

# Studying the Effects of an Eight-Week Moderated Hatha-Yoga Training on Flexor Muscles of Children With Spastic Diplegic Cerebral Palsy

Shafiei F<sup>1</sup>, \*Ghasemi GH<sup>2</sup>

## Author Address

1. Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, Isfahan (Khorasgan Branch), Islamic Azad University, Isfahan, Iran;

2. Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

\*Corresponding Author Email: [gh.ghasemi@spr.ui.ac.ir](mailto:gh.ghasemi@spr.ui.ac.ir)

Received: 2021 June 1; Accepted: 2021 August 21

## Abstract

**Background & Objectives:** Cerebral palsy is one of the most common neuromuscular diseases in children; it is associated with secondary disorders. Yoga is a mind–body exercise originating from ancient Indian philosophy. These exercises consist of a breathing movement system focusing on self–awareness, breathing, and energy. Yoga is a sport regulating the needs and abilities of the individual; it provides opportunities to do it for all people. Predictions about cerebral palsy show that it is not curable; however, some of its symptoms and consequences are treatable. Conventionally, most treatments and interventions in cerebral palsy are based on a medical approach focusing on reducing spasticity and preventing shortness and deformities. On the other hand, yoga exercises include physical and mental exercises during which physical and mental coordination and discipline can be used to achieve physical and mental peace and control stress and anxiety. So, this study aimed to evaluate the effect of eight weeks of modified Hatha–yoga exercises on the strength of flexor trunk muscles in children with spastic diplegic cerebral palsy.

**Methods:** This research was a quasi–experimental study with a pretest–posttest design and a control group. The study sample consisted of 14 children with spastic diplegic cerebral palsy aged 7–14 years who were studying in special physical education schools in Isfahan City, Iran. They were randomly divided into an experimental group (7 persons) and a control (7 persons) group. After obtaining permission from the General Education Department of Isfahan Province and the Education Department of the Exceptional Section of Isfahan, two schools of Nafisi Roshan and Shahid Ahmad Hor were given to the researchers. The researchers, with the help of a specialist physician and school physiotherapist, assessed children in the GMFCS (*Gross Motor Function Classification System*) 1–3 motor class after an initial assessment. They received written consent from their parents. In the posttest phase, two members of the control group were excluded from the study due to non–compliance with the research conditions. In this study, the strength of the flexor muscles of the trunk of children with spastic diplegic cerebral palsy in two groups was measured with a digital mouse dynamometer in two stages of pretest and posttest. For eight weeks, the experimental group performed three sessions of 45–60 minutes of Yoga each week under the supervision of an experienced instructor. During this time, the control group did not participate in any regular physical activity program. In this research, to analyze data, descriptive statistics (mean and standard deviation) and inferential statistics (non–parametric tests) were used. The Mann–Whitney *U* test was used to examine the intergroup difference and the Wilcoxon test to examine the intragroup differences at the 0.05 level in SPSS 24 version.

**Results:** The results of the Mann–Whitney *U* test showed a significant difference between the groups in the posttest stage in terms of the strength of the trunk flexor muscles patients with diplegic spastic cerebral palsy ( $p=0.030$ ). Also, the Wilcoxon test revealed that Hatha–yoga exercises had a significant effect on the experimental group ( $p=0.018$ ), while no significant change was found in the control group ( $p=0.273$ ).

**Conclusion:** According to the research findings, performing eight weeks of modified Hatha–yoga exercises increases the strength of the trunk flexor muscles in people with spastic diplegic cerebral palsy.

**Keywords:** Hatha–yoga, Flexor muscle strength, Cerebral palsy, Spastic diplegic.

## بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات تعدیل‌شده هاتایوگا بر قدرت عضلات فلکسور تنه در کودکان فلج مغزی اسپاستیک دایپلژیک

فاطمه شفیعی<sup>۱</sup>،\* غلامعلی قاسمی<sup>۲</sup>

توضیحات نویسندگان

۱. کارشناس ارشد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران؛  
۲. دانشیار گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

\*وابانامه نویسنده مسئول: gh.ghasemi@spr.ui.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۱ خرداد ۱۴۰۰؛ تاریخ پذیرش: ۳۰ مرداد ۱۴۰۰

### چکیده

**زمینه و هدف:** فلج مغزی جزو بیماری‌های شایع عصبی‌عضلانی در کودکان همراه با اختلالات ثانویه است. هدف تحقیق حاضر، بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات تعدیل‌شده هاتایوگا بر قدرت عضلات فلکسور تنه کودکان فلج مغزی اسپاستیک دایپلژیک بود.

