Ozmun J. Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults. 2006. Chapter.13:267-74.
58. Ross A, Brodie E, Carroll D, Niven C, Hotchkiss R. The psychosocial and physical impact of exercise rehabilitation following coronary artery bypass surgery. *Coronary Health Care*. 2000;4(2):63-70.
59. Shields DLL, Bredemeier BJL. Character development and physical activity: Human Kinetics Publishers; 1995.
60. Guidetti L, Franciosi E, Emerenziani GP, Gallotta MC, Baldari C. Assessing basketball ability in players with mental retardation. *British Journal of Sports Medicine*. 2009;43(3):208-12.
61. Leighton JR, Cupp M, Prince A, Phillabaum D, McLarren G. The effect of a physical fitness developmental program on self-concept, mental age and job proficiency in the mentally retarded. A pilot study in corrective therapy. *Journal of the Association for Physical and Mental Rehabilitation*. 1966;20(1):4-11.
62. Coalter F, Allison M, Taylor J. The role of sport in regenerating deprived urban areas: Her Majesty's Stationery Office (HMSO); 2000.
63. Forrest R, Kearns A. Joined-up places?: Social cohesion and neighbourhood regeneration: YPS for the Joseph Rowntree Foundation York; 1999.
64. Thomas DN. Community development at work: A case of obscurity in accomplishment: Community Development Foundation London; 1995.
65. Taub DE, Greer KR. Physical activity as a normalizing experience for school-age children with physical disabilities: Implications for legitimation of social identity and enhancement of social ties. *Journal of Sport and Social Issues*. 2000;24(4):395-414.
66. Movahedi A, Mojtahedi H, Farazyani F. Differences in socialization between visually impaired student-athletes and non-athletes. *Research in developmental disabilities*. 2011;32(1):58-62.
67. Goodway JD, Ozmun JC, Gallahue DL. Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults: Jones & Bartlett Learning; 2019.
68. Weiss MR. Self-esteem and achievement in children's sport and physical activity: Behavioral issues. *Advances in pediatric sport sciences: Behavioral issues: Human Kinetics*; 1987. p. 87-119.
69. Wright J, Cowden JE. Changes in self-concept and cardiovascular endurance of mentally retarded youths in a Special Olympics swim training program. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 1986;3(2):177-83.
70. Scott S, Kozub, F. M., & Goto, K. Taekwondo for children with spectrum disorder. *PALAESTRA-MACOMB ILLINOIS*. 2005;21:40-4.
71. Kirsch P, Meyer-Lindenberg A. Oxytocin and autism. *The Neurochemical Basis of Autism*: Springer; 2010. p. 163-73.
72. Insel TR, Young LJ. The neurobiology of attachment. *Nature Reviews Neuroscience*. 2001;2(2):129-36.



73. Winslow JT, Insel TR. Neuroendocrine basis of social recognition. *Current opinion in neurobiology*. 2004;14(2):248-53.
74. Kosfeld M, Heinrichs M, Zak PJ, Fischbacher U, Fehr E. Oxytocin increases trust in humans. *Nature*. 2005;435(7042):673-6.
75. Gainer H, Lively MO, Morris M. [10] Immunological and related techniques for studying neurohypophyseal peptide-processing pathways. *Methods in Neurosciences*. 23: Elsevier; 1995. p. 195-207.
76. Bean JL. Plasma oxytocin levels in relation to social and cognitive functioning in individuals with autism spectrum disorders: University of Connecticut; 2006.
77. Modahl C, Green LA, Fein D, Morris M, Waterhouse L, Feinstein C, et al. Plasma oxytocin levels in autistic children. *Biological psychiatry*. 1998;43(4):270-7.
78. Hew-Butler T, Noakes TD, Soldin SJ, Verbalis JG. Acute changes in endocrine and fluid balance markers during high-intensity, steady-state, and prolonged endurance running: unexpected increases in oxytocin and brain natriuretic peptide during exercise. *European journal of endocrinology*. 2008;159(6):729.
79. Chugani DC, Muzik O, Rothermel R, Behen M, Chakraborty P, Mangner T, et al. Altered serotonin synthesis in the dentatohalamocortical pathway in autistic boys. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*. 1997;42(4):666-9.
80. Lanovaz MJ. Towards a comprehensive model of stereotypy: Integrating operant and neurobiological interpretations. *Research in Developmental Disabilities*. 2011;32(2):447-55.
81. Schmidt GJ. Aerobic exercise related to functional aerobic capacity, repetitive/interfering behavior, and platelet serotonin concentration of individuals with autism: Indiana University; 1989.
82. Dey S, Singh R, Dey P. Exercise training: significance of regional alterations in serotonin metabolism of rat brain in relation to antidepressant effect of exercise. *Physiology & behavior*. 1992;52(6):1095-9.



استناد به مقاله

موحدی احمدرضا، مرادی هادی، بهرامی فاطمه. مقایسه اثر تمرین‌های ایروکامبت و تکنیک‌های کاتا بر بهبود تعاملات اجتماعی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم: نقش ماهیت ورزش رزمی. رفتار حرکتی. زمستان ۱۴۰۰؛ ۱۳(۴۶): ۷۷-۱۰۶. شناسه دیجیتال: 10.22089/MBJ.2022.10376.1963

Movahedi A. R, Moradi H, Bahrami F. The Effect of Aerocombat Exercises Versus Kata Techniques Training on Social Interactions of Children with Autism Spectrum Disorders: The Role of Martial Arts Nature. Motor Behavior. Winter 2022; 13 (46): 77-106. (In Persian). Doi: 10.22089/MBJ.2022.10376.1963

