Scientific Journal of
Rehabilitation Medicine

July and August 2021 Vol 10. Num 3

Research Paper

Comparison of the Effect of Corrective Exercises With and Without Suit Therapy on Gait Kinematic and Balance in Autism Children With Toe Walking

Majid Khodadadi[1], ***Hooman Minoonejad**[2], **Yusef Moghadas Tabrizi**[2]

1. Department of Sport Sciences, School of Sport Medicine, Kish International Campus, Tehran University, Kish, Iran.
2. Department of Sport Medicine and Health, School of Physical Education and Sport Sciences, Tehran University, Tehran, Iran.

Use your device to scan and read the article online

Citation Khodadadi M, Minoonejad H, Moghadas Tabrizi Y. [Comparison of the Effect of Corrective Exercises With and Without Suit Therapy on Gait Kinematic and Balance in Autism Children With Toe Walking (Persian)]. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2021; 10(3):532-545. https://doi.org/10.32598/sjrm.10.3.13

https://doi.org/10.32598/sjrm.10.3.13

CC BY NC

Received: 02 Aug 2020
Accepted: 21 Aug 202
Available Online: 23 Jul 2021

Keywords:
Corrective exercises, Suit therapy, Gait kinematic, Balance, Toe walking autism

ABSTRACT

Background and Aims Autism is an evolutional syndrome that causes social and interactional disorders and changes movement patterns. Corrective exercises can positively affect gait and balance in autistic children. The suit therapy is jointed with hooks and elastic bands that balance pressure and support muscles and joints. This study compares the effect of corrective exercise with and without suit therapy on gait kinematic and balance in autistic children with toe walking.

Methods A group of 30 autistic boys with toe walking (Mean±SD: age= 5.7±1.7 years, height= 106.4±19.5 cm, and weight= 20.8±5.8 kg) were chosen voluntarily and purposefully in this study and then randomly assigned into two groups of with and without suit therapy. Both groups received 8 weeks of corrective exercises, including 5 sessions per week, each session for 2 hours. The cases gait kinematic (Tree dimensional movement analysis) and balance (Tinetti) were evaluated in the pre and posttest. Paired and independent t-test were used for statistical analyses using SPSS v. 16.

Results The result revealed a significant difference in the gait kinematic between the two groups. Treatment in the corrective exercises group with suit therapy was significantly more effective in stride length (P=0.001), step length (P=0.001), step width (P=0.021), walking speed (P=0.001), ankle dorsiflexion in stance (P=0.001), and swing (P=0.001) phase than that corrective exercises without suit therapy group. But between these two groups, no significant difference was observed in stride time (P=0.444), cadence (P=0.361), deviation foot (P=0.614), and hip flexion (P=0.135). The results of the study also showed no significant difference in balance (P=0.927) between groups.

Conclusion Corrective exercises with suit therapy are more effective than ones without suit therapy. Therefore, corrective exercises sessions with suit therapy are suggested for autistic boys with toe walking.

Extended Abstract

1. Introduction

Autism is an evolutional syndrome that causes social and interactional disorders and changes the patterns of movement. A significant increase in the prevalence of autism disorders among children has been reported 110 per 10000 people. Autism is just a mental illness, but it also involves movement disorders easily seen in these patients' body systems and developmental characteristics. Among the many complications, motor consequences are so associated with autism that it is known as one of the most valid

***Corresponding Author:**
Hooman Minoonejad, PhD.
Address: Department of Sport Medicine and Health, School of Physical Education and Sport Sciences, Tehran University, Tehran, Iran.
Tel: +98 (21) 61118928
E-Mail: h.minoonejad@ut.ac.ir

criteria for diagnosing this disease. Space costume is a collection of a vest, shorts, knee braces, hat, and special shoes. The different parts of the garment are connected by hooks, loops, and elastic bands that regulate the pressure and support of the muscles and joints. The vest is made of inelastic material, in which the elastic band determines its position on the body according to the type of disease. Elastic bands stretch shortened muscles and stretch muscles, and by pressing on the joints, they improve the deep line, the vestibular system and increase coordination.

Since children with toe autism suffer from plantar flexion of the ankle, flexion of thigh, and flexion of the foot, it seems that due to the capabilities of the spacesuit and by adjusting its elastics bands, passive dorsiflexion, hip extension, and inward rotation can be disabled. Or caused extrapolation in children with autism. Considering that many articles have reported the effect of space clothing on the balance of cerebral palsy patients, also the impact of this method on the balance of multiple sclerosis patients, gait pattern and balance of Parkinson's patients' balance and proprioception and gait pattern the departure of the elderly has been shown and considering that autism has become very prevalence among children, especially in recent years. Still, to our knowledge, the effect of suit therapy on autistic patients has not been studied, so the purpose of this study is to compare the impact of corrective exercise with and without suit therapy on gait kinematic and balance in autistic children with toe walking.

2. Methods

A group of 30 autistic boys with toe walking (Mean±SD: age=5.7±1.7 years, height=106.4±19.5 cm, and weight=20.8±5.8 kg) were chosen voluntarily and purposefully in this study and then randomly assigned into two groups of with and without suit therapy. Both groups received 8 weeks of corrective exercises, including 5 sessions per week, each session for 2 hours. The cases gait kinematic (Tree dimensional movement analysis) and balance (Tinetti) were evaluated in the pre and posttest. Paired and independent t-test were used for statistical analyses using SPSS v. 16.

3. Results

The result revealed a significant difference in the gait kinematic between the two groups. Treatment in the corrective exercises group with suit therapy was significantly more effective in stride length (P=0.001), step length (P=0.001), step width (P=0.021), walking speed (P=0.001), ankle dorsiflexion in stance (P=0.001), and swing (P=0.001) phase than that corrective exercises without suit therapy group. But between these two groups, no significant difference was observed in stride time (P=0.444), cadence (P=0.361), deviation foot (P=0.614), and hip flexion (P=0.135). The results of the study also showed no significant difference in balance (P=0.927) between groups.

4. Discussion and Conclusion

The present study showed that corrective exercises with suit therapy significantly improve the correction in kinematics compared to correctional exercise without suit therapy. Cerebral palsy is consistent, perhaps because suit therapy is based on increasing proprioception, improving body alignment, applying resistance, active motor participant of the patient, and the intensity and continuity of treatment sessions.

Other reasons for the improvement in gait kinematics include that in children with autism, the plantar flexor and flexor thigh muscles are shortened, the dorsiflexor and extensor thigh muscles are stretched, muscle balance is lost, and all forces are weak.

When the suit therapy is adjusted correctly on the child's body, dorsiflexion and passive thigh extension stretch the plantar flexor and flexor thigh muscles. It strengthens the dorsiflexor and extensor thigh muscles, so repetition helps organize the central sense.

The study showed that corrective exercises with suit therapy do not significantly affect the balance of children with autism performing static balance.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The ethical principles observed in the article, such as the informed consent of the participants, the confidentiality of information, the permission of the participants to cancel their participation in the research. Ethical approval was obtained from the Research Ethics Committee of the Tehran University of Medical Sciences/Tehran Research Center (Code: IR.SSRC.REC.1399.016).

Funding

This study is part of a research project, which has been accepted and funded by the Tehran University of Medical Sciences, Tehran Research Center.

Authors' contributions

Authors contributed equally in preparing this article.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

مقاله پژوهشی

مقایسه تأثیر تمرینات اصلاحی با یا بدون لباس فضایی بر کینماتیک راه رفتن و تعادل کودکان اوتیسم پنجه‌رو

مجید خدادادی[۱]، *هومن مینونژاد[۲]، یوسف مقدس تبریزی[۲]

۱. گروه علوم ورزشی، دانشکده طب ورزش، پردیس بین‌المللی کیش، دانشگاه تهران، کیش، ایران.
۲. گروه بهداشت و طب ورزش، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۲ مرداد ۱۳۹۹
تاریخ پذیرش: ۳۱ مرداد ۱۳۹۹
تاریخ انتشار: ۰۱ مرداد ۱۴۰۰

چکیده

مقدمه و اهداف اوتیسم نوعی سندرم عصبی تکاملی است که باعث بروز اختلال در تعاملات اجتماعی، ارتباطی و تغییرات الگوهای حرکتی می شود. تمرینات اصلاحی می‌تواند تأثیر مثبتی بر اختلالات حرکتی، به‌ویژه راه رفتن و تعادل کودکان اوتیسم داشته باشد. بخش‌های مختلف لباس فضایی به وسیله قلاب، باندهای الاستیکی به هم متصل می‌شوند که میزان فشار و حمایت عضلات و مفاصل را تنظیم می‌کند، بخش‌های مختلف لباس فضایی به وسیله قلاب، باندهای الاستیکی به هم متصل می‌شوند که میزان فشار و حمایت عضلات و مفاصل را تنظیم می‌کند. هدف از این تحقیق مقایسه تأثیر تمرینات اصلاحی با یا بدون لباس فضایی بر کینماتیک راه رفتن و تعادل کودکان اوتیسم پنجه‌رو است.