**روش بررسی:** این پژوهش به روش نیمه‌تجربی و با طرح دوگروهی همراه با پیش‌آزمون و پس‌آزمون بر کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک دایپلژیک با رده سنی ۱۴ تا ۱۷ سال در سال ۱۳۹۷ انجام شد. نمونه‌های پژوهش را چهارده کودک داوطلب مبتلا به معلولیت فلج مغزی اسپاستیک دایپلژیک تشکیل دادند که براساس شرایط ورود به پژوهش به‌طور هدفمند انتخاب شدند و به‌صورت تصادفی در گروه تجربی و گروه گواه (هر گروه هفت نفر) قرار گرفتند. گروه تجربی هشت هفته تمرینات تعدیل‌شده هاتایوگا را انجام داد و گروه گواه هیچ‌گونه مداخله‌ای دریافت نکرد. از آزمودنی‌ها در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون اندازه‌گیری قدرت تنه به‌وسیله دستگاه داینامومتر دیجیتال موس انجام و ثبت شد. به‌منظور بررسی اختلاف بین‌گروهی، آزمون یومن‌ویتی و برای ارزیابی اختلاف درون‌گروهی، آزمون ویلکاکسون در سطح معناداری ۰/۰۵ در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ به‌کار رفت.

**یافته‌ها:** نتایج آزمون یومن‌ویتی نشان داد، بین گروه‌ها در مرحله پس‌آزمون از نظر قدرت عضلات فلکسور تنه مبتلایان به معلولیت فلج مغزی اسپاستیک دایپلژیک ( $p=0/030$ ) تفاوت معناداری مشاهده شد؛ همچنین آزمون ویلکاکسون مشخص کرد، تمرین هاتایوگا اثر معناداری بر گروه تجربی داشت ( $p=0/018$ )؛ درحالی‌که در گروه گواه تغییر معناداری یافت نشد ( $p=0/273$ ).

**نتیجه‌گیری:** براساس یافته‌های این پژوهش، تمرینات هشت‌هفته‌ای تعدیل‌شده هاتایوگا می‌تواند برنامه‌تمرینی مناسبی برای افزایش قدرت عضلات فلکسوری تنه کودکان فلج مغزی اسپاستیک دایپلژیک باشد.

**کلیدواژه‌ها:** هاتایوگا، قدرت عضلات فلکسور تنه، فلج مغزی، اسپاستیک دایپلژیک.

پیش‌بینی‌ها دربارهٔ فلج مغزی نشان می‌دهد، فلج مغزی درمان‌شدنی نیست؛ اما بعضی از عوارض و پیامدهای شاخص آن درمان‌پذیر است. به‌طور مرسوم، بیشتر درمان‌ها و مداخلات در فلج مغزی براساس رویکرد پزشکی است که بر کاهش اسپاستیسیته و جلوگیری از کوتاهی‌ها و بدشکلی‌ها تمرکز دارد (۱۰). ازسوی‌دیگر تمرینات یوگا دربرگیرندهٔ تمریناتی از نوع جسمی و ذهنی است که طی آن می‌توان از هماهنگی و انضباط جسمی و ذهنی برای دستیابی به آرامش جسمی و روحی و کنترل استرس و اضطراب بهره‌جست (۱۱). یوگا نوعی نرمش است که بسیاری از حرکات آن در بازتوانی و فیزیوتراپی به کار برده می‌شود. یوگا آمیزه‌ای از حرکات بدنی خاص تنفسی و تمرکز ذهنی است (۱۲). به‌نظر می‌رسد به‌طورکلی، در تمامی تحقیقات موجود، تأثیرات مثبت یوگا درمقایسه با بقیهٔ تمرینات وجود دارد و در هر دو گروه سالم و بیمار، تأثیر مثبت حتی بیش از ورزش‌های دیگر در نشانه‌های متفاوت سلامتی در بدن جمعیت‌های سالم و بیمار ایجاد می‌کند (۱۳).

براساس تعریف رجبی و صمدی، قدرت عضلات نیرویی است که یک عضله یا گروهی از عضلات می‌توانند تولید کنند (۱۴). بررسی‌های راب تأثیرات هاتایوگا را بر عملکرد عضلانی اسکلتی و قلبی تنفسی نشان داد. این تمرینات باعث افزایش قدرت و انعطاف‌پذیری افراد شد؛ بنابراین، از یوگا می‌توان به‌عنوان روش مناسبی برای جایگزین سایر تمرینات قلبی استفاده کرد که به‌کمک آن افراد مبتلا به ناتوانی‌های جسمی و ناهنجاری‌های عصبی به‌آسانی میزان آگاهی و انعطاف و آرامش بدن خود را بهبود بخشند (۱۵، ۱۶).

تحقیقات به‌منظور دستیابی به روش‌هایی برای بهبود زندگی افراد بیمار ادامه دارد؛ ازجمله بر کودکان فلج مغزی اسپاستیک دایپلژیک که افرادی با توانایی‌های خاص و با نقص در عملکرد صحیح مغز هستند. از پیشنهادها برای عملکرد بهتر این افراد، باتوجه به درگیری هر دو اندام فوقانی و تحتانی و ازطرفی وجود اسپاسم در این اندام‌ها، استفاده از مداخلات و تمرینات ورزشی است که می‌تواند عملکرد جسمانی آنان را بهبود بخشد و سبب ارتقای سطح کیفیت زندگی آن‌ها شود؛ بنابراین هدف تحقیق حاضر، بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات تعدیل‌شدهٔ هاتایوگا بر قدرت عضلات فلکسور تته در کودکان فلج مغزی اسپاستیک دایپلژیک در ردهٔ سنی کودکان ۷ تا ۱۴ سالهٔ فلج مغزی بود.

## ۲ روش‌بررسی

پژوهش حاضر، با طرح دوگروهی همراه با مداخلهٔ تمرین در گروه تجربی و گروه بدون مداخلهٔ تمرینی (گروه گواه) با پیش‌آزمون و پس‌آزمون در سال ۱۳۹۷ انجام شد. جامعهٔ آماری پژوهش را کودکان ۷ تا ۱۴ سال با جنسیت مختلط از مدارس استثنایی جسمی حرکتی شهرستان اصفهان تشکیل دادند. در این پژوهش، نمونه‌ها چهارده کودک داوطلب مبتلا به معلولیت فلج مغزی اسپاستیک دایپلژیک بودند که به‌صورت هدفمند براساس معیارهای ورود به پژوهش داوطلبانه وارد مطالعه شدند. پس از تأیید همگونی آن‌ها براساس اهداف و معیارهای ورود به این پژوهش و اجرای پیش‌آزمون (سنجش

طبق آمار منتشرشدهٔ سازمان بهداشت جهانی وابسته به سازمان ملل متحد، ۱۰ درصد از مردم جهان به‌نوعی دارای معلولیت هستند (به‌نقل از ۱). فلج مغزی<sup>۱</sup> از علل شایع‌تر ناتوانی<sup>۲</sup> در کودکان به‌شمار می‌رود. شیوع فلج مغزی در دنیا ۲ تا ۳ نفر در هزار تولد زنده و در ایران ۲/۰۶ نفر در هزار تولد زنده گزارش شده است (۲). کلمهٔ فلج مغزی به دو بخش فلج به‌معنای مشکلات حرکتی بدن و بخش مغزی به دو مغز و بخش حرکتی لایهٔ بیرونی مغز که حرکات بدن را کنترل می‌کند، اطلاق می‌شود (۳). در مراکز توان‌بخشی به‌خصوص در بخش‌های کاردرمانی با تعداد زیادی از کودکان فلج مغزی مواجه هستیم. در واقع در بین کودکانی که از اقدامات کاردرمانی بهره‌مند می‌شوند، کودکان فلج مغزی رتبهٔ اول را دارند (۴). اسپاستیک دایپلژیا<sup>۳</sup> (بیماری لیتل<sup>۴</sup>)، نبود کنترل قسمت‌های انتهایی بالاتنه یا پایین‌تنه است؛ به‌طوری‌که قسمت‌های انتهایی پایین‌تنه بیشتر تحت تأثیر این عارضه قرار می‌گیرند (۳). ازجمله عضلات درگیر در اسپاسم، عضلات اندام تحتانی از قبیل فلکسورهای ران، زانو و مچ پا هستند. عضلهٔ ایلوپسواس که در حالت طبیعی قوی‌ترین فلکسور ران است، در این بیماران در اثر اسپاسم، تته را در حالت خمیده قرار می‌دهد. این حالت با اسپاسم عضلات ناحیهٔ شکم تشدید می‌شود (۵). در این راستا باید برنامهٔ درمانی مناسبی برای افراد فلج مغزی ارائه شود که از تضعیف و تخریب عضلات و گرفتگی و انقباض آن‌ها جلوگیری کند، قوهٔ حرکتی کودکان را افزایش دهد و افزایش انعطاف‌پذیری، قدرت، تحرک و عملکرد بهتر آن‌ها را به‌دنبال داشته باشد (۶).

یوگا<sup>۵</sup> تمرین‌هایی ذهنی‌بدنی و نشئت‌گرفته از فلسفهٔ هند باستان است. این تمرین‌ها متشکل از سیستمی حرکتی تنفسی است که بر خودآگاهی، تنفس و انرژی تمرکز دارد. (۷). یوگا ورزشی با تنظیم نیازها و توانایی‌های فرد است که موجبات انجام آن را برای تمام افراد فراهم می‌کند؛ به‌طوری‌که تمام حرکات (آساناها) برای افراد دارای انعطاف‌پذیری و قدرت کمتر، تعدیل‌پذیر و اصلاح‌شدنی است (۸). یوسفی افراشته و حسینی در مطالعهٔ خویش بر کار محققان قبل از خود بیان داشتند، یوگا سبب افزایش سرعت و قدرت و چابکی و ازطرف دیگر افزایش تأثیرات تندرستی همچون کاهش فشار خون، کاهش آهنگ تنفس، تقویت عملکرد قلب، بهبود استقامت و قدرت عضلانی، افزایش دامنهٔ حرکتی مفاصل و ثبات قامت در افراد سالمند می‌شود (۷). همچنین تمرینات یوگا بر تعادل و کارکرد شناختی<sup>۶</sup> مؤثر است (۷، ۸). به‌شکل کلی یوگا تمرینات نرمشی در وضعیت‌های متفاوت و تنفس‌های عمیق و مدیتیشن را باهم درمی‌آمیزد. یوگا برای کشش و تقویت عضلات طراحی شده است و مهره‌های کمر و مفاصل را انعطاف می‌بخشد. برخی بر این عقیده هستند که خم‌شدن‌ها، چرخش‌ها و حرکات کششی باعث ماساژدیدن ارگان‌های داخلی و غدد در بدن نیز می‌شود. تمرینات یوگا معمولاً با تنفس‌های منظم، عمیق و با افزایش جریان اکسیژن‌رسانی به مغز همراه است (۹).

4. William John Little (Little's disease)

5. Yoga

6. Cognitive function

1. Cerebral Palsy (CP)

2. Disability

3. Spastic diplegia

قدرت فلکسورهای تنه)، آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی در دو گروه گواه و تجربی (چهار پسر و سه دختر در هر گروه) قرار گرفتند. معیارهای ورود کودکان به پژوهش عبارت بود از: دامنه سنی ۱۴ تا ۷ بدون توجه به نوع جنسیت؛ دارای توانایی راه رفتن و ایستادن بدون کمک افراد دیگر یا وسایل کمکی؛ ابتلا به معلولیت فلج مغزی اسپاستیک دایپلژیک در سیستم عملکردی حرکتی در سطح ۱ تا ۳ سیستم طبقه‌بندی عملکرد حرکتی درشت (GMFCS)<sup>۱</sup>؛ تکمیل فرم رضایت‌نامه توسط والدین داوطلبان در تحقیق. معیارهای خروج کودکان از تحقیق، تمایل نداشتن به ادامه شرکت در تمرینات، غیبت در تمرینات (دو جلسه متوالی یا سه جلسه غیرمتوالی) و حضور نداشتن در مرحله پس‌آزمون بود؛ همچنین در صورتی که آزمودنی‌ها در زمان انجام پژوهش و در بازه زمانی پیش‌آزمون و پس‌آزمون، روش‌های درمانی موازی با این پژوهش را دریافت کردند یا به فعالیت‌های کاری خاص یا ورزش منظم اشتغال داشتند، از روند تحقیق خارج شدند. در هر دو گروه، پیش‌آزمون و پس‌آزمون مربوط به سنجش قدرت عضلات فلکسور تنه بود که با استفاده از دستگاه دینامومتر دیجیتالی موس<sup>۲</sup> ساخت شرکت JTECH Medical آمریکا انجام شد. لازم به ذکر است، در مرحله پس‌آزمون، دو نفر از گروه گواه به‌علت رعایت نکردن معیارهای تحقیق و داشتن برنامه تمرینی خارج از مدرسه و نوبت جراحی از ادامه پژوهش حذف شدند.

پیش از شروع تحقیق در یک جلسه توجیهی، والدین و مسئولان مدرسه از مراحل و جلسات تمرین آگاهی پیدا کردند و فرم رضایت‌نامه به‌صورت کتبی از والدین دریافت شد. سپس جلسه‌ای برای توجیه نفرات گروه تجربی قبل از شروع دوره شامل آشنایی با مربی، انجام مراحل صحیح تمرین (گرم‌کردن، تنفس صحیح و اجرای مراحل

صحیح حرکات (آسانها)) برگزار شد. در ادامه از هر دو گروه، جمع‌آوری داده‌های مرحله پیش‌آزمون با دستگاه دینامومتر دیجیتالی موس صورت گرفت. برای اندازه‌گیری قدرت عضلات فلکسور، ابتدا حرکت فلکشن به آزمودنی‌ها آموزش داده شد؛ سپس محققان با قراردادن آزمودنی‌ها در حالت طاق‌باز با پای‌های خمیده روی تخت از آن‌ها خواستند که تنه خود را به سمت بالا حرکت دهند و تمام نیروی خود را به موس دستگاه که بر جناغ سینه آن‌ها قرار داشت، اعمال کنند. در این حالت محققان برخلاف نیروی آزمودنی‌ها نیرو وارد کردند و هنگامی که آزمودنی بیشترین نیروی خود را به دستگاه اعمال نمود، دستگاه با صدای بوق ثبت عدد نیرو بر واحد پوند را اعلام کرد. این حرکت برای سه بار تکرار شد و محققان میانگین اعداد را در مرحله پیش‌آزمون محاسبه و ثبت کردند. در ادامه، آزمودنی‌های گروه تجربی، به مدت ۲۴ جلسه طی هشت هفته، هفته‌ای سه جلسه و هر جلسه ۴۵ تا ۶۰ دقیقه تمرینات تعدیل‌شده هاتا یوگا را زیر نظر مربی مجرب انجام دادند. انتخاب برنامه تمرینی براساس کتابی درباره هاتا یوگا صورت گرفت و در مراحل گرم‌کردن، آسانها (حرکات)، تمرینات پرانامایا (تمرینات تنفسی) و یک شواسانای کوتاه‌مدت برگزار شد (۱۷). شدت آسانها در حد توان آزمودنی‌ها و کشش در هر آساناکامتر از آستانه درد آزمودنی‌ها همراه با ۳ تا ۵ تنفس کامل (دم، بازدم، حبس نفس) انجام گرفت؛ ترتیب اجرای آسانها از مبتدی تا نیمه‌پیشرفته بود. پس از پایان تمرینات و درحالی‌که گروه گواه در هیچ برنامه تمرینی خاصی شرکت نکرد، در پایان دوره هشت‌هفته‌ای در هر دو گروه پس‌آزمون همانند مرحله پیش‌آزمون انجام و ثبت شد. خلاصه برنامه تمرینی به‌کاررفته در این تحقیق در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. خلاصه برنامه تمرینی

| مدت زمان       | حرکات (آسانها)  | جلسات               |
|----------------|---|---------------------|
| ۴۵ تا ۶۰ دقیقه | چرخش مچ پا، چرخش نگاه، چوب‌شکن، چرخش زانو، وضعیت مثلث، وضعیت کشش ساق و کمر، پروانه، چرخش نگاه، آسیاب دستی، وضعیت ابوالهول، وضعیت سر گاو، بلندکردن کمر، سر به زانو، وضعیت مثلث، حرکت دوچرخه، وضعیت مار با پای خم، وضعیت یکتا، قایق، سوسمار، چابک‌سوار، نیایش روی پا، نیایش، ماهی، وضعیت پل، عقاب، وضعیت کبری، سر گاو، کشش نیلوفر، قایق‌رانی، وضعیت شیر، وضعیت مارمولک، درخت خرما، چرخش ساق، وضعیت شانه، گربه، نیم‌ملخ، پیچ ساده، مارمولک، تیروکمان، نیم‌پسچی موتان، بلندکردن ساق، وضعیت درخت خرما، آسیاب دستی، نیم‌پروانه، خم به پهلو، پیچ‌وتاب قدامی، وضعیت فعال، کوه، طناب‌کشی، نیم‌پسچی موتان، پیچ‌وتاب محرکه، تیروکمان، خم‌کردن زانوها، وضعیت چرخش کمر | اول تا بیست و چهارم |

### ۳ یافته‌ها

تحلیل توصیفی ویژگی‌های فردی (سن، قد، وزن) آزمودنی‌ها به‌تفکیک گروه‌های تحقیق در جدول ۲ ارائه شده است. به‌منظور مقایسه گروه گواه و گروه تجربی برای متغیرهای سن، قد و وزن، آزمون تی مقایسه میانگین‌های دو گروه مستقل انجام شد. نتایج نشان داد، بین دو گروه در متغیرهای سن ( $p=0/131$ )، قد ( $p=0/093$ ) و وزن ( $p=0/433$ ) اختلاف معناداری وجود نداشت.

در این پژوهش، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از شاخص‌های آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و در سطح آمار استنباطی از آزمون ناپارامتری ویلکاکسون برای بررسی تفاوت نتایج درون‌گروهی گروه تجربی و گروه گواه و از آزمون یومن‌ویتی برای بررسی تفاوت بین‌گروهی گروه تجربی با گروه گواه در مرحله پس‌آزمون استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ و سطح معناداری ۰/۰۵ انجام گرفت.

2. Commander™ Muscle Tester

1. Gross Motor Function Classification System

جدول ۲. اطلاعات توصیفی آزمودنی‌ها (میانگین و انحراف معیار) در گروه‌های تحقیق

| گروه         | سن      |              | قد (سانتی‌متر) |              | وزن (کیلوگرم) |              |
|--------------|---------|--------------|----------------|--------------|---------------|--------------|
|              | میانگین | انحراف معیار | میانگین        | انحراف معیار | میانگین       | انحراف معیار |
| تجربی        | ۱۱/۸۶   | ۱/۹۵         | ۱۳۶/۱۴         | ۱۶/۲۰        | ۳۰/۸۶         | ۱۰/۴۸        |
| گواه         | ۹/۸۰    | ۲/۳۹         | ۱۱۹/۲۰         | ۱۴/۶۷        | ۲۶            | ۹/۶۲         |
| مقدار احتمال | ۰/۱۳۱   |              | ۰/۰۹۳          |              | ۰/۴۳۳         |              |

جدول ۳. نتایج مقایسه درون‌گروهی و بین‌گروهی فلکسورهای تنه در گروه تجربی و گروه گواه در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

| گروه  | پیش‌آزمون |              | مراحل آزمون |              | آزمون ویلکاکسون |              | آزمون یومن‌ویتنی |              | آزمون یومن‌ویتنی (پس‌آزمون) |              |
|-------|-----------|--------------|-------------|--------------|-----------------|--------------|------------------|--------------|-----------------------------|--------------|
|       | میانگین   | انحراف معیار | میانگین     | انحراف معیار | Z               | مقدار احتمال | Z                | مقدار احتمال | Z                           | مقدار احتمال |
| تجربی | ۴۴/۹۸     | ۲۲/۴         | ۵۳/۷۴       | ۴۱/۱۳        | -۲/۳۶۶          | ۰/۰۱۸*       | -۰/۶۵۲           | ۰/۵۱۴        | -۲/۱۹۷                      | ۰/۰۳۰*       |
| گواه  | ۶۸/۷۱     | ۲۰/۴         | ۳۸/۴۸       | ۲۳/۷         | -۱/۰۹۵          | ۰/۲۷۳        |                  |              |                             |              |

\* تفاوت معنادار نتایج پس‌آزمون در مقایسه با پیش‌آزمون در گروه تجربی ( $p < 0/05$ )

\* تفاوت معنادار نتایج پس‌آزمون در گروه تجربی در مقایسه با گروه گواه ( $p < 0/05$ )

مغزی است (۱۸). اومکار و همکاران دریافتند، داشتن قدرت در بالاتنه سبب انجام حرکات نرم و باثبات‌تر در اندام‌های دیگر بدن می‌شود. آن‌ها تعریف دقیقی از ثبات مرکزی و رابطه آن با قدرت در بالاتنه و عضلات ناحیه مرکزی ارائه کردند و نشان دادند، تمرینات یوگا باعث افزایش چشمگیر ثبات مرکزی و قدرت بدنی می‌شود (۱۹). پژوهش آلجسان و شتی مشخص کرد، کودکان اسپاستیک دایپلژیک معمولاً روی انگشتان پا می‌ایستند و این امر افزایش حجم ماهیچه [به صورت نامتعادل] را در عضلات ساق پا به دنبال دارد. همچنین هنگام ایستادن روی انگشتان پا با اندام فوقانی دچار انحراف جانبی از مرکز ثقل شده و بدن به سمت جلو متمایل می‌شود؛ از این رو حفظ تعادل کافی و انتقال وزن با دشواری همراه است. مطالعه آن‌ها نشان داد، فرد مبتلا به فلج مغزی سه برابر بیش از همسالان سالم خود برای انجام فعالیت‌های مشابه انرژی استفاده می‌کند؛ بنابراین خستگی و پایدار نبودن در این افراد بسیار رایج است (۶). شولتس و همکاران در تحقیق خود مبنی بر انجام حرکات قدرتی و توان حرکتی در کودکان فلج مغزی به این نتیجه دست یافتند که تمرینات قدرتی سبب افزایش قدرت عضلانی و افزایش دامنه حرکتی آبداکشن لگن کودکان فلج مغزی می‌شود (۲۰). همچنین در پژوهش نی و همکاران با بررسی تأثیر فرمی از هاتایوگا با عنوان یوگای قدرتی بر بیماران مبتلا به پارکینسون، بیان شد که تمرینات هاتایوگا دارای خواص فراوانی برای توان بخشی عضلات این بیماران است (۲۱). حال می‌توان نتیجه گرفت، انعطاف و گسترده‌گی حرکات در هاتایوگا قادر است رژیم درمانی افراد را طبق نیازهای توان بخشی آنان تغییر دهد و از عوارض جانبی اختلال فلج مغزی همچون دفورمیتی استخوانی، ضعف عضلانی و عوارض ناشی از انحرافات ستون فقرات مانند کایفوز، اسکلیوز و... بکاهد. اسماعیلیان و همکاران در تحقیقی به بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی پیