

Research Paper

Comparison of the Effect of Two Methods of Aquatic Exercise and
Vitamin D Supplementation on Stereotypic Behaviors and
BMI in Children with Autism Spectrum Disorder



Soleyman Ansari Kolachahi¹, Zahra Hojjati Zidashti*², Alireza Elmieh³, Elham Bidabadi⁴

1. Ph.D. Student of Sport Physiology, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran
2. Associate Professor, Department of Physical Education, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran
3. Assistant Professor, Department of Physical Education, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran
4. Associate Professor, Department of Child Neurology, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran

Citation: Ansari Kolachahi S, Hojjati Zidashti Z, Elmieh A, Bidabadi E. Comparison of the effect of two methods of aquatic exercise and vitamin d supplementation on stereotypic behaviors and bmi in children with autism spectrum disorder. Quarterly Journal of Child Mental Health. 2020; 6(4): 1-12.

<http://dx.doi.org/10.29252/jcmh.6.4.2>

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

Stereotypic behavior,
aquatic exercise,
vitamin d
supplementation,
autism spectrum
disorders

Background and Purpose: Autism spectrum disorder (ASD) is a neurodevelopmental disorder that occurs in early childhood. There are various methods for training and rehabilitation of this disorder. So, the aim of the present study was to compare the effect of aquatic exercise and vitamin D supplementation on stereotypic behaviors and body mass index (BMI) in boys with ASD.

Method: The present experimental study was conducted using a pretest-posttest design with random groups. Thus, 40 children with ASD (mean aged 10.9 ± 2.14 years) were selected according to convenience sampling and randomly assigned to four groups of aquatic exercise (n=10), vitamin D supplementation (n=10), aquatic+supplementary (n=10) and control (n=10). Height, weight and BMI of children were measured at the beginning and the end of intervention. Aquatic exercise and aquatic+supplementary experimental groups were received the 60-minute water training program for 10 weeks, 2 sessions per week. The Vitamin D supplements and aquatic-supplementary groups also received vitamin D tablets at a dose of 50,000 IU once daily for 10 weeks.

Parents of autistic children completed the subscale of the Gilliam Autism Rating Scale (GARS-2) subscale before the experiment and after the end of the 10-week intervention. Finally, covariance analysis test was used for data analysis.

Results: The results of data analysis showed that all three methods had a significant effect on the subscale of stereotypical behaviors and body mass index in autistic children ($p < 0.05$), but the aquatic-supplementary method showed more efficacy than the other two methods.

Conclusion: Based on the results of this study, it can be concluded that swimming can provide a stable sensory input and increase the level of physical activity of children with autism spectrum disorder without weight bearing. Also, given the significant deficiency of vitamin D in these children, vitamin D supplementation can improve body mass index and decrease the severity of symptoms.

Received: 4 Nov 2018

Accepted: 8 Mar 2019

Available: 19 Feb 2020

* **Corresponding author:** Zahra Hojjati Zidashti, Associate Professor, Department of Physical Education, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran.

E-mail addresses: Zahrahojjatizidashti@gmail.com

2476-5740/ © 2019 The Authors. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>).

مقایسه تأثیر دو روش تمرین در آب و مکمل یاری ویتامین D بر رفتارهای کلیشه‌ای و شاخص توده بدن در کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم

سلیمان انصاری کلاچاهی^۱، زهرا حجتی ذی‌دشتی^{۲*}، علیرضا علمیه^۳، الهام بیدآبادی^۴

۱. دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزشی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

۲. دانشیار گروه تربیت بدنی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

۳. استادیار گروه تربیت بدنی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

۴. دانشیار گروه اعصاب اطفال، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران

چکیده

مشخصات مقاله

کلیدواژه‌ها:

اختلال طیف اوتیسم،

رفتار کلیشه‌ای

تمرین در آب،

مکمل یاری ویتامین D

زمینه و هدف: اختلال طیف اوتیسم، یک اختلال عصبی تحولی است که در سال‌های اولیه کودکی ظاهر می‌شود و درمان قطعی برای آن وجود ندارد. روش‌های مختلفی برای آموزش و توانبخشی این اختلال وجود دارد. بر این اساس پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثر تمرین در آب، مکمل یاری ویتامین D، و ترکیب تمرین در آب+مکمل یاری بر رفتارهای کلیشه‌ای و شاخص توده بدن در پسران مبتلا به اختلال طیف اوتیسم انجام شد.

روش: پژوهش آزمایشی حاضر با استفاده از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه‌های تصادفی انجام شد. بدین ترتیب ۴۰ کودک مبتلا به اختلال طیف اوتیسم با میانگین سنی $2/14 \pm 10/9$ سال از مؤسسه خیریه انجمن اوتیسم گیلان در سال ۱۳۹۷ به روش نمونه‌گیری در دسترس، انتخاب شده و به تصادف در چهار گروه تمرین در آب (۱۰ نفر)، مکمل یاری ویتامین D (۱۰ نفر)، ترکیب تمرین+مکمل (۱۰ نفر)، و گواه (۱۰ نفر) جایدهی شدند. قد، وزن، و شاخص توده بدن کودکان در ابتدا و در پایان پژوهش، اندازه‌گیری شد. گروه‌های آزمایشی تمرین در آب و تمرین+مکمل به مدت ۱۰ هفته، هفته‌ای ۲ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای به اجرای برنامه تمرین در آب پرداختند. همچنین گروه‌های مکمل یاری و تمرین+مکمل به مدت ۱۰ هفته، هفته‌ای یک بار قرص ویتامین D با دوز ۵۰۰۰۰ IU مصرف کردند. والدین کودکان مورد مطالعه، قبل از شروع آزمایش و پس از پایان ۱۰ هفته مداخله، خرده‌مقیاس رفتارهای کلیشه‌ای مربوط به ویرایش دوم مقیاس درجه‌بندی اوتیسم گیلیام (گارز-۲) را تکمیل کردند. در پایان برای تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج تحلیل داده‌ها نشان داد که هر سه روش تمرین در آب، مکمل یاری ویتامین D، و ترکیب تمرین+مکمل، تأثیر معنی‌داری بر نمره خرده‌مقیاس رفتارهای کلیشه‌ای و شاخص توده بدن در کودکان اوتیسم داشت ($p < 0/05$)، اما روش تمرین+مکمل، اثر بیشتری نسبت به دو روش دیگر نشان داد.

نتیجه‌گیری: براساس نتایج پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که شنا می‌تواند درون‌داد حسی ثابتی فراهم کند و سطح فعالیت جسمانی کودکان با اختلال طیف اوتیسم را بدون تحمل وزن، افزایش دهد. همچنین، با توجه به کمبود قابل توجه ویتامین D در این کودکان، مکمل-یاری ویتامین D می‌تواند موجب بهبود شاخص توده بدن و کاهش شدت علائم اختلال شود.

دریافت شده: ۹۷/۰۸/۱۳

پذیرفته شده: ۹۷/۱۲/۱۷

منتشر شده: ۹۸/۱۱/۳۰

* نویسنده مسئول: زهرا حجتی ذی‌دشتی، دانشیار گروه تربیت بدنی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران.

رایانامه: Zahrahojjatizidashti@gmail.com

تلفن تماس: ۰۱۳-۳۳۴۲۳۳۰۸

مقدمه

اختلالات طیف اوتیسم^۱ که جنبه نورویولوژیکی دارند در سه سال اول زندگی ظاهر می‌شوند و تا اواخر دوران زندگی ادامه می‌یابند. دو ویژگی اصلی اختلالات طیف اوتیسم، مشکلات در تعامل و ارتباطات اجتماعی و بروز رفتارهای تکراری و کلیشه‌ای است که اغلب بر جنبه‌های مختلف عملکرد روزانه، از جمله ویژگی‌های شناختی و حسی، گفتار و مهارت‌های بازی تأثیر می‌گذارند (۱). شیوع این اختلال در سال‌های اخیر به سرعت رو به افزایش است، به طوری که تقریباً ۱ نفر از هر ۶۸ کودک در آمریکا و ۱ نفر از هر ۱۰۵ کودک در ایران مبتلا به اختلال اوتیسم تشخیص داده می‌شوند (۲ و ۳) و پسران ۴ تا ۱۰ برابر، بیشتر از دختران مبتلا می‌شوند (۴).

یکی از کشاکش‌های اصلی در هنگام کار با کودکان مبتلا به اوتیسم، غالباً رفتار حرکتی و شنیداری مکرر آنها است که معمولاً به عنوان کلیشه نامیده می‌شود و یکی از ویژگی‌های اصلی تشخیص اوتیسم است. رفتار کلیشه‌ای به طور کلی، به عنوان رفتاری که غیرداوطلبانه، تکراری، سازش‌نا یافته و نامناسب است، تعریف می‌شود (۵). نمونه‌هایی از رفتارهای کلیشه‌ای شامل حرکات یک یا همه بخش‌های بدن، حرکات دست، دستکاری شی، و کلیشه صوتی است (۶). وقوع کلیشه و دیگر رفتارهای تکراری لزوماً مشکلی جدی نیست، اما زمانی که این رفتارهای میزان تعامل متقابل افراد با محیط‌شان را محدود کنند، مشکل‌ساز می‌شوند (۷). به علاوه، این رفتارها با مداخلات آموزشی تداخل ایجاد می‌کنند، مانع از یادگیری مهارت‌های جدید، تخیلی و انطباقی می‌شوند، و به مشکلات خواب می‌افزایند (۸).

اگرچه هنوز، علت اختلال طیف اوتیسم مشخص نیست، احتمالاً شامل تعاملات پیچیده بین عوامل ژنتیکی، اپی‌ژنتیکی، و محیطی می‌شود. همچنین، به نظر می‌رسد اختلال اوتیسم همانند بسیاری از اختلالات ذهنی، با ویتامین D در ارتباط است. برای مثال، پاتریک و ایمس دریافتند کمبود ویتامین D، این مشکلات اوتیسم را شامل می‌شود: غلظت پایین سروتونین در مغز و غلظت بالای آن در سرم؛ غلظت پایین ۲۵- هیدروکسی ویتامین D به عنوان پیش‌ماده هورمون ویتامین D؛ شیوع بالای اوتیسم در مردان؛ وجود آنتی‌بادی‌های مادر علیه بافت مغزی جنین؛

و اختلالات در دو هورمون پپتیدی اکسی‌توسین و وازوپرسین در اختلال طیف اوتیسم (۹).

ویتامین D، نقش خاصی در هومئوستاز مغز، تحول عصبی، تعدیل ایمنی، پیری، و از همه مهم‌تر، تنظیم ژن دارد (۱۰)؛ یکی از ویتامین‌های لازم برای بدن و محلول در چربی است؛ به رشد و استحکام استخوان‌ها از طریق کنترل تعادل کلسیم و فسفر کمک می‌کند و گیرنده‌های آن در بسیاری از بافت‌ها و اندام‌ها یافت می‌شود (۱۱). یافته‌های پژوهشی سعد و همکاران (۱۰)، گنل و گرنر (۱۲)، مصطفی و الایادی (۱۳)، و اوکوز و همکاران (۱۴) نشان دادند که کودکان مبتلا به اوتیسم دارای کمبود قابل توجه ویتامین D هستند و احتمالاً این کمبود در فرایندهای خودایمنی در این کودکان دخالت دارد. علاوه بر این، پژوهشگران دریافتند که بین کمبود ویتامین D و شدت علائم اوتیسم، ارتباط معکوس وجود دارد؛ بدین صورت که پایین بودن سطح ویتامین D (شامل کاهش کلسی‌تریول یا ۲۵-هیدروکسی ویتامین D) با افزایش شدت علائم اوتیسم همراه است (۱۰ و ۱۲). به علاوه، بررسی‌ها نشان می‌دهد که بین غلظت ۲۵- هیدروکسی ویتامین D در خون با وزن بدن یا شاخص توده بدن^۲ رابطه منفی وجود دارد که می‌تواند موجب اضافه وزن یا چاقی در کودکان مبتلا به اوتیسم شود (۱۵). شاخص توده بدن، مقیاسی از اندازه بدن و تناسب اندام است که وضعیت وزنی و در نتیجه، وضعیت سلامتی یک فرد را نشان می‌دهد (۱۶). از سوی دیگر، نتایج مطالعات پیشین نشان داده‌اند که شیوع چاقی در کودکان اوتیسم در ایالات متحده طی ۲۵ سال اخیر، سه برابر شده است (۱۵-۱۸). برخی از پژوهشگران یکی از دلایل اضافه وزن و چاقی را در افراد مبتلا به اوتیسم ناشی از فرصت‌های محدود این گروه از کودکان برای اجرای فعالیت بدنی می‌دانند که اثرات جانبی آن بر اضافه وزن و شدت اوتیسم خواهد بود (۱۵ و ۱۹).

با توجه به سطح ناکافی ویتامین D در کودکان اوتیسم، پژوهش‌های زیادی به مکمل‌یاری ویتامین D در این کودکان پرداخته‌اند و نشان دادند که رساندن سطح ویتامین D به سطوح طبیعی آن با استفاده از درمان مکمل‌یاری، می‌تواند نشانه‌های اوتیسم را بهبود بخشد. در زمینه تأثیر مکمل‌یاری ویتامین D بر شاخص توده بدن یا وضعیت وزنی کودکان اوتیسم، تاکنون پژوهشی انجام نشده است؛ در مقابل، جیا و همکاران در

2. Body mass index (BMI)

1. Autism spectrum disorders (ASDs)

مطالعه‌ای با عنوان بهبود علائم اصلی اوتیسم بعد از مکمل‌یاری ویتامین D دریافتند که مکمل‌یاری می‌تواند اثر درمانی بر روی علائم اصلی اوتیسم بگذارد، اگرچه مکانیزم این اتفاق هنوز مشخص نیست (۲۰). همچنین نتایج مطالعه سعد و همکاران نشان داد که مکمل‌یاری ویتامین D بر علائم اصلی اوتیسم موثر بود (۱۰)؛ اما از سوی دیگر، کرلی، پاور، کالاجر، و کالگان نتوانستند از طریق مکمل‌یاری، اثرات پایداری بر علائم کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم ایجاد کنند (۲۱).

علاوه بر روش درمانی مکمل‌یاری، روی آوردها و راهبردهای زیادی از جمله دارودرمانی، رژیم‌ها، کاردرمانی، موسیقی‌درمانی، و تحلیل رفتار کاربردی برای کاهش مشکلات کودکان دارای اوتیسم ارائه شده است (۲۲). اما یکی دیگر از روش‌های درمانی امیدوارکننده که در طی سال‌های اخیر توجه متخصصان را جهت بهبود مشکلات رفتاری، روانی، و جسمانی کودکان اوتیسم به خود جلب کرده، مداخلات همراه با فعالیت بدنی است (۸). افزایش فعالیت بدنی و مداخلات مبتنی بر ورزش با بهبود در ویژگی‌های شناختی، اجتماعی، و رفتاری در کودکان مبتلا به اوتیسم همراه بوده است (۸، ۲۳ و ۲۴).

شنا، ورزشی سالم، مفرح و کم‌هزینه است که برای همه افراد در هر سنی، از جمله افراد با ناتوانی، جذاب است و در عین حال نسبت به سایر ورزش‌ها، تنیدگی کمتری به فرد وارد می‌کند (۲۵). آب، ورودی حسی‌تی نسبتاً ثابت را فراهم می‌کند که یک ویژگی مهم برای تکنیک‌های یکپارچگی حسی است و اغلب در درمان کودکان اوتیسم استفاده می‌شود (۲۵). نتایج پژوهش‌های انجام شده توسط چو و پان (۲۶)، دارت (۲۷)، و کانوپکا و همکاران (۲۸) نشان دادند که مشارکت در برنامه تمرین در آب می‌تواند علائم اصلی اوتیسم را بهبود بخشد و موجب کاهش رفتارهای کلیشه‌ای در کودکان مبتلا به اوتیسم شود. از سوی دیگر، نتیجه پژوهش پان نشان داد که تمرین در آب نتوانست تغییری در شاخص توده بدن و ترکیب بدن کودکان اوتیسم ایجاد کند (۲۹).

با توجه به شیوع کمبود ویتامین D در افراد اوتیسم و نقش مهم این ویتامین بر عملکرد مغز و سیستم ایمنی افراد، و از سوی دیگر بروز اضافه وزن و چاقی در نتیجه کم‌حرکی در گروه کودکان اوتیسم، و عواقب آن از قبیل بروز دیابت، بیماری‌های قلبی و سایر مشکلات، مطالعات

موجود در این حیطه جهت مقابله و به نوعی درمان این گونه مشکلات از اهمیت بیشتری برخوردار می‌شود. بررسی مطالعات پیشین نشان می‌دهد که در کشور ما تاکنون پژوهشی در زمینه مقایسه دو روش مکمل‌یاری و مداخله ورزشی و اثرات آنها بر رفتارهای کلیشه‌ای و شاخص توده بدن کودکان اوتیسم انجام نشده است، بنابراین هدف پژوهش حاضر، بررسی مقایسه برنامه تمرین در آب و مکمل‌یاری ویتامین D بر رفتارهای کلیشه‌ای و شاخص توده بدن کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم بود.

روش

الف) طرح پژوهش و شرکت‌کنندگان: این مطالعه، یک پژوهش نیمه‌آزمایشی با سه گروه تجربی و یک گروه گواه بود که طی ۱۰ هفته در قالب طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون گروه‌های تصادفی شده انجام شد. جامعه آماری پژوهش را تمامی کودکان پسر مبتلا به اوتیسم که عضو مؤسسه خیریه انجمن اوتیسم گیلان در سال ۱۳۹۷ بودند، تشکیل می‌دادند که از بین داوطلبین، ۴۰ پسر مبتلا به اختلال طیف اوتیسم بر اساس معیارهای ورود و خروج، به عنوان نمونه آماری در دسترس انتخاب شدند و در ۴ گروه تمرین در آب (۱۰ نفر)، مکمل‌یاری ویتامین D (۱۰ نفر)، تمرین-مکمل‌یاری (۱۰ نفر)، و گواه (۱۰ نفر) جای داده شدند.

معیارهای ورود به مطالعه شامل: داشتن جنسیت پسر، دامنه سنی بین ۱۴-۶ سال، رضایت به ورود در مطالعه، عدم مصرف مکمل ویتامین D در طی ۳ ماه گذشته، و تأیید وجود اختلال اوتیسم توسط روان‌پزشک متخصص بود. معیارهای خروج از مطالعه عبارت بودند از: مصرف داروهایی که بر متابولیسم ویتامین D اثر دارند، ابتلا به بیماری هیپو یا هایپرتیروئیدیسم، ابتلا به بیماری مثل سرماخوردگی در طی دوران پژوهش، ترس از آب، و غیبت بیش از دو جلسه در طی مداخله ورزشی. در گروه تمرین در آب میانگین شاخص‌های سن $3/10 \pm 10/90$ سال، قد $1/53 \pm 0/09$ متر و وزن $19/10 \pm 57/90$ کیلوگرم بود. در گروه مکمل‌یاری ویتامین D نیز میانگین سن $2/90 \pm 1/30$ سال، قد $1/40 \pm 0/14$ متر و وزن $15/72 \pm 47/10$ کیلوگرم بود. در گروه ترکیب تمرین-مکمل‌یاری میانگین سن $3/05 \pm 9/70$ سال، قد $1/450 \pm 0/121$ متر و وزن $11/39 \pm 54/00$ کیلوگرم بود. همچنین در گروه گواه نیز

میانگین سن $10/00 \pm 2/90$ سال، قد $145 \pm 1/41$ متر و وزن $13/70 \pm 46/90$ کیلوگرم بود

(ب) ابزار: برای جمع‌آوری داده‌ها در این پژوهش از فرم رضایت‌نامه کتبی، فرم اطلاعات فردی، دستگاه سکا (جهت اندازه‌گیری قد و وزن)، خرده‌مقیاس رفتارهای کلیشه‌ای از مقیاس رتبه‌بندی اوتیسم گیلیام-۲ (گارز-۲)؛^۱ و برای اندازه‌گیری سطوح ویتامین D از کیت آزمایشگاهی دیاسورین ساخت کشور آمریکا استفاده شد.

۱. فرم اطلاعات فردی: این فرم برای جمع‌آوری اطلاعات مربوط به سن، تاریخچه پزشکی و علائم بالینی، داروهای مورد استفاده، مشکلات و حساسیت‌های گوارشی همه کودکان استفاده شد.

۲. ابزار اندازه‌گیری قد و وزن: برای اندازه‌گیری قد و وزن شرکت‌کنندگان، از دستگاه سکا^۲ ساخت کشور آلمان استفاده شد. وزن و قد افراد به ترتیب با خطای $0/1$ کیلوگرم و $0/2$ سانتی‌متر در ابتدا و پایان پژوهش، در حالی که حداقل پوشش را داشتند ۲ مرتبه اندازه‌گیری شد و میانگین ۲ مرتبه ثبت شد. همچنین، شاخص توده بدن افراد از طریق تقسیم وزن (کیلوگرم) بر مجذور قد (متر) به دست آمد.

۳. ویرایش دوم مقیاس درجه‌بندی اوتیسم گیلیام (گارز-۲): دومین ویرایش مقیاس اندازه‌گیری اوتیسم گیلیام، ابزار استاندارد شده‌ای است که برای ارزیابی اشخاص اوتیسم و دیگر اختلالات رفتاری شدید طراحی شده است. گارز-۲، در سال ۲۰۰۶ توسط گیلیام طراحی شده و برای اشخاص ۳ تا ۲۲ ساله مناسب است. این ابزار مشکلات کودکان را در سه خرده‌مقیاس رفتارهای کلیشه‌ای، ارتباطات، و تعامل اجتماعی مورد ارزیابی قرار می‌دهد و دارای ۴۲ سوال است (هر خرده‌مقیاس ۱۴ سوال) که نمرات کودک در هر خرده‌مقیاس به طور جداگانه محاسبه می‌شود. نمره ۸۵ یا بیشتر نشانه احتمال زیاد ابتلا به اوتیسم است.

گارز-۲ بر روی گروه نمونه ۱۱۰۷ نفری از ۴۸ ایالت در ایالات متحده، استاندارد شده است. ثبات درونی گارز-۲ با استفاده از آلفای کرونباخ نمایانگر ضریب آلفای $0/84$ برای رفتارهای کلیشه‌ای، $0/86$ برای ارتباط، $0/88$ برای تعامل اجتماعی، و $0/94$ برای میزان اوتیسم است (۳۰). این مقیاس در سال ۱۳۹۰ نیز در مرکز اوتیسم اصفهان توسط احمدی، صفیری، همتیان، و خلیلی به فارسی برگردانده شد و ضریب

1. Gilliam Autism Rating Scale-2 (Gars-2)

آلفای کرونباخ نسخه فارسی در رفتار کلیشه‌ای $0/74$ ، برقراری ارتباط $0/92$ ، تعاملات اجتماعی $0/73$ ، و برای اوتیسم $0/89$ به دست آمد (۳۱) در مطالعه حاضر، از خرده‌مقیاس رفتار کلیشه‌ای برای ارزیابی تغییرات در شدت رفتارهای کلیشه‌ای شرکت‌کنندگان استفاده شد. این خرده‌مقیاس شامل ۱۴ گویه است و رفتارهای کلیشه‌ای، اختلالات حرکتی، و رفتارهای عجیب و غریب را توصیف می‌کند. گویه‌های این خرده‌مقیاس از مراقبان می‌پرسد که چه مقدار اغلب یک کودک: ۱. از تماس چشمی پایدار خودداری می‌کند؛ ۲. خیره به دست‌ها یا اشیاء نگاه می‌کند؛ ۳. انگشتان را به‌طور ناگهانی و سریع تکان می‌دهد؛ ۴. غذاهای خاصی را می‌خورد؛ ۵. به‌طور سلیقه‌ای غذا را انتخاب می‌کند؛ ۶. اشیاء را خراب می‌کند؛ ۷. چرخش سریع و یا چرخش در یک دایره به دور خودش دارد؛ ۸. اشیاء را می‌چرخاند؛ ۹. به عقب و جلو تکان می‌خورد؛ ۱۰. حرکت و یا از جا کنده شدن ناگهانی دارد؛ ۱۱. روی پنجه پا حرکت می‌کند؛ ۱۲. حرکت دست به صورت بال‌بال زدن دارد؛ ۱۳. صداهای بلند و تکراری برای تحریک خود دارد؛ و ۱۴. به خودش سیلی می‌زند، خودش را گاز می‌گیرد، یا به گونه دیگر به خودش آسیب می‌زند. پاسخ‌ها شامل هیچ‌گاه، به ندرت، گاهی اوقات، و اغلب (بسیار زیاد) هستند که روش نمره‌گذاری آن بر اساس مقیاس لیکرت ۴ امتیازی و به ترتیب نمره ۰، ۱، ۲ و ۳ را به خود اختصاص می‌دهند. ضریب آلفای کرونباخ برای خرده‌مقیاس رفتارهای کلیشه‌ای، در نسخه اصلی $0/84$ ، و در نسخه فارسی $0/74$ به دست آمد (۳۰ و ۳۱).

۴. اندازه‌گیری آزمایشگاهی: به منظور آگاهی از وضعیت ویتامین D در شرکت‌کنندگان، اندازه‌گیری سطح سرمی ۲۵-هیدروکسی ویتامین D در آزمایشگاه رازی رشت، قبل از ۱۰ هفته پژوهش بین ساعات ۷ تا ۹ صبح به صورت ۱۲ ساعت ناشتا انجام شد. نمونه خون وریدی بازویی به میزان ۲ میلی‌لیتر با کمک سرنگ در حال نشسته بر روی صندلی گرفته شد.

ج) برنامه مداخله‌ای

۱. مداخله مکمل‌یاری ویتامین D

به افراد شرکت‌کننده در گروه مکمل‌یاری ویتامین D و گروه تمرین-مکمل‌یاری، ده عدد پرل خوراکی 50000 واحد ویتامین D (ساخت

شرکت دانا)، هر هفته یک بار داده شد تا در وعده بعد از شام مصرف کنند.

۲. مداخله تمرین در آب

هر بیست کودک در گروه تمرین در آب و گروه تمرین-مکمل‌یاری، توسط یک پزشک معاینه شدند و جواز شرکت در جلسات آموزشی را به دست آوردند و پس از ساعت رسمی آموزش در مؤسسات اوتیسم، ساعت ۳ تا ۵ بعد از ظهر (هر ۱۰ نفر در یک ساعت) روزهای یکشنبه و پنجشنبه در جلسات تمرین در آب شرکت کردند. پژوهش در استخر سازمان بهزیستی (استخر آرسن میناسیان) شهرستان رشت اجرا شد. در زمان پژوهش، استخر کاملاً در اختیار افراد حاضر در پژوهش قرار داشت.

دمای آب بین ۲۷ تا ۲۸ درجه در تمامی جلسات ثابت در نظر گرفته شد. برنامه تمرین در آب شامل ۱۰ هفته (مجموع ۲۰ جلسه) بود. هر جلسه تمرین به مدت ۶۰ دقیقه، شامل ۵ دقیقه گرم کردن، ۲۰ دقیقه تمرین هوازی، ۲۰ دقیقه تمرین قدرتی، ۱۰ دقیقه شنای آزاد، و ۵ دقیقه سرد کردن اجرا شد. این برنامه تحت نظر پژوهشگر، ۴ مربی کارآموزده شنا که سابقه ۳ سال آموزش شنا به کودکان اوتیسم را داشتند، دو ناجی غریق، و پدران کودکان برای فراهم کردن کمک در فرایند آموزش اجرا شد. برخی فعالیت‌ها بین ۲ شرکت‌کننده انجام می‌شد تا تعامل بین افراد بیشتر شود (۲۵). برنامه تمرین در آب به طور خلاصه در جدول ۱ ارائه شده است (جدول ۱).

جدول ۱: برنامه تمرین در آب

مراحل	زمان (دقیقه)	حرکات	هدف
گرم کردن	۵	تشکیل یک دایره و راه رفتن در جهت ساعت‌گرد و پادساعت‌گرد و دیدن درجا	
تمرین مهارت‌های شنا	۲۰	نفس‌گیری، شناوری، و ضربات پای کراال	افزایش استقامت قلبی تنفسی و مهارت‌های پایه شنا
تمرین قدرتی	۲۰	تمرینات اندام فوقانی و تحتانی مانند مشت، دوران بازو به جلو و عقب، تمرین جلو بازو، و دور و نزدیک کردن شانه	افزایش قدرت عضلات اندام فوقانی و تحتانی
شنای آزادانه	۱۰	شامل بازی گروهی و هولاهوپ و آوردن شی از کف استخر	کمک به دوست‌یابی و ایجاد تعامل اجتماعی
سرد کردن	۵	مانند مرحله گرم کردن	

د) روش اجرا: بعد از انتخاب افراد مطالعه ابتدا در یک جلسه، هدف از اجرای این مطالعه و نحوه مصرف مکمل ویتامین D برای والدین همه کودکان تشریح شد. سپس، قبل از شرکت در مطالعه، رضایت آگاهانه والدین اخذ شد (همه کودکان حاضر در مطالعه با یک یا هر دو والدین خود زندگی می‌کردند). همه کودکان عضو انجمن توسط یک روان‌شناس متخصص طبق شاخصی که در ویرایش پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی آمده است، مبتلا به اختلال طیف اوتیسم تشخیص داده شده بودند. با این وجود، از والدین (مادران) خواسته شد تا پرسشنامه گارز-۱۲ را که یک ابزار استاندارد شده برای ارزیابی اشخاص اوتیسم و دیگر اختلالات رفتاری شدید است، جهت تعیین سطح‌بندی کودکان تکمیل کنند. در ادامه، ۴۰ نفر به صورت نمونه در دسترس انتخاب و به طور تصادفی به چهار گروه پژوهشی تقسیم شدند. از والدین هر چهار گروه خواسته شد رژیم غذایی و دارویی فرزندان خود را طبق روال معمول در طی مطالعه حفظ کنند.

برای تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست آمده از این پژوهش، از روش‌های آمار توصیفی مانند میانگین و انحراف استاندارد، و در سطح استنباطی از آزمون تحلیل کوواریانس برای مقایسه متغیرهای مورد پژوهش در چهار گروه، و آزمون تعقیبی بونفرونی برای ارزیابی تفاوت بین گروه‌های مورد مطالعه در سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ و نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ استفاده شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف استاندارد نمرات پیش‌آزمون-پس‌آزمون متغیرهای اصلی پژوهش در گروه‌های آزمایشی و گواه در جدول ۲ ارائه شده است. همچنین در این جدول نتایج آزمون کالموگروف-اسمیرنوف ($K-S$) برای بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها در گروه‌ها گزارش شده است. با توجه به این جدول آماره Z آزمون برای تمامی متغیرها معنی‌دار نیست، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که توزیع این متغیرها نرمال است.

1. Gilliam Autism Rating Scale (Gars-2)

جدول ۲: شاخص‌های توصیفی نمرات پیش‌آزمون - پس‌آزمون در گروه‌های آزمایش و گواه (تعداد=۴۰)

متغیر	وضعیت	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	K-S Z	p
رفتار کلیشه‌ای	پیش‌آزمون	مکمل یاری	۱۳/۸۰	۱/۶۱	۰/۶۱	۰/۸۴
		تمرین-مکمل	۱۳/۵۰	۲/۹۱	۰/۸۲	۰/۵۰
	پس‌آزمون	تمرین در آب	۱۳/۴۰	۲/۵۹	۰/۹۳	۰/۳۴
		گواه	۱۳/۳۰	۲/۵۴	۰/۵۲	۰/۹۴
شاخص توده بدن (کیلوگرم/متر مربع)	پیش‌آزمون	مکمل یاری	۲۳/۱۳	۳/۴۲	۰/۷۸	۰/۵۷
		تمرین-مکمل	۲۵/۳۶	۱/۲۸	۰/۶۳	۰/۸۱
	پس‌آزمون	تمرین در آب	۲۴/۳۱	۱/۹۰	۰/۸۷	۰/۴۳
		گواه	۲۳/۲۴	۳/۷۰	۰/۵۴	۰/۹۳
شاخص توده بدن (کیلوگرم/متر مربع)	پیش‌آزمون	مکمل یاری	۲۱/۲۱	۳/۷۸	۰/۷۸	۰/۵۶
		تمرین-مکمل	۲۰/۸۳	۱/۸۹	۱/۰۷	۰/۱۹
	پس‌آزمون	تمرین در آب	۲۱/۱۰	۱/۱۸	۰/۷۵	۰/۶۱
		گواه	۲۳/۲۴	۳/۷۹	۱/۰۱	۰/۲۵

نتایج شاخص توده بدن ($F_{۳,۳۶}=۰/۸۰$ و $p=۰/۵۰$) در گروه‌ها برابر است. نتایج آزمون بررسی همگنی شیب رگرسیون پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرهای پژوهش در گروه‌های آزمایش و گواه، نشان داد که شیب رگرسیون متغیرهای رفتارهای کلیشه‌ای ($F_{۳,۳۶}=۲/۳۱$ و $p=۰/۰۹$) و شاخص توده بدن ($F_{۳,۳۶}=۰/۰۹$ و $p=۰/۹۶$) در گروه‌ها برابر است. در جدول ۳، نتایج تحلیل کوواریانس تک‌متغیری برای بررسی تفاوت گروه‌های آزمایش و گواه در پس‌آزمون متغیرهای رفتار کلیشه‌ای و شاخص توده بدن گزارش شده است.

برای بررسی تأثیر مداخله تمرین در آب، مکمل یاری ویتامین D و ترکیب تمرین+مکمل یاری بر رفتارهای کلیشه‌ای و شاخص توده بدن در کودکان مبتلا به اوتیسم از تحلیل کوواریانس تک‌متغیری یک‌راهه استفاده شد. نتایج آزمون تحلیل واریانس برای بررسی همگنی گروه‌ها در پیش‌آزمون نشان داد که میانگین گروه‌های آزمایش و گواه در پیش‌آزمون رفتارهای کلیشه‌ای ($F_{۳,۳۶}=۰/۰۸$ و $p=۰/۹۷$) و شاخص توده بدن ($F_{۳,۳۶}=۱/۴۱$ و $p=۰/۲۵$) همگن است. نتایج آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس متغیرهای وابسته در گروه‌ها نشان داد که واریانس متغیرهای رفتارهای کلیشه‌ای ($F_{۳,۳۶}=۰/۸۲$ و $p=۰/۴۹$) و

جدول ۳: نتایج تحلیل کوواریانس تک‌متغیری برای بررسی تفاوت گروه‌های آزمایش و گواه در رفتار کلیشه‌ای و شاخص توده بدن

متغیر	منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	آماره F	p	اندازه اثر
رفتار کلیشه‌ای	پیش‌آزمون	۹۷/۲۴	۱	۹۷/۲۴	۳۸/۳۴	۰/۰۰۱	۰/۵۲
	عضویت گروهی	۴۵۵/۹۷	۳	۱۵۱/۹۹	۵۹/۹۳	۰/۰۰۱	۰/۸۳
	خطا	۸۸/۷۵	۳۵	۲/۵۳			
شاخص توده بدن	پیش‌آزمون	۲۵۵/۴۱	۱	۲۵۵/۴۱	۱۸۵/۸۷	۰/۰۰۱	۰/۸۴
	عضویت گروهی	۹۸/۶۱	۳	۳۲/۸۷	۲۳/۹۲	۰/۰۰۱	۰/۶۷
	خطا	۴۸/۰۹	۳۵	۱/۳۷			

در سطح ۰/۰۰۱ معنی‌دار است و این نشان می‌دهد که بین گروه‌ها در میزان شاخص توده بدن تفاوت معنی‌دار وجود دارد. اندازه اثر ۰/۶۷ نیز نشان می‌دهد که این تفاوت در جامعه بزرگ است. آماره F پیش‌آزمون شاخص توده بدن نیز (۱۸۵/۸۷) در سطح ۰/۰۰۱ معنی‌دار است. این یافته نشان می‌دهد که پیش‌آزمون تأثیر معنی‌داری بر نمرات پس‌آزمون دارد. در جدول ۴، نتایج مقایسه میانگین‌های گروه‌های آزمایش و گواه در رفتارهای کلیشه‌ای و شاخص توده بدن گزارش شده است.

با توجه به جدول ۳ آماره F رفتارهای کلیشه‌ای در پس‌آزمون (۵۹/۹۳) در سطح ۰/۰۰۱ معنی‌دار است و این نشان می‌دهد که بین گروه‌ها در میزان رفتارهای کلیشه‌ای تفاوت معنی‌دار وجود دارد. اندازه اثر ۰/۸۳ نیز نشان می‌دهد که این تفاوت در جامعه بزرگ است. آماره F پیش‌آزمون رفتارهای کلیشه‌ای نیز (۳۸/۳۴) در سطح ۰/۰۰۱ معنی‌دار است. این یافته نشان می‌دهد که پیش‌آزمون تأثیر معنی‌داری بر نمرات پس‌آزمون دارد. آماره F متغیر شاخص توده بدن در پس‌آزمون (۲۳/۹۲)

جدول ۴: نتایج مقایسه میانگین‌های گروه‌های آزمایش و گواه در رفتار کلیشه‌ای و شاخص توده بدن

متغیر	گروه (I)	گروه (II)	تفاوت میانگین (I-II)	خطای استاندارد	سطح معنی‌داری
رفتارهای کلیشه‌ای	مکمل‌یاری	تمرین - مکمل	۵	۰/۷۱	۰/۰۰۱
	تمرین - مکمل	تمرین در آب	۲/۵۳	۰/۷۱	۰/۰۰۷
		گواه	-۴/۱۳	۰/۷۱	۰/۰۰۱
		تمرین در آب	-۲/۴۶	۰/۷۱	۰/۰۰۹
		گواه	-۹/۱۳	۰/۷۱	۰/۰۰۱
	تمرین در آب	-۶/۶۶	۰/۷۱	۰/۰۰۱	
شاخص توده بدن	مکمل‌یاری	تمرین - مکمل	۲/۵۱	۰/۵۴	۰/۰۰۱
	تمرین - مکمل	تمرین در آب	۱/۲۴	۰/۵۳	۰/۱۴
		گواه	-۱/۹۲	۰/۵۲	۰/۰۰۵
		تمرین در آب	-۱/۲۶	۰/۵۲	۰/۱۳
		گواه	-۴/۴۴	۰/۵۴	۰/۰۰۱
	تمرین در آب	-۳/۱۷	۰/۵۳	۰/۰۰۱	

مکمل‌یاری است. بین گروه تمرین در آب با گروه مکمل‌یاری و تمرین + مکمل تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. میانگین گروه‌های مکمل‌یاری، تمرین + مکمل و تمرین در آب نیز به صورت معنی‌داری کمتر از گروه گواه است. به عبارت دیگر روش‌های مکمل‌یاری، تمرین + مکمل، و تمرین در آب بر کاهش شاخص توده بدن تأثیر معنی‌داری دارند، اما تأثیر روش تمرین + مکمل بیشتر از روش مکمل‌یاری است. تأثیر روش تمرین در آب و مکمل‌یاری بر این متغیر نیز یکسان است. لازم به ذکر است که در متغیر شاخص توده بدن میانگین‌های اصلاح شده گروه‌های مکمل‌یاری (۲۲/۰۵)، تمرین + مکمل (۱۹/۵۴)، تمرین در آب (۲۰/۸۱)، و گواه (۲۳/۹۸) است.

با توجه به جدول ۳، در متغیر رفتارهای کلیشه‌ای میانگین گروه تمرین + مکمل و تمرین در آب به صورت معنی‌داری کمتر از میانگین گروه مکمل‌یاری است. میانگین گروه تمرین + مکمل نیز به صورت معنی‌داری کمتر از گروه تمرین در آب است. میانگین گروه‌های مکمل‌یاری، تمرین + مکمل و تمرین در آب نیز به صورت معنی‌داری کمتر از گروه گواه است. به عبارت دیگر روش‌های مکمل‌یاری، تمرین + مکمل، و تمرین در آب بر کاهش رفتارهای کلیشه‌ای تأثیر معنی‌داری دارند، اما تأثیر روش تمرین + مکمل بیشتر از روش‌های مکمل‌یاری و تمرین در آب است. لازم به ذکر است که در متغیر رفتارهای کلیشه‌ای میانگین‌های اصلاح شده گروه‌های مکمل‌یاری (۹/۵۰)، تمرین + مکمل (۴/۵۰)، تمرین در آب (۶/۹۶) و گواه (۱۳/۶۳) است. در متغیر شاخص توده بدن میانگین گروه تمرین + مکمل به صورت معنی‌داری کمتر از

بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر، مقایسه تأثیر روش‌های تمرین در آب، مکمل یاری ویتامین D، و ترکیب تمرین + مکمل بر کاهش رفتارهای کلیشه‌ای و شاخص توده بدن کودکان ۱۴-۶ ساله مبتلا به اختلال طیف اوتیسم بود. براساس یافته اول پژوهش حاضر، مشخص شد که هر سه روش مداخله مکمل یاری ویتامین D، تمرین + مکمل، و تمرین در آب بر کاهش رفتارهای کلیشه‌ای تأثیر معنی داری داشتند؛ اما تأثیر روش تمرین + مکمل بیشتر از دو روش مکمل یاری و تمرین در آب بود. این یافته با نتایج پژوهشات چو و پان (۲۶)، دارت (۲۷)، کانوپکا و همکاران (۲۸)، سعد و همکاران (۱۰)، و جیا و همکاران (۲۰) در این زمینه همسو است. سعد و همکاران، وضعیت ویتامین D و ارتباط آن با علائم اوتیسم را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که سطح پایین ویتامین D با شدت علائم اوتیسم ارتباط دارد. در ادامه، آنها اثر سه ماه مصرف روزانه ویتامین D را بر ۸۳ کودک اوتیسم مورد مطالعه قرار دادند و دریافتند که متعاقب دریافت ویتامین D، کاهش قابل توجهی در علائم اصلی اوتیسم و رفتار کلیشه‌ای به وجود آمد و تماس چشمی و دامنه توجه، بهبود معنی دار یافت (۱۰). جیا و همکارانش نیز در پژوهشی به بررسی اثر مکمل یاری ویتامین D₃ در یک پسر ۳۲ ماهه پرداختند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که پس از دو ماه تزریق عضلانی ۱۵۰۰۰۰ دوز و ارائه خوراکی روزانه ۴۰۰ دوز ویتامین D، علائم اصلی اوتیسم بهبود معنی داری یافت (۲۰). نتایج حاضر با یافته‌های پژوهش کرلی همسو نیست. کرلی و همکاران، بعد از ۲۰ هفته مکمل یاری ویتامین D نتوانستند کاهش معنی دار و پایداری در رفتار کلیشه‌ای شرکت کنندگان مشاهده کنند (۲۱). علت این تناقض را می‌توان سن کمتر شرکت کنندگان (۶/۹ سال)، سطح میانگین پایه بالاتر ویتامین D (۵۴ نانومول در لیتر)، و فصل اجرای پژوهش (زمستان) نسبت داد. این عوامل در پژوهش حاضر به ترتیب، ۱۰/۹ سال، ۱۰/۱۹ نانومول در لیتر، و اجرا در فصل تابستان بود.

هر چند هنوز مکانیزم اثر ویتامین D بر علائم اوتیسم معلوم نیست، اما مشخص شده است که اکسی توسین و سروتونین، نوروپپتیدهای مرتبط با تظاهرات رفتاری در اوتیسم هستند و ویتامین D در تعامل با متابولیت‌های این دو نوروپپتید است. ویتامین D در فرایندهای مغزی متعدد از جمله

1. Optimal stimulation theory

تنظیم، ایمنی و انتقال دهنده‌های عصبی در گیر هستند و در عملکرد مغز نقش حیاتی دارند؛ بنابراین می‌تواند علائم اصلی اوتیسم را از طریق مکانیسم‌های آنتی‌اکسیدانی، حفاظت از مغز، اصلاح جهش ژنتیکی، و افزایش محتوای سروتونین مغز بهبود دهد. نتیجه این که مکمل یاری ویتامین D، شدت علائم اوتیسم را از طریق اعمال ضد التهابی، افزایش سلول‌های تنظیمی-T و اثرات ضد ایمنی و تنظیم کننده گلو تاسیون کاهش می‌دهد، لذا به کاهش خطر ابتلا به اوتیسم کمک می‌کند (۲۰). به علاوه، چو و پان (۲۶)، دارت (۲۷)، و کانوپکا و همکاران (۲۸) به بررسی اثر انواع مختلف تمرین در آب بر ویژگی‌ها و مشکلات کودکان اوتیسم پرداختند و نتایج پژوهش آنها حاکی از بهبود قابل توجه مشکلات کودکان اوتیسم بود. یافته پژوهش دارت (۲۷)، و چو و پان (۲۶) نشان داد که متعاقب برنامه شنا، بهبود قابل توجهی در تعامل جسمانی و اجتماعی کودکان مبتلا به اوتیسم مشاهده شد. همچنین، کانوپکا و همکاران کاهش معنی داری در بروز رفتارهای کلیشه‌ای این گروه از کودکان گزارش کردند (۲۸).

تاکنون مکانیزم دقیق تأثیر اجرای فعالیت بدنی بر کاهش رفتارهای کلیشه‌ای به طور کامل و واضح مشخص نشده است. برخی پژوهشگران به نقش بروز خستگی پس از تمرینات ورزشی در بهبود رفتارهای کلیشه‌ای اشاره کرده‌اند، اما چون بهبودهای دیگری شامل پیشرفت وضعیت تحصیلی، مهارت‌های سازشی و قابلیت شناختی، پس از شرکت در فعالیت بدنی مشاهده شد، این دیدگاه با ابهام مواجه شد (۸). مطابق با نظر برخی پژوهشگران دیگر، فعالیت بدنی می‌تواند با فراهم کردن بازخوردهای حسی مشابه با رفتارهای کلیشه‌ای، جایگزین این رفتارها شود و یا آنها را از بین ببرد. آب، ورودی حسی تنی نسبتاً ثابت را فراهم می‌کند و برنامه تمرین در آب می‌تواند به عنوان ابزاری کارآمد جهت کاهش رفتارهای تکراری استفاده شود و حتی در برنامه‌های درمانی کودکان مبتلا به اوتیسم به شکل تمرین یکپارچگی حسی به کار برده شود. گروهی دیگر از دانشمندان، تئوری انگیزش بهینه^۱ را ارائه کرده‌اند و عقیده دارند برای هر فرد سطح بهینه‌ای از انگیزش وجود دارد و رفتارهای قالبی با اعمال عملکرد جبرانی، انگیزش را در موقعیت‌های مختلف

افزایش یا کاهش می‌دهند. فعالیت بدنی احتمالاً با تسهیل‌سازی انگیزش تا سطح بهینه، به کاهش رفتارهای کلیشه‌ای کمک می‌کند.

بر اساس یافته دوم پژوهش حاضر، روش‌های مکمل‌یاری، تمرین + مکمل، و تمرین در آب بر کاهش شاخص توده بدن تأثیر معنی‌داری داشت، اما تأثیر روش تمرین + مکمل بیشتر از روش مکمل‌یاری بود و تأثیر روش تمرین در آب و مکمل‌یاری بر این متغیر نیز یکسان بود. این یافته با نتیجه پژوهش پان ناهمسو بود. پان نتوانست بعد از ۱۴ هفته تمرین در آب، تفاوت قابل توجهی در ترکیب بدن و شاخص توده بدن شرکت‌کنندگان اوتیسم گزارش کند. علت این مغایرت را می‌توان به دامنه سنی کمتر شرکت‌کنندگان و آیت‌های متفاوت برنامه تمرین در آب در پژوهش پان نسبت داد (۲۹).

همسو با یافته پژوهش حاضر، بایسر و الصفار (۱۵) نیز در پژوهش خود دریافتند که کودکان اوتیسم، سطح ویتامین D پایینی در رژیم غذایی خود دریافت می‌کنند که می‌تواند موجب اضافه وزن و چاقی آنها شود. به علاوه، نتایج پژوهش آنها نشان داد که این گروه از کودکان نسبت به کودکان سالم، کم‌تر تحرک‌تر و دارای سطح پایین فعالیت بدنی هستند و سطوح پایین فعالیت ورزشی با شاخص توده بدن بالاتر به ویژه در سنین نزدیک به نوجوانی همراه است؛ بنابراین پیشنهاد دادند داشتن تحرک و اجرای مداخلات همراه با فعالیت بدنی، ابزاری قدرتمند برای کاهش وزن و بهبود شاخص توده بدن است، زیرا فعالیت بدنی روزانه می‌تواند موجب تعادل میزان هزینه انرژی در برابر میزان مصرف در فرد شود و از این طریق به تناسب وزن، اندام، و در نتیجه شاخص توده بدن او بیانجامد (۳۲).

پژوهش حاضر محدودیت‌هایی نیز دارد. از جمله اینکه جامعه آماری این پژوهش، عضو مؤسسه اوتیسم گیلان بودند که امکان تعمیم نتایج این پژوهش به سایر کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم که شرایط آموزشی و توانبخشی و زندگی متفاوتی دارند باید با احتیاط انجام شود. همچنین

به دلیل محدودیت در انتخاب آزمودنی‌ها به لحاظ معیارهای ورود به پژوهش، امکان وارد کردن تعداد بیشتری از کودکان در پژوهش وجود نداشت. به علاوه می‌توان به نبود جلسه‌های پیگیری درمان و اندازه‌گیری سطح ویتامین D در پایان مداخلات اشاره کرد. بنابراین پیشنهاد می‌شود پژوهش‌هایی مشابه به طور مجزا در گروه‌های نمونه با تعداد بیشتر کودکان و در گروه دختران اجرا شود. همچنین، افزودن جلسات پیگیری درمان و اندازه‌گیری سطوح سرمی ویتامین D در پایان مداخله توصیه می‌شود.

در مجموع، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تمرین در آب، مکمل‌یاری ویتامین D و ترکیب تمرین + مکمل‌یاری برای بهبود رفتارهای کلیشه‌ای و تناسب اندام کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم مؤثر است. بنابراین تمرین در آب می‌تواند به عنوان ابزاری قدرتمند به برنامه‌های آموزشی و درمانی کودکان طیف اوتیسم اضافه شود. همچنین، مصرف مکمل ویتامین D، روشی ارزان، در دسترس و ایمن است که می‌تواند به دستور برنامه غذایی روزانه کودکان اوتیسم افزوده شود.

تشکر و قدردانی: مطالعه حاضر، بخشی از اطلاعات مستخرج از رساله دکترای رشته فیزیولوژی ورزشی، مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت با کد اخلاق 99 REC.1396 IR.IAU.RASHT. در تاریخ ۹۸/۰۶/۲۸ از دانشکده علوم پزشکی دانشگاه آزاد واحد رشت و کد IRCT20180503039517N1 در مرکز ثبت کارآزمایی بالینی است. بدین وسیله از تمامی والدین گرامی که با اشتیاق و رضایت موجب حضور فرزندان‌شان در فرایند پژوهش شدند و کارکنان زحمتکش آزمایشگاه رازی رشت و آقای نیما حقیقی، جهت انجام تمام هماهنگی‌ها تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

تعارض منافع: هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References

1. Rezaei A, Kazemi MS. The effect of emotional regulation training on social cognition and executive functions of children with autism spectrum disorder. *Quarterly Journal of Child Mental Health*. 2017; 4(2): 82-91. [Persian]. [\[Link\]](#)
2. Blumberg SJ, Bramlett MD, Kogan MD, Schieve LA, Jones JR, Lu MC. Changes in prevalence of parent-reported autism spectrum disorder in school-aged U.S. children: 2007 to 2011-2012. *Natl Health Stat Report*. 2013; (65): 1-11. [\[Link\]](#)
3. Samadi SA, McConkey R. Screening for autism in Iranian preschoolers: Contrasting M-CHAT and a scale developed in Iran. *J Autism Dev Disord*. 2015; 45(9): 2908-2916. [\[Link\]](#)
4. Schwarz E, Guest PC, Rahmoune H, Wang L, Levin Y, Ingudomnukul E, et al. Sex-specific serum biomarker patterns in adults with Asperger's syndrome. *Mol Psychiatry*. 2011; 16: 1213-1220. [\[Link\]](#)
5. Lanovaz MJ, Robertson KM, Soerono K, Watkins N. Effects of reducing stereotypy on other behaviors: A systematic review. *Res Autism Spectr Disord*. 2013; 7(10): 1234-1243. [\[Link\]](#)
6. MacDonald R, Green G, Mansfield R, Geckeler A, Gardenier N, Anderson J, et al. Stereotypy in young children with autism and typically developing children. *Res Dev Disabil*. 2007; 28(3): 266-277. [\[Link\]](#)
7. Bahrami F, Movahedi AR, Marandi SM, Abedi A. The effect of two karate techniques on the reduction of stereotypic behaviours in three boys with autism (single subject design). *Journal of development and motor learning*. (2013): 97-122. [Persian]. [\[Link\]](#)
8. Bahrami F, Movahedi A, Marandi SM, Abedi A. Kata techniques training consistently decreases stereotypy in children with autism spectrum disorder. *Res Dev Disabil*. 2012; 33(4): 1183-1193. [\[Link\]](#)
9. Patrick RP, Ames BN. Vitamin D hormone regulates serotonin synthesis. Part 1: relevance for autism. *FASEB J*. 2014; 28(6): 2398-2413. [\[Link\]](#)
10. Saad K, Abdel-Rahman AA, Elserogy YM, Al-Atram AA, Cannell JJ, Bjørklund G, et al. Vitamin D status in autism spectrum disorders and the efficacy of vitamin D supplementation in autistic children. *Nutr Neurosci*. 2016; 19(8): 346-351. [\[Link\]](#)
11. Deluca HF. Chapter 1 - historical overview of vitamin D. In: Feldman D, Pike JW, Adams JS, editors. *Vitamin D*. Third Edition. San Diego: Academic Press; 2011, pp: 3-12. [\[Link\]](#)
12. Cannell JJ, Grant WB. What is the role of vitamin D in autism? *Dermatoendocrinol*. 2013; 5(1): 199-204. [\[Link\]](#)
13. Mostafa GA, Al-Ayadhi LY. Reduced serum concentrations of 25-hydroxy vitamin D in children with autism: relation to autoimmunity. *J Neuroinflammation*. 2012; 9: 201. [\[Link\]](#)
14. Ucuz İİ, Dursun OB, Esin İS, Özgeriş FB, Kurt N, Kiziltunç A, et al. The relationship between Vitamin D, autistic spectrum disorders, and cognitive development: do glial cell line-derived neurotrophic factor and nerve growth factor play a role in this relationship? *Int J Dev Disabil*. 2015; 61(4): 222-230. [\[Link\]](#)
15. Bicer AH, Alsaffar AA. Dietary intake and physical activity levels of male adolescents with autism spectrum disorder (ASD) and normal to high body mass index (BMI)—A case series study. *Res Autism Spectr Disord*. 2016; 31: 1-10. [\[Link\]](#)
16. Garcia-Pastor T, Salinero JJ, Theirs CI, Ruiz-Vicente D. Obesity status and physical activity level in children and adults with autism spectrum disorders: a pilot study. *J Autism Dev Disord*. 2019; 49(1): 165-172. [\[Link\]](#)
17. Broder-Fingert S, Brazauskas K, Lindgren K, Iannuzzi D, Van Cleave J. Prevalence of overweight and obesity in a large clinical sample of children with autism. *Acad Pediatr*. 2014; 14(4): 408-414. [\[Link\]](#)
18. Memari AH, Kordi R, Ziaee V, Mirfazeli FS, Setoodeh MS. Weight status in Iranian children with autism spectrum disorders: Investigation of underweight, overweight and obesity. *Res Autism Spectr Disord*. 2012; 6(1): 234-239. [\[Link\]](#)
19. Pan CY, Frey GC. Physical activity patterns in youth with autism spectrum disorders. *J Autism Dev Disord*. 2006; 36(5): 597-606. [\[Link\]](#)
20. 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): e196-198. [\[Link\]](#)
21. Kerley CP, Power C, Gallagher L, Coghlan D. Lack of effect of vitamin D3 supplementation in autism: a 20-week, placebo-controlled RCT. *Arch Dis Child*. 2017; 102(11): 1030-1036. [\[Link\]](#)
22. Khanjani Z, Khaknezhad Z. The effect of inactive music therapy on symptoms, communication deficit, and social interaction of children with autism spectrum disorder. *Quarterly Journal of Child Mental Health*. 2016; 3(3): 97-105. [Persian]. [\[Link\]](#)
23. Movahedi A, Bahrami F, Marandi SM, Abedi A. Improvement in social dysfunction of children with

- autism spectrum disorder following long term Kata techniques training. *Res Autism Spectr Disord*. 2013; 7(9): 1054-1061. [\[Link\]](#)
24. Pan C-Y, Chu C-H, Tsai C-L, Sung M-C, Huang C-Y, Ma W-Y. The impacts of physical activity intervention on physical and cognitive outcomes in children with autism spectrum disorder. *Autism*. 2017; 21(2): 190-202. [\[Link\]](#)
25. Oriell KN, Kanupka JW, DeLong KS, Noel K. The impact of aquatic exercise on sleep behaviors in children with autism spectrum disorder: A pilot study. *Focus Autism Other Dev Disabl*. 2016; 31(4): 254-261. [\[Link\]](#)
26. Chu CH, Pan CY. The effect of peer-and sibling-assisted aquatic program on interaction behaviors and aquatic skills of children with autism spectrum disorders and their peers/siblings. *Res Autism Spectr Disord*. 2012; 6(3): 1211-1223. [\[Link\]](#)
27. Dartt K. Effects of physical activity and aquatics programs on problem behaviors in children with diagnosed disabilities and behavior disorders [Master's Theses]. [New York, United States]: Kinesiology, Sport Studies and Physical Education, The College at Brockport, State University of New York; 2015, pp: 1-23. [\[Link\]](#)
28. Kanupka JW, Oriell KN, George CL, Crist L, Deardorff K, Douglass D, et al. The impact of aquatic exercise on sleep behaviors in children with autism spectrum disorder. *Journal of Intellectual Disability - Diagnosis and Treatment*. 2018; 6(1): 1-7. [\[Link\]](#)
29. Pan CY. The efficacy of an aquatic program on physical fitness and aquatic skills in children with and without autism spectrum disorders. *Res Autism Spectr Disord*. 2011; 5(1): 657-665. [\[Link\]](#)
30. Montgomery JM, Newton B, Smith C. Test review: Gilliam, J. (2006). *gars-2: Gilliam autism rating scale—second edition*. austin, TX: PRO-ED. *J Psychoeduc Assess*. 2008; 26(4): 395-401. [\[Link\]](#)
31. Ahmadi SJ, Safari T, Hemmatian M, Khalili Z. *Diagnostic guide of autism guiliam: persian version*. First edition. Isfahan: Organization of Academic Jihad Publications; 2016, pp: 50-53. [Persian].
32. Swift DL, Johannsen NM, Lavie CJ, Earnest CP, Church TS. The role of exercise and physical activity in weight loss and maintenance. *Prog Cardiovasc Dis*. 2014; 56(4): 441-447. [\[Link\]](#)