مواد و روش‌ها تعداد سی نفر از کودکان پسر اوتیسم پنجه‌رو (سن ۱/۷±۵/۷ سال، قد ۱۹/۵±۱۰۶/۴ سانتی‌متر و وزن ۵/۸±۲۰/۸کیلوگرم) به صورت داوطلبانه انتخاب و سپس به طور تصادفی به دو گروه با یا بدون لباس فضایی تقسیم شدند. هر دو گروه به مدت هشت هفته، هر هفته پنج جلسه و هر جلسه دو ساعت به انجام تمرینات اصلاحی پرداختند. قبل و بعد از آزمایش کینماتیک راه رفتن (آنالیز حرکتی سه‌بُعدی) و تعادل (تینیتی) بیماران ارزیابی شد. داده‌ها با استفاده از آزمون تی زوجی و مستقل (نرم‌افزار spss) تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها در کینماتیک راه رفتن تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده شد، به طوری که گروه تمرینات اصلاحی با لباس فضایی بهبود معناداری در طول گام (P=۰/۰۰۱) طول قدم (P=۰/۰۰۱) عرض گام (P=۰/۰۲۱) سرعت راه رفتن (P=۰/۰۰۱) دورسی فلکشن مچ پا در مرحله سکون (P=۰/۰۰۱) و نوسان (P=۰/۰۰۱) نسبت به گروه تمرینات اصلاحی بدون لباس فضایی نشان دادند، اما بین دو گروه در زمان گام (P=۰/۴۴۴) موزونی (P=۰/۳۶۱) انحراف پا (P=۰/۶۱۴) و فلکشن ران (P=۰/۱۳۵) بهبود معناداری مشاهده نشد. همچنین در تعادل تفاوت معناداری بین دو گروه تمرینات اصلاحی با یا بدون لباس فضایی مشاهده نشد. (P=۰/۹۲۷)

نتیجه‌گیری تمرینات اصلاحی با لباس فضایی نسبت به بدون لباس فضایی می‌تواند مفیدتر باشد؛ بنابراین تمرینات اصلاحی با لباس فضایی به عنوان یک مداخله مفید برای کودکان اوتیسم پنجه‌رو توصیه می‌شود.

کلیدواژه‌ها:
تمرینات اصلاحی، لباس فضایی، کینماتیک راه رفتن، تعادل، اوتیسم پنجه‌رو

مقدمه

اوتیسم، نوعی سندرم عصبی تکاملی است که باعث بروز اختلال در تعاملات اجتماعی، ارتباطی و تغییرات الگوهای حرکتی می‌شود [۱]. افزایش چشمگیری در شیوع اختلالات اوتیسم بین کودکان اعلام کرده‌اند که ۱۱۰ نفر در هر ده هزار نفر گزارش شده است [۲]. اوتیسم فقط یک بیماری ذهنی نیست، بلکه شامل اختلالات حرکتی نیز می‌شود [۳] که به راحتی در سیستم بدنی و ویژگی‌های رشدی این بیماران قابل مشاهده است [۴]. از میان عوارض متعدد، پیامدهای حرکتی چنان با اوتیسم همراه است که به عنوان یکی از معتبرترین معیارهای تشخیص این بیماری نیز شناخته می‌شود [۵]. تعداد زیادی از این کودکان دچار اختلالاتی در راه رفتن مانند پلانتار فلکشن مچ پا یا پنجه‌رو[1] [۶]، چرخش درشت نی [۶]، فلکشن ران [۷]، طول گام[2] کوتاه [۸]، عرض گام[3] پهن [۹] و عدم موزونی[4]، عدم موزونی در گام‌برداری [۱۰]

1. Toe Walking
2. Stride Length
3. Step Width
4. Cadence

*نویسنده مسئول:
دکتر هومن مینونژاد
نشانی: تهران، دانشگاه تهران، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، گروه بهداشت و طب ورزش.
تلفن: ۶۱۱۱۸۹۲۸ (۲۱) ۹۸+
رایانامه: h.minoonejad@ut.ac.ir

و اختلال در راه رفتن [۱۱] هستند. شیوع راه رفتن روی پنجه پا در کودکان اوتیسم ۱۵ تا ۴۵ درصد است [۱۲] که از دلایل آن می‌توان به اختلال در سیستم اعصاب مرکزی و تون عضلانی که نتیجه جبران اختلالات حسی است، اشاره کرد [۱۳].

از ویژگی‌های راه رفتن روی پنجه می‌توان به پلانتار فلکشن مچ پا در مرحله سکون[۵]، نوسان[۶] سکون و نوسان و فقدان راکرهای[۷] حرکتی اول و دوم و کاهش راکر سوم حرکت مچ پا در حالت سکون، تأخیر ناشیانه بلند شدن پاشنه، اکستنشن بیش از حد زانو و تیلت قدامی لگن اشاره کرد، است [۱۴]. همچنین راه رفتن روی پنجه پا می‌تواند باعث آسیب و سفت شدن[۸] عضلات پشت ساق پا شود و اگر اصلاح و درمان نشود، شاید در مراحل بعدی نیاز به عمل جراحی پیدا کند؛ بنابراین اصلاح راه رفتن روی پنجه بر سلامت کودکان اوتیسم تأثیرگذار بوده و از هزینه‌های هنگفت جراحی جلوگیری می‌کند [۱۵].

حرکات بنیادی شامل جابه‌جایی[۹]، استواری[۱۰] و دستکاری[۱۱] می‌تواند با درون‌داده‌های حسی زیادی در ارتباط باشد و با به‌کارگیری حواس و ادراک به تعادل و هماهنگی بیماران اوتیسم کمک بیشتری کند. این مهارت‌ها، ازجمله مهارت‌های پایه برای ورزش‌های پیشرفته‌تر هستند [۱۶] تأثیر معنادار تمرینات بدنی [۱۷]، تمرینات کنترل پوسچر [۱۸]، استفاده از بریس [۱۹] و استفاده از فیدبک‌های گفتاری و دست گذاشتن روی سرشانه این بیماران برای اصلاح و کنترل پلانتار فلکشن [۲۰] گزارش شده است.

استفاده از لباس فضایی به اواخر دهه ۱۹۶۰ برمی‌گردد که این لباس جهت حفظ تناسب عضلانی بدن فضانوردان پس از تجربه بی‌وزنی در فضا در کشور روسیه استفاده شد. کاربرد درمانی لباس فضایی در سال ۱۹۹۱ توسط ولادمیر تیچینا[۱۲] پیشنهاد شد [۲۱] و در سال ۱۹۹۷ توسط سمینوا[۱۳] و همکاران برای درمان بیماران فلج مغزی، اختلالات حرکتی و تعادل استفاده شد [۲۱]. در سال ۱۹۹۱ مرکز توان‌بخشی یورومد[۱۴] در ملینوی لهستان[۱۵] درمان با لباس فضایی را گسترش داد [۲۲]. سپس لباس فضایی در کشورهای مختلف دیگر با پروتکل‌های تمرینی مختلف ترکیب شد و با نام‌های ادل سوت تراپی[۱۶]، ترا سوت تراپی[۱۷] و پدیا سوت تراپی[۱۸] مشهور شد [۲۳]. تفاوت مشهودی بین این روش‌ها وجود ندارد و همه آن‌ها بین دو تا چهار ساعت در هر جلسه و پنج تا شش روز در هفته و برای سنین دو سال به بالا استفاده می‌شود [۲۴، ۲۵]. لباس فضایی، مجموعه‌هایی از جلیقه، شورت، زانوبند، کلاه و کفش مخصوص است. بخش‌های مختلف لباس به وسیله قلاب، حلقه و باندهای الاستیکی به هم متصل می‌شوند که میزان فشار و حمایت عضلات و مفاصل را تنظیم می‌کند [۲۶]. جلیقه از جنس غیرالاستیکی است که باندهای الاستیکی وضعیت قرار گرفتن آن را روی بدن با توجه به نوع بیماری مشخص می‌کند [۲۷]. باندهای الاستیکی عضلات کوتاه‌شده را تحت کشش و عضلات کشیده‌شده را تحت فشار قرار می‌دهد و با فشار روی مفاصل باعث بهبود حس عمقی، سیستم وستیبولار و افزایش هماهنگی می‌شود [۲۸].

از مزایای استفاده از لباس فضایی برای بیماران اختلالات حرکتی می‌توان به نرمال کردن انقباضات عضلانی، از بین بردن حرکات اضافی در راه رفتن، بهبود تعادل و هماهنگی بدن، پیشرفت در مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف و آموزش مجدد[۱۹] سیستم اعصاب مرکزی اشاره کرد [۲۴].

از آنجا که کودکان اوتیسم پنجه‌رو دچار پلانتار فلکشن مچ پا، فلکشن هیپ و انحراف پا هستند، به نظر می‌رسد با توجه به قابلیت‌های لباس فضایی و با تنظیم باندهای الاستیک آن می‌توان به صورت غیرفعال[۲۰] پسیو دورسی فلکشن، اکستنشن هیپ، چرخش به داخل یا خارج پا در کودکان مبتلا به اوتیسم ایجاد کرد. همچنین لباس فضایی می‌تواند حس عمقی که در کودکان اوتیسم به شدت کاهش پیدا کرده است [۱۳] را بهبود ببخشد؛ بنابراین تعادل را به آن‌ها بازگردانده و با توجه به اثرات شمرده‌شده، احتمالاً باعث بهبود پارامترهای راه رفتن مانند افزایش طول گام، افزایش طول قدم، کاهش عرض گام، کاهش زمان گام، افزایش سرعت راه رفتن، بهبود موزونی، کاهش انحراف پا به داخل یا خارج، افزایش دامنه حرکتی دورسی فلکشن مچ پا و افزایش اکستنشن ران در راه رفتن شود.

با توجه به اینکه بسیاری از مقالات تأثیر لباس فضایی تعادل بیماران فلج مغزی را گزارش کرده‌اند، همچنین تأثیر این روش بر تعادل بیماران مولتیپل اسکلروزیس [۲۷]، الگوی راه رفتن و عملکرد حرکتی بیماران پارکینسون [۲۸، ۲۹]، تعادل و حس عمقی ورزشکاران مبتلا به اسپرین مچ پا [۳۰، ۳۱] و الگوی راه رفتن سالمندان [۳۲] را نشان داده‌اند و با نظر به اینکه بیماری اوتیسم، به خصوص در سال‌های اخیر شیوع زیادی بین کودکان پیدا کرده، اما به دانش ما تا به حال تأثیر لباس فضایی بر بیماران اوتیسم بررسی نشده؛ بنابراین هدف این تحقیق مقایسه تأثیر

5. Stance
6. Swing
7. Rockers
8. Stiffness
9. Relocation
10. Stability
11. Manipulation
12. Taychina
13. Semenova
14. EuroMed
15. Mielno Poland
16. AdeliSuit Therapy
17. Therasuit Therapy
18. Pediasuit Therapy
19. Reeducate (Recapture)
20. Passive

تمرینات اصلاحی با یا بدون لباس فضایی بر کینماتیک راه رفتن و تعادل کودکان اوتیسم پنجه‌رو است.

مواد و روش‌ها

از میان کودکان اوتیسم پنجه‌رو با شدت سطح سه (نیاز به حمایت بسیار قابل توجه) که پس از تأیید و ارجاع پزشک متخصص به کلینیک کاردرمانی رهگشا مراجعه کردند، سی نفر بر اساس معیارهای ورود به تحقیق انتخاب با استفاده از قرعه‌کشی به طور تصادفی به دو گروه مساوی با یا بدون لباس فضایی تقسیم شدند. یک گروه مطالعه (پانزده نفر) شامل با لباس فضایی و یک گروه کنترل (پانزده نفر) شامل بدون لباس فضایی به مدت هشت هفته به انجام تمرینات اصلاحی پرداختند.

معیارهای ورود به تحقیق شامل کودکان پسر ۸-۳ ساله اوتیسم پنجه‌رو [۲۱، ۲۰، ۶]، توانایی راه رفتن مستقل، عدم استفاده از ارتوز یا بریس در شش ماه گذشته، فلکشن ران بیشتر از ۱۱۵ درجه و دورسی فلکشن مچ پا بیشتر از ۸۵ درجه [۷]، عدم ابتلا به بیماری خاص دیگر و عدم سابقه جراحی در گذشته بود. معیارهای خروج از تحقیق نیز شامل تشنج، ناآرامی، کاردرمانی و فیزیوتراپی خارج از مداخلات تحقیق مانند هات پد[۲۱]، شاک ویو تراپی[۲۲] بود.

لباس فضایی مورد استفاده در پژوهش ساخت ایران، مؤسسه توان‌بخشی نواندیشان آویژه دارای گواهی ثبت اختراع به شماره ۰۰۳۹۵۰ است. تمام مراحل تحقیق با نظارت پزشک متخصص انجام شد و این تحقیق دارای کد اخلاق از پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی به شناسه IR.SSRC.REC.1399.016 است.

پروتکل تمرینات اصلاحی با لباس فضایی معمولاً شامل دو ساعت در هر جلسه، پنج روز در هفته و هشت هفته است. این پروتکل شامل شش مرحله است [۳۳] (جدول شماره ۱ و تصویر شماره ۱). برای ارزیابی کینماتیک راه رفتن مسافت ۳/۶ متر روی زمین علامت‌گذاری شد، سپس از آزمودنی‌ها خواسته شد این مسافت را با سرعت انتخابی خود راه بروند. از هر آزمودنی بیست بار تست گرفته می‌شود و رکورد هر آزمودنی ثبت شد [۳۴]. از تمام افراد برای مراجعه به آزمایشگاه گیت دعوت به عمل آمد. ابتدا نقاط مورد نظر نشانه‌گذاری شد و با استفاده از دو دوربین با فرکانس هزار هرتز که در دو طرف محل آزمون قرار گرفت، راه رفتن آزمودنی‌ها تجزیه و تحلیل شد. هر دو گروه با یا بدون لباس فضایی قبل و بعد از هشت هفته تمرین تست شدند و سپس فیلم‌ها روی نرم‌افزار Kinova قرار گرفت. اعتبار و روایی این نرم‌افزار برای تجزیه و تحلیل راه رفتن خوب و بزرگ‌تر از ۰/۹۷ ذکر شده است [۳۵].

21.Hotpad
22. Shockwave Therapy

پارامترهای کینماتیک طول گام (فاصله پاشنه یک پا تا پاشنه همان پا)، طول قدم[۲۳] (فاصله پاشنه یک پا تا پاشنه پای مقابل) عرض گام (فاصله پاشنه دو پا از نمای پشت) زمان گام[۲۴] (مدت زمان برخورد پاشنه یک پا با زمین تا برخورد مجدد همان پاشنه با زمین)، سرعت راه رفتن[۲۵] (مسافت طی‌شده تقسیم بر زمان)، موزونی (تعداد گام در یک دقیقه)، انحراف پا به داخل[۲۶] یا خارج[۲۷] (درجه بین خط مستقیم از استخوان قاپ تا اولین استخوان کف پایی)، دامنه حرکتی فلکشن ران در مرحله میانی سکون (زاویه بین خار خاصره قدام فوقانی، برجستگی بزرگ استخوان ران و اپیکندیل خارجی استخوان ران)، دامنه حرکتی دورسی فلکشن مچ پا در مرحله میانی سکون و نوسان (زاویه بین برجستگی استخوان نازک نی، قوزک خارجی مچ پا و پنجمین استخوان کف پایی) اندازه‌گیری شد (تصویر شماره ۲).

برای بررسی تعادل از آزمون تینیتی[۲۸] استفاده شد. این آزمون نُه آیتم دارد که شامل موارد زیر است:

تعادل هنگام نشستن روی صندلی (عدم تعادل: صفر امتیاز و حفظ تعادل: یک امتیاز)، بلند شدن از روی صندلی (ناتوان بدون کمک: صفر امتیاز، بلند شدن با کمک گرفتن از دسته صندلی: یک امتیاز، توانایی بلند شدن بدون کمک: دو امتیاز)، بلند شدن از روی زمین (ناتوان بدون کمک: صفر امتیاز، توانا با یک خطا: یک امتیاز، توانا بدون خطا: دو امتیاز)، ایستادن برای پنج ثانیه (از دست دادن تعادل: صفر امتیاز، توانا با استفاده از وسایل کمکی: یک امتیاز، توانا بدون وسایل کمکی: دو امتیاز)، ایستادن (ناتوان: صفر امتیاز، توانا با عرض گام زیاد و وسایل کمکی: یک امتیاز، توانا با عرض گام کم بدون وسایل کمکی: دو امتیاز)، حفظ تعادل در برابر اغتشاش (برهم خوردن تعادل و افتادن: صفر امتیاز، حفظ تعادل با چنگ زدن و قاپیدن آزمونگر: یک امتیاز، حفظ تعادل: دو امتیاز)، حفظ تعادل در ایستادن و راه رفتن با چشمان بسته (از دست دادن تعادل: صفر امتیاز، حفظ تعادل: یک امتیاز)، چرخش ۳۶۰ درجه با حفظ تعادل (چرخش ادامه‌دار: صفر امتیاز، چرخش ناقص: یک امتیاز، عدم تعادل: صفر امتیاز، تعادل: یک امتیاز) و نشستن روی صندلی (عدم تخمین مسافت و افتادن سفت روی صندلی: صفر امتیاز، کمک گرفتن از دسته صندلی و فرود سفت: یک امتیاز، فرود نرم و ایمن: دو امتیاز) بود که جمعاً این آزمون شامل شانزده امتیاز شد [۳۶]. پایایی درون آیتمی این آزمون برابر ۰/۸۵ ذکر شد [۳۷]. از این آزمون برای بررسی تعادل کودکان اوتیسم استفاده می‌شود [۱۷] (تصویر شماره ۳).

برای بررسی پیش‌فرض نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو

23. Step Length (CM)
24. Stride Time (S)
25. Walking Speed (CM/S)
26. In Toeing Walk
27. Out Toing Walk
28. Tinetti

جدول ۱. تمرینات اصلاحی با لباس فضایی

عنوان تمرین	بخش‌های تمرین	ست	تکرار	شدت (بیشینه)	استراحت
آمادگی و گرم کردن	الف) ماساژ عضلات پلانتار فلکسور و فلکسورهای ران ب) تحریک بافت عمقی عضلات دورسی فلکسور مچ پا و اکستنسورهای ران ج) مایوفاشیال ریلیز عضلات پلانتار فلکسور مچ پا و فلکسور ران د) کشش غیرفعال عضلات پلانتار فلکسور مچ پا و فلکسور ران	۱ دقیقه	۳	۷۰ درصد	۱ دقیقه
تمرینات جامع، سیستم قرقره‌ای، راه رفتن با طناب	الف) تقویت عضلات دورسی فلکسور مچ پا و اکستنسورهای ران ب) کشش اکتیو عضلات پلانتار فلکسور مچ پا و فلکسور ران ج) راه رفتن روی زانو د) راه رفتن با طناب	۳۰ ثانیه	۳ ۳	۶۰ درصد	۳۰ ثانیه
تمرینات کششی، قدرتی، هماهنگی و تعادلی	الف) توپ فیزیوبال و تقویت عضلات دورسی فلکسورهای مچ پا و اکستنسورهای ران ب) وایبریشن ج) حفظ پوسچر در وضعیت ایستاده د) تعادلی عملکردی (ایستادن روی تیلت برد)	۱ دقیقه	۵	۶۰ درصد	۱ دقیقه
تمرینات معلق (اسپایدر تراپی)	الف) تمرینات یکپارچگی حسی ب) تمرینات قدرتی عملکردی ج) تمرینات هماهنگی د) تمرینات وزن‌اندازی معلق	۱ دقیقه	۳	۷۰ درصد	۱ دقیقه
تمرینات راه رفتن	الف) راه رفتن با پارالل ب) راه رفتن با کاهش رفلکس ج) راه رفتن مستقل	۱ دقیقه	۶	۵۰ درصد	۳۰ ثانیه
تمرینات عملکردی	الف) نشستن مستقل ب) نشستن به ایستادن ج) راه رفتن روی تردمیل د) بالا رفتن از پله	۳	۵	۶۰	۱ دقیقه

طب توانبخشی

ویلک و برای بررسی همگنی واریانس از آزمون لوین[29] استفاده شد. همچنین برای بررسی همگنی پیش آزمون‌های گروه‌های توان‌بخشی از آزمون تی مستقل استفاده شد. برای مقایسه نتایج درون‌گروهی از آزمون تی زوجی و بین‌گروهی از آزمون تی مستقل استفاده شد. داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه 18تجزیه و تحلیل شد و مقدار P (سطح معناداری) برای تمام آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

پانزده نفر در گروه آزمایش و پانزده نفر در گروه کنترل آنالیز نهایی شدند. مقایسه ویژگی آزمودنی‌ها بین دو گروه (جدول شماره ۲) نشان می‌دهد که بین سن، قد و وزن آزمودنی‌ها تفاوت معناداری وجود نداشت.

نتایج پیش‌فرض نرمال بودن داده‌ها، همگنی واریانس و عدم تفاوت نمونه‌ها در پیش‌آزمون دو گروه تمرینات اصلاحی با یا بدون لباس فضایی در جدول شماره ۳ نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد پیش‌فرض نرمال بودن داده‌ها، همگنی واریانس و عدم تفاوت در پیش‌آزمون گروه‌های تمرینات اصلاحی با یا بدون لباس فضایی رعایت شده است.

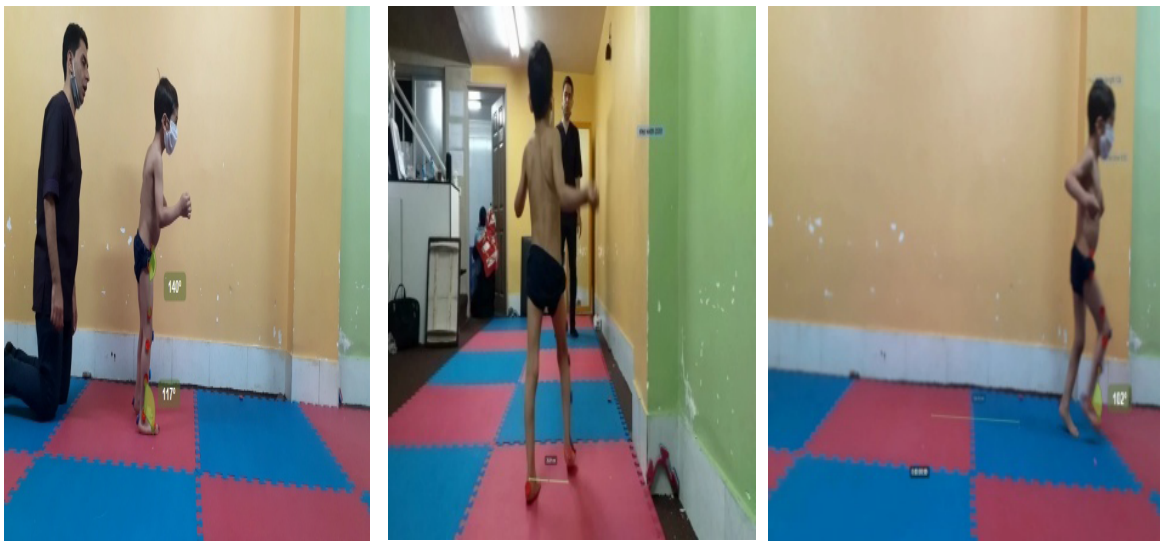
مقایسه پیش‌آزمون (قبل از هشت هفته تمرین) و پس‌آزمون (بعد از هشت هفته تمرین) کینماتیک راه رفتن و تعادل درون‌گروهی و بین‌گروهی با یا بدون لباس فضایی در جدول شماره ۴ نشان داده شده است. در مقایسه درون‌گروهی، بهبود معناداری در هر دو گروه با یا بدون لباس فضایی در طول گام (افزایش)، طول قدم (افزایش)، عرض گام (کاهش)، سرعت راه رفتن (افزایش)، موزونی (کاهش)، انحراف پا (کاهش) و تعادل (افزایش) مشاهده شد. در زمان گام (کاهش) در هر دو گروه با یا بدون لباس فضایی بهبود معناداری مشاهده نشد. در دورسی فلکشن سکون و نوسان (کاهش) و فلکشن ران (افزایش) در گروه‌های با لباس فضایی بهبود معناداری مشاهده شد، اما در گروه‌های بدون لباس فضایی بهبود معناداری مشاهده نشد.

در مقایسه بین‌گروهی، بهبود معناداری در گروه با لباس فضایی در طول گام، طول قدم، عرض گام، سرعت راه رفتن، دورسی فلکشن مچ پا در مرحله سکون و نوسان نسبت به گروه بدون

29. Levene

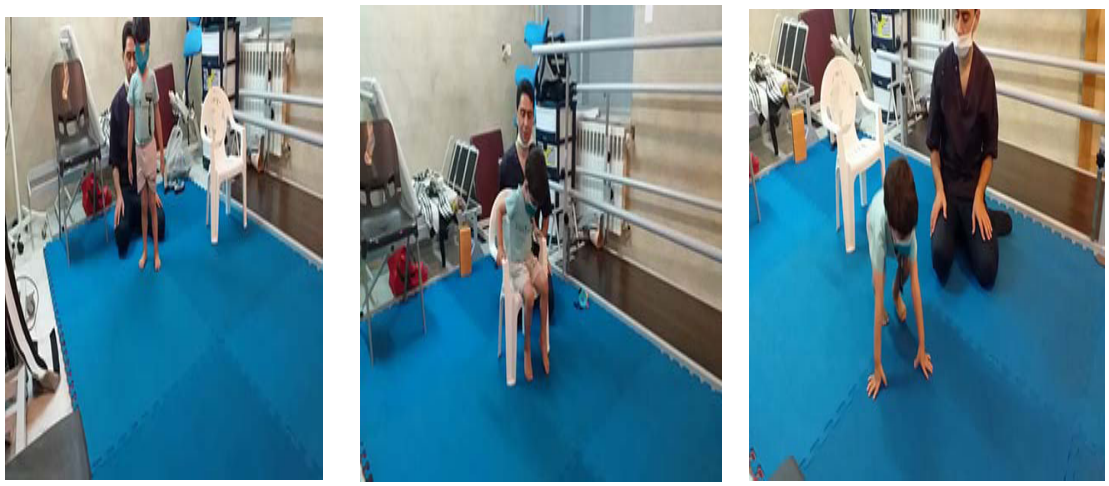
تصویر ۱. تمرینات اصلاحی با لباس فضایی

طب‌توانبخشی



تصویر ۲. ارزیابی کینماتیک راه رفتن

طب‌توانبخشی



تصویر ۳. آزمون تینیتی

طب‌توانبخشی

جدول ۲. خصوصیات جمعیت‌شناختی ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها (n=۳۰)

خصوصیات متغیرها	بدون لباس فضایی	با لباس فضایی	T	P
سن (سال)	۶±۱/۷	۵/۴±۱/۶	۰/۹۶۳	۰/۳۴۴
وزن (کیلوگرم)	۱۹/۶±۵/۷۹	۲۲±۵/۸۵	-۱/۱۲۹	۰/۲۶۹
قد (سانتی‌متر)	۱۰۵±۱۴/۳۰	۱۰۷/۸±۲۴/۲۱	-۰/۳۸۶	۰/۷۰۳

طب توانبخشی

لباس فضایی مشاهده شد، اما در زمان گام، موزونی، انحراف پا و فلکشن ران بهبود معناداری مشاهده نشد، به طوری که گروه با لباس فضایی افزایش طول گام، افزایش طول قدم، کاهش عرض گام، افزایش سرعت راه رفتن، افزایش دورسی فلکشن مچ پا در مرحله سکون و نوسان نسبت به گروه بدون لباس فضایی نشان دادند. همچنین در مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌های با یا بدون لباس فضایی تفاوت معناداری در تعادل مشاهده نشد.

بحث

هدف از پژوهش حاضر مقایسه تأثیر تمرینات اصلاحی با یا بدون لباس فضایی بر کینماتیک راه رفتن و تعادل کودکان اوتیسم پنجه‌رو بود.

اختلالات شایع در کودکان اوتیسم شامل اختلال در کنترل حرکات پایه‌ای راه رفتن، تون عضلانی، پاسچر، هماهنگی و تعادل است [۳۸]. علاوه بر این، کودکان مبتلا به اوتیسم ثبات وضعیتی کاهش یافته‌ای را در شرایطی که دریافت حس پیکری مختل شده باشد، نشان می‌دهند و دچار نقص تعادل هستند [۳۹]. بررسی ثبات پاسچر توسط صفحه نیرو نشان داده است که نوسانات بدن در مبتلایان به اوتیسم از همتایان سالم بیشتر است [۴۰]. مشکلات مبتلایان به اوتیسم در حفظ پاسچر با اختلال در هماهنگی پیام‌های عصبی مرتبط است [۴۱]. در بین مشکلات حرکتی، قابلیت حفظ پاسچر از آن جهت که پیش‌نیاز انجام سایر فعالیت‌های حرکتی است، اهمیت ویژه‌ای در توان‌بخشی جسمانی این بیماران پیدا می‌کند [۴۲].

نتایج این تحقیق با تحقیقات خدادادی و همکاران [۲۹، ۳۲] مبنی بر تأثیر تمرین با لباس فضایی نسبت به بدون لباس فضایی بر راه رفتن همسو و با تحقیقات خدادادی و رهنما [۲۷، ۳۰] مبنی بر عدم تأثیر تمرین با لباس فضایی بر تعادل غیرهمسو است.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد تمرینات اصلاحی با لباس فضایی باعث بهبود معناداری نسبت به تمرینات اصلاحی بدون لباس فضایی در کینماتیک راه رفتن کودکان اوتیسم پنجه‌رو دارد که با نتایج تحقیق دیگر مبنی بر تأثیر لباس فضایی بر کاهش پلانترفلکشن، افزایش اکستنشن ران و عدم بهبود موزونی راه رفتن [۳۳] در کودکان فلج مغزی همسو است. شاید دلیل آن این باشد که لباس فضایی مبتنی بر اصول افزایش حس عمقی، بهبود راستای بدن، اعمال مقاومت، مشارکت حرکتی فعال بیمار و فشردگی و پیوستگی جلسات درمانی است. این روش به نام بهبود حس عمقی[30] نامیده می‌شود که سینرژی‌های غیرطبیعی را کاهش می‌دهد، سینرژی‌های طبیعی را بهبود می‌بخشد، به سیستم ضدجاذبه‌ای اعمال نیرو می‌کند و گیرنده‌های حس عمقی دهلیزی را طبیعی می‌سازد [۲۵].

وقتی بدن در راستای مناسب خود قرار می‌گیرد، حرکات صحیح درمانی می‌تواند باعث یادگیری مجدد سیستم اعصاب مرکزی و شناخت صحیح حرکات عضلات شود؛ بنابراین در برخی از پروتکل‌های لباس فضایی از بخش‌ها یا قفس‌های عملکردی[31] استفاده می‌کنند که به دو صورت است ۱- قفس میمون[32]: باندهای الاستیکی و وزن‌اندازی بدن فرد برای عضلات انفرادی و ایزوله استفاده می‌شود ۲- قفس عنکبوت[33]: با استفاده از باندهای الاستیکی و کمربند تلاش می‌شود که بیمار به صورت عمودی نگه داشته شود یا تمرینات متنوع دیگر. هدف اصلی در این روش‌ها نرمال کردن حرکات و رفلکس‌های بدن است [۴۳].

از دلایل دیگر بهبود کینماتیک راه رفتن، می‌توان به این نکته اشاره کرد که در کودکان اوتیسم پنجه‌رو عضلات پلانتار فلکسور و فلکسور ران دچار کوتاه‌شدگی و عضلات دورسی فلکسور و اکستنسور ران دچار کشیدگی شده و بالانس عضلانی از بین رفته و کل عضلات ضعیف شده‌اند و به تبع آن آسیب به گیرنده‌ها و آکسون‌ها، تغییرات فیزیکی و ساختاری بافت در محل اختلال، سازماندهی مجدد حس مرکزی[34] و احتمالاً درد باعث کاهش حس عمقی می‌شود [۴۴]. وقتی لباس فضایی به نحوی صحیح روی بدن کودک تنظیم شود با دورسی فلکشن و اکستنشن غیرفعال ران باعث کشش در عضلات پلانتار فلکسور و فلکسور ران و تقویت عضلات دورسی فلکسور و اکستنسور ران می‌شود؛ بنابراین تکرار در تمرین باعث سازماندهی صحیح حس مرکزی شده است.

مطالعات فراوانی اختلال در حس عمقی کودکان اوتیسم را

30. Improvement Proprioception
31. Functional
32. Momkey Cage
33. Spider Cage
34. Central Sensory Reorganization

جدول ۳. نرمال بودن داده‌ها، همگنی واریانس و تفاوت در پیش‌آزمون‌ها

متغیرها	گروه‌های تمرینات اصلاحی	نرمال بودن داده‌ها	همگنی واریانس	تفاوت در پیش آزمون‌ها
طول گام	بدون لباس فضایی	۰/۰۸۰	۰/۰۶۷	۰/۱۵۹
	با لباس فضایی	۰/۷۲۰		
طول قدم	بدون لباس فضایی	۰/۳۲۰	۰/۰۷۶	۰/۲۰۲
	با لباس فضایی	۰/۱۵۰		
عرض گام	بدون لباس فضایی	۰/۲۳۱	۰/۴۶۸	۰/۵۴۰
	با لباس فضایی	۰/۴۲۱		
زمان گام	بدون لباس فضایی	۰/۳۳۷	۰/۲۷۵	۰/۰۷۴
	با لباس فضایی	۰/۸۳۵		
سرعت راه رفتن	بدون لباس فضایی	۰/۱۹۵	۰/۰۶۳	۰/۹۸۲
	با لباس فضایی	۰/۲۶۰		
موزونی	بدون لباس فضایی	۰/۱۵۸	۰/۱۶۱	۰/۲۷۰
	با لباس فضایی	۰/۰۶۰		
انحراف پا	بدون لباس فضایی	۰/۶۰۰	۰/۰۲۰	۰/۸۲۷
	با لباس فضایی	۰/۴۱۰		
فلکشن ران	بدون لباس فضایی	۰/۴۹۰	۰/۷۶۵	۰/۷۶۱
	با لباس فضایی	۰/۶۰۶		
دورسی فلکشن سکون	بدون لباس فضایی	۰/۰۴۷	۰/۸۸۲	۰/۹۸۱
	با لباس فضایی	۰/۳۲۷		
دورسی فلکشن نوسان	بدون لباس فضایی	۰/۱۲۷	۰/۱۲۱	۰/۵۷۱
	با لباس فضایی	۰/۳۳۴		
تعادل	بدون لباس فضایی	۰/۱۳۴	۰/۷۵۳	۰/۷۲۷
	با لباس فضایی	۰/۰۷۰		

طب‌توانبخشی

گزارش کرده‌اند. با توجه به اینکه تمرینات اصلاحی انتخاب‌شده بیشتر به صورت عملکردی و داینامیک است، شاید یکی از دلایل تأثیرگذاری تمرینات اصلاحی با لباس فضایی نسبت به بدون لباس فضایی این است که کودک می‌تواند با لباس فضایی ضمن اینکه در راستای صحیح بدن خود قرار گرفته، تمرینات عملکردی و داینامیک انجام دهد. انجام تمرینات عملکردی و داینامیک در راستای صحیح بدن می‌تواند یکی از مزایای گروه با لباس فضایی در برابر گروه بدون لباس فضایی که در راستای ناصحیح خود تمرینات عملکردی و داینامیک را انجام داده‌اند، باشد [۴۴]. همچنین انجام تمرینات عملکردی و داینامیک در راستای صحیح می‌تواند یکی از مزایای لباس فضایی در برابر ارتوز و بریس باشد.

بدن، یک زنجیره حرکتی است و عضلات به صورت سینرژیک و با هم کار می‌کنند و هیچ عضله‌ای در بدن به تنهایی فعالیت نمی‌کند؛ بنابراین اختلال در یک سگمنت، کل سگمنت‌های بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۴۴]. کودک اوتیسم پنجه‌رو دچار اختلال در ناحیه مچ پا شده، اما سگمنت‌های دیگر بدن او نیز دچار مشکل شده است. لباس فضایی این قابلیت را دارد که نه تنها سگمنت دچار اختلال، بلکه سگمنت‌های دیگر دچار اختلال را اصلاح کرده و کل بدن را در راستای صحیح قرار دهد.

تحقیقی تأثیر لباس فضایی بر تعادل و راه رفتن بیماران فلج مغزی را گزارش کرد [۴۵] که با تحقیق حاضر در تعادل غیرهمسو و در راه رفتن همسو است. تحقیقی دیگر نشان داد

جدول ۴. مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون درون‌گروهی و بین‌گروهی

متغیر	فاکتور	گروه‌های توان‌بخشی	انحراف معیار± میانگین پیش‌آزمون	انحراف معیار± میانگین پس‌آزمون	T (درون‌گروهی)	P (درون‌گروهی)	T (بین‌گروهی)	P (بین‌گروهی)
کینماتیک راه رفتن	طول گام (سانتی‌متر)	بدون لباس فضایی	۰/۹۷±۰/۱۰	۰/۹۹±۰/۰۹	-۴/۴۹۱	۰/۰۰۱*	-۴/۷۱۰	۰/۰۰۱*
		با لباس فضایی	۰/۹۱±۰/۱۰	۰/۹۹±۰/۰۸	-۷/۴۳۸	۰/۰۰۱*		
	طول قدم (سانتی‌متر)	بدون لباس فضایی	۰/۴۸±۰/۰۴	۰/۴۹±۰/۰۴	-۴/۲۹۸	۰/۰۰۱*	-۷/۷۳۶	۰/۰۰۱*
		با لباس فضایی	۰/۵۰±۰/۰۵	۰/۵۵±۰/۰۶	-۱۱/۴۸۱	۰/۰۰۱*		
	عرض گام (سانتی‌متر)	بدون لباس فضایی	۱۷/۴۶±۲/۶۱	۱۵/۹۳±۱/۷۵	۴/۰۷۵	۰/۰۰۱*	-۲/۴۵۱	۰/۰۲۱*
		با لباس فضایی	۱۸/۰۶±۲/۶۸	۱۴/۹۳±۱/۹۸	۵/۸۷۵	۰/۰۰۱*		
	زمان گام (ثانیه)	بدون لباس فضایی	۰/۷۶±۰/۱۳	۰/۷۶±۰/۱۵	۰/۲۴۵	۰/۸۱۰	-۰/۷۷۷	۰/۴۴۴
		با لباس فضایی	۰/۸۵±۰/۱۱	۰/۸۳±۰/۱۱	۱/۵۸۸	۰/۱۳۵		
	سرعت راه رفتن (سانتی‌متر بر ثانیه)	بدون لباس فضایی	۱۰۳/۵۴±۱۰/۰۸	۱۰۶/۳۷±۸/۷۸	-۴/۱۹۸	۰/۰۰۱*	-۴/۹۴۵	۰/۰۰۱*
		با لباس فضایی	۱۰۳/۶۳±۱۱/۴۳	۱۱۲/۶۵±۹/۱۳	-۸/۵۴۷	۰/۰۰۱*		
	موزونی (قدم بر دقیقه)	بدون لباس فضایی	۱۲۷/۸±۱۰/۲۲	۱۲۴/۵۳±۹/۶۲	۵/۳۹۷	۰/۰۰۱*	-۰/۹۲۸	۰/۳۶۱
		با لباس فضایی	۱۳۲/۳۶±۱۱/۴۷	۱۲۸±۱۰/۰۶	۴/۷۸۵	۰/۰۰۱*		
	انحراف پا (درجه)	بدون لباس فضایی	۱۱/۲±۶/۸۰	۸/۸±۶/۸۳	۴/۷۸۵	۰/۰۰۱*	-۰/۵۱۰	۰/۶۱۴
		با لباس فضایی	۱۰/۸±۶/۷۲	۸/۶۶±۵/۸۱	۸/۸۰۶	۰/۰۰۱*		
	فلکشن ران (درجه)	بدون لباس فضایی	۱۳۲/۶۶±۸/۳۸	۱۳۳/۲±۸/۰۵	-۰/۹۲۶	۰/۳۷۰	-۱/۵۴۰	۰/۱۳۵
		با لباس فضایی	۱۳۳/۵۳±۶/۹۸	۱۳۵/۳۳±۹/۹۹	-۳/۰۶۶	۰/۰۰۸*		
	دورسی فلکشن سکون (درجه)	بدون لباس فضایی	۱۰۰/۱۳±۸/۲۴	۹۹/۲±۷/۹۶	۱/۳۸۸	۰/۱۸۷	-۳/۵۶۵	۰/۰۰۱*
		با لباس فضایی	۱۰۰/۰۶±۷/۱۹	۹۵/۶۶±۵/۸۱	۶/۲۶۴	۰/۰۰۱*		
	دورسی فلکشن نوسان (درجه)	بدون لباس فضایی	۱۱۰/۱۳±۷/۲۵	۱۰۹/۲۶±۷/۵۰	۱/۴۲۴	۰/۱۷۶	-۴/۴۸۰	۰/۰۰۱*
		با لباس فضایی	۱۰۸/۶±۷/۳۷	۱۰۲/۶±۷/۰۳	۶/۱۷۹	۰/۰۰۱*		
تعادل	همه آیتم‌ها (امتیاز)	بدون لباس فضایی	۹/۳۳±۲/۶۰	۱۰/۴۶±۲/۳۸	-۲/۲۰۰	۰/۰۴۵*	-۰/۹۳۰	۰/۹۲۷
		با لباس فضایی	۹±۲/۵۶	۱۰/۲±۲/۳۶	-۲/۴۰۲	۰/۰۳۱*		

*P≤۰/۰۵

طب‌توانبخشی

لباس فضایی باعث بهبود راه رفتن و عدم بهبود تعادل می‌شود [۴۶] که با تحقیق حاضر همسو است.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد تمرینات اصلاحی با لباس فضایی نسبت به بدون لباس فضایی تأثیر معناداری بر تعادل کودکان اوتیسم پنجه‌رو ندارد که با نتایج تحقیق دیگر مبنی بر عدم تأثیر لباس فضایی بر تعادل بیماران فلج مغزی همسو [۴۷]، اما با نتایج تحقیقات دیگر مبنی بر تأثیر لباس فضایی بر تعادل [۴۸-۵۱] غیرهمسو است که شاید دلیل عدم تأثیر لباس فضایی در این تحقیق این باشد که بیشتر تمرینات اصلاحی انجام‌شده به صورت داینامیک بود، در حالی که بیشتر آزمون تینیتی انجام تست‌های استاتیک پرداخته است.

عدم توجه به مسائل روحی و روانی و تفاوت‌های خلق‌وخوی آزمودنی‌ها و عدم کنترل مصرف دارو و همسان کردن کامل داروهای شرکت‌کنندگان از محدودیت‌های تحقیق است. پیشنهاد می‌شود در آینده تحقیق بر تأثیر لباس فضایی بر ناهنجاری‌های اسکلتی و عضلانی و بیماران دیگری که دچار اختلال در راه رفتن هستند، انجام شود.

نتیجه‌گیری نهایی

تمرینات اصلاحی با لباس فضایی نسبت به بدون لباس فضایی تأثیر معناداری بر کینماتیک راه رفتن کودکان اوتیسم پنجه‌رو دارد، اما بر تعادل تأثیر معناداری ندارد؛ بنابراین به همه کاردرمانگرها، فیزیوتراپ‌ها و متخصصین علوم ورزشی تمرین با لباس فضایی برای بهبود کینماتیک راه رفتن کودکان اوتیسم پنجه‌رو توصیه می‌شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در اجرای پژوهش ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق دانشگاه تهران در نظر گرفته شده و کد اخلاق به شماره IR.SSRC.REC.1399.016 دریافت شده است. اصول اخلاقی تماماً در این مقاله رعایت شده است. شرکت کنندگان اجازه داشتند هر زمان که مایل بودند از پژوهش خارج شوند. همچنین همه شرکت کنندگان در جریان روند پژوهش بودند. اطلاعات آن ها محرمانه نگه داشته شد.

حامی مالی

این مطالعه بخشی از یک پروژه تحقیقاتی است که توسط دانشگاه علوم پزشکی تهران، مرکز تحقیقات تهران پذیرفته و تامین مالی شده است.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در طراحی، اجرا و نگارش همه بخش‌های پژوهش حاضر مشارکت داشته‌اند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

از زحمات استادان محترم و مدیریت کلینیک کاردرمانی رهگشا و همه شرکت‌کنندگان و خانواده‌های محترم‌شان که نهایت همکاری را با محقق داشته‌اند، کمال تشکر و قدرانی داریم.

References

[1] American psychiatric association. Diagnostic and statistical manual of mental disorder. 5th ed. Wshington, DC; 2013. [DOI:10.1176/appi.books.9780890425596]

[2] Matson JL, Kozlowski AM. The increasing prevalence of autism spectrum disorder. Research in Autism Spectrum Disorder. 2011; 5(1):418-25. [DOI:10.1016/j.rasd.2010.06.004]

[3] Casartelli L, Molteni M, Ronconi L. So close yet so far: Motor anomalies impacting on social functioning in autism spectrum disorder. Neuroscience Biobehaviour Review. 2016; 63:98-105. [DOI:10.1016/j.neubiorev.2016.02.001] [PMID]

[4] Green D, Baird G, Barnett AL, Henderson L, Huber J, Henderson SE. The severity and nature of motor impairment in asperger's syndrome: A comparison with specific developmental disorder of motor function. Journal of Child Psychology and Psychiatry. 2002; 43(5):655-68 [DOI:10.1111/1469-7610.00054] [PMID]

[5] Travers BG, Powell PS, Klinger LG, Klinger MR. Motor difficulties in autism spectrum disorder: Linking symptom severity and postural stability. Journal Autism Development Disorder. 2013; 43(7):1568-83. [DOI:10.1007/s10803-012-1702-x] [PMID]

[6] Arik A, Aksoy C, Aysev A, Akçakin M. Lower-extremity rotational profile and toe-walking in preschool children with autism spectrum disorder. Journal of Pediatric Orthopaedics B. 2018; 27(6):530-4. [DOI:10.1097/BPB.0000000000000519] [PMID]

[7] Calhoun M, Longworth M, Chester VL. Gait pattern in children with autism. Clinical Biomechanics. 2011; 26(12):200-6. [DOI:10.1016/j.clinbiomech.2010.09.013] [PMID]

[8] Weiss MJ, Moran MF, Parker ME, Foley JT. Gait analysis of teenagers and young adults diagnosed with autism and several verbal communication disorder. Frotiers in Integrative Neuroscience. 2013; 7:33. [DOI:10.3389/fnint.2013.00033]

[9] Lim BO, Osullivan D, Choi BG, Kim MY. Comparative gait analysis between children with autism and age matched controls: Analysis with temporal spatial and foot pressure variables. Journal Physical Therapy Science. 2016; 28(1):286-92. [DOI:10.1589/jpts.28.286] [PMID] [PMCID]

[10] Nayate A, Tonge BJ, Bradshaw JL, McGinley JL, Iansek R, Rinehart NJ. Differentation of high functioning autism and aspergar's disorder base neuromotor behavior. Journal Autism Development Disorder. 2012; 42(5):707-17. [DOI:10.1007/s10803-011-1299-5]

[11] Shetreat-Klein M, Shinnar S, Rapin I. Abnormalities of joint mobility and gait in children with autism spectrum disorders. Brain and Development. 2014; 36(2):91-6. [DOI:10.1016/j.braindev.2012.02.005] [PMID]

[12] Barrow WJ, Jaworski M, Accardo PJ. Persistent toe walking in autism. Journal of Child Neurology. 2011; 26(5):619-21. [DOI:10.1177/0883073810385344] [PMID]

[13] Williams CM, Tinley P, Curtin M, Wakefield S, Nielsen S. Is idiopathic toe walking really idiopathic? The motor skills and sensory processing abilities associated with idiopathic toe walking gait. Journal of Child Neurology. 2014; 29(1):71-8. [DOI:10.1177/0883073812470001] [PMID]

[14] Michalitsis J, Murphy AT, Rawicki B, Haines TP, Williams C. Full length foot orthoses have an immediate treatment effect and modify gait of children with idiopathic toe walking. Gait & Posture. 2019; 68:227-31. [DOI:10.1016/J.gaitpost]

[15] Pendharkar G, Lai DT, Begg RK. Detecting idiopathic toe-walking gait pattern from normal gait pattern using heel accelerometry data and support vector machines. Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. 2008; 2008:4920-3. [DOI:10.1109/IEMBS.2008.4650317]

[16] Lee J, Porretta DL. Enhancing the motor skills of children with autism spectrum disorders: A pool-based approach. Journal of Physical Education, Recreation & Dance. 2013; 84(1):41-5. [DOI:10.1080/07303084.2013.746154]

[17] Garcia-Villamisar D, Dattilo J, Muela C. Effects of B-active2 on balance, gait, stress, and well-being of adults with autism spectrum disorders and intellectual disability: A controlled trial. Adapted Physical Activity Quarterly. 2017; 34(2):125-40. [DOI:10.1123/apaq.2015-0071] [PMID]

[18] Clark E, Sweeney JK, Yocum A, McCoy SW. Effects of motor control intervention for children with idiopathic toe walking: A 5-case series. Pediatric Physical Therapy. 2010; 22(4):417-26. [DOI:10.1097/PEP.0b013e3181f9d5b8] [PMID]

[19] Barkocy M, Dexter J, Petranovich C. Kinematic gait changes following serial casting and bracing to treat toe walking in a child with autism. Pediatric Physical Therapy. 2017; 29(3):270-4. [DOI:10.1097/PEP.0000000000000404] [PMID]

[20] Persicke A, Jackson M, Adams AN. Brief report: An evaluation of TAGteach components to decrease toe-walking in a 4-year-old child with autism. Journal of Autism and Developmental Disorders. 2014; 44(4):965-8. [DOI:10.1007/s10803-013-1934-4] [PMID]

[21] Dalvand H, Dehghan L, Feizi A, Amirsallari S, Shamsaei M. [Efficacy of adeli suit therapy in 4-8 year old children with spastic CP with normal intelligence quota (Persian)]. Kosar Medical Journal. 2009; 13(4):303-7. https://www.sid.ir/en/Journal/ViewPaper.aspx?ID=138687

[22] Upchurch DM, Chyu L. Used of complementary and alternative medicine among american woman. Woman Health Journal. 2005; 15(10):5-13. [DOI:10.1016/J.whi.2004.08.10]

[23] Neves EB, Scheeren EM, Chiarello CR, Costin AC, Mascarenhas LP. [PediaSuit™ in spastic diplegia rehabilitation: A case study (Portuguese)]. Lecturas, Educación Física y Deportes–Buenos Aires. 2012; 15(166). https://docplayer.com.br/36271330-O-pediasuit-na-reabilitacao-da-diplegia-espastica-um-estudo-de-caso.html

[24] Aye T, Thein S, Hlaing T. [Effects of strength training program on hip extensors and knee extensors strength of lower limb in children with spastic diplegic cerebral palsy (Japanese)]. Journal of Physical Therapy Science. 2016; 28(2):671-6. [DOI:10.1589/jpts. 28.671]

[25] Khayatzadeh mahani M, Karimloo M, Amirsalari S. Effect of modified adeli suit therapy on improvement of grass motor function in children with cerebral palsy. Hong Kong Journal of Occupational Therapy. 2011; 21(1):9-14 [DOI:10.1016/j.hkjot.2011.05.001]

[26] Tuner AE. The effency of adel suit treatment in children with cerebral palsy. Developmental Medicine & Child Neurology. 2006; 48(5):324. [DOI:10.1017/S0012162206000715] [PMID]

[27] Khodadadi M, Rahnama N. [The effect of frankle's training with and without suit therapy on fatigue and balance of multiple sclerosis patients (Persian)]. Iranian Journal of Rehabilitation Research in Nursing. 2017; 3(3):24-31. [Doi:10.21859/ijrn-03034]

[28] Khodadadi M, Rahnama N, Hashemi SH, Dasjerdi AJ. [Comparison of the effect of balance training with and without suit therapy on the quality of life and motor function in patient with parkinson's disease (Persian)]. Journal Rehabilitation Medicine. 2017; 6(1):175-84. [DOI:10.22037/JRM.2017.1100285]

[29] Khodadadi M, Rahnama N, Zamani J. [Comparing the effect of balance training with and without suit therapy on the balance and the gait pattern with parkinson's disease (Persian)]. Journal of Fasa University of Medical Science. 2016; 6(2):255-63. http://jabs.fums.ac.ir/browse.php?a_code=A-10-1191-1&slc_lang=fa&sid=1

[30] Khodadadi M, Rahnama N. [Comparision effect of rehabilitation traditional, suit therapy and combination method on balance dynamic in athlethes lateral ankle sprain (Persian)]. Journal for Research in Sport Rehabilitation. 2018; 6(11):1-12. [doi:10.22084/RSR.2017.7423.1137]

[31] Khodadadi M, Rahnama N. [The comparison of effect of traditional and suit therapy method rehabilitation on proprioception of people who suffer from lateral ankle sprain (Persian)]. Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation. 2017; 6(1):7-16. [DOI:10.22038/JPSR.2017.14547.1317]

[32] Khodadadi M, Rahnama N, Tayebi A. [Comparison effect of balance training with and without suit therapy on balance and gait in elderly (Persian)]. Journal of Applied Exercise Physiology. 2018; 13(26):191-202. [DOI:10.22080/JAEP.2017.1690]

[33] Martins E, Cordovil R, Oliveira R, Pinho J, Vas JR. The immediate effects of therasuit on the gait pattern of a child with unilateral spastic cerebral palsy. Journal of Neonatal and Pediatric Medicine. 2017; 3:S1. [DOI:10.4172/2572-4983.1000S1011]

[34] Eggleston JD, Harry JR, Hickman RA, Dufek JS. Analysis of gait symmetry during over-ground walking in children with autism spectrum disorder. Gait & Posture. 2017; 55:162-6. [DOI:10.1016/j.gaitpost.2017.04.026] [PMID]

[35] Bagheri Koodakani S, Lenjan Nejhadian S, Haj Lotfalian M. [Designing,validation and reliability assessment of software to acquir kinematics parameters of motion by image processing (Persian)]. Research in Sport Medicine & Technology. 2016; 14(11):40-52. [DOI:10.18869/acadpub.jsmt.14.11.40]

[36] Tinetti ME. Performance oriented assesment of mobility problems in elderly patients. Journal of the American Geriatrics Society. 1986; 34(2):119-26. [DOI:10.1111/j.1532-5415.1986.tb05480.x] [PMID]

[37] Thomas M, Jankovic J, Suteerawattanon M, Wankadia S, Caroline K, Vuong K, et al. Clinical gait and balance scale (GABS): Validation and utilization. Journal Neurologic Science. 2004; 217(1):89-99. [DOI:10.1016/j.jns.2003.09.005] [PMID]

[38] Dowell LR, Mahone EM, Mostofsky SH. Associations of postural knowledge and basic motor skill with dyspraxia in autism: implication for abnormalities in distributed connectivity and motor learning. Neuropsychology. 2009; 23(5):563-70. [DOI:10.1037/a0015640] [PMID] [PMCID]

[39] Minshew NJ, Sung K, Jones BL, Furman JM. Underdevelopment of the postural control system in autism. Neurology. 2004; 63(11):2056-61. [DOI:10.1212/01.WNL.0000145771.98657.62] [PMID]

[40] Memari AH, Ghanouni P, Shayestehfar M, Ziaee V, Moshayedi P. Effects of visual search vs. auditory tasks on postural control in children with autism spectrum disorder. Gait & Posture. 2014; 39(1):229-34. [DOI:10.1016/j.gaitpost.2013.07.012] [PMID]

[41] Nayate A, Bradshaw JL, Rinehart NJ. Autism and Asperger's disorder: Are they movement disorders involving the cerebellum and/or basal ganglia? Brain Research Bulletin. 2005; 67(4):327-34. [DOI:10.1016/j.brainresbull.2005.07.011] [PMID]

[42] Barela JA, Jeka JJ, Clark JE. Postural control in children. Coupling to dynamic somatosensory information. Experimental Brain Research. 2003; 150(4):434-42. [DOI:10.1007/s00221-003-1441-5] [PMID]

[43] Scheeren EM, Mascarenhas LP, Chiarello CR, Costin AC, Oliveira L, Neves EB. Description of the Pediasuit Protocol™. Fisioterapia em Movimento. 2012; 25(3):473-80. [DOI:10.1590/S0103-51502012000300002]

[44] Lederman, E. Neuromuscular rehabilitation in manual and physical therapy. 1th ed. London: Churchill Livingstone; 2010. [DOI:10.1016/B978-0-443-06969-7.00014-0]

[45] Lee BL. Clinical usefulness of Adeli suit therapy for improving gait function in children with spastic cerebral palsy: A case study. Journal of Physical Therapy Science. 2016; 28(6):1949-52. [DOI:10.1589/jpts.28.1949] [PMID] [PMCID]

[46] Kim MR, Lee BH, Park DS. Effects of combined Adeli suit and neurodevelopmental treatment in children with spastic cerebral palsy with gross motor function classification system levels I and II. Hong Kong Physiotherapy Journal. 2016; 34:10-8. [DOI:10.1016/j.hkpj.2015.09.036] [PMID] [PMCID]

[47] Bailes AF, Greve K, Burch CK, Reder R, Lin L, Huth MM. The effect of suit wear during an intensive therapy program in children with cerebral palsy. Pediatric Physical Therapy. 2011; 23(2):136-42.[DOI:10.1097/PEP.0b013e318218ef58] [PMID]

[48] Alagesan J, Shetty A. Effect of modified suit therapy in spastic diplegic cerebral palsy-a single blinded randomized controlled trial. Online Journal of Health and Allied Sciences. 2011; 9(4). http://cogprints.org/7257/

[49] Karadağ-Saygı E, Giray E. [The clinical aspects and effectiveness of suit therapies for cerebral palsy: A systematic review (Turkish)]. Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation. 2019; 65(1):93-110. [DOI:10.5606/tftrd.2019.3431]

[50] Bar-Haim S, Harries N, Belokopytov M, Frank A, Copeliovitch L, Kaplanski J, et al. Comparison of efficacy of Adeli suit and neurodevelopmental treatments in children with cerebral palsy. Developmental Medicine and Child Neurology. 2006; 48(5):325-30. [DOI:10.1017/S0012162206000727] [PMID]

[51] Karadağ-Saygı E, Giray E. The clinical aspects and effectiveness of suit therapies for cerebral palsy: Systematic review. Turkish Journal Physical Medicine Rehabilitation, 2019; 65(1):93-110. [DOI:10.5606/tftrd.2019.3431] [PMID] [PMCID]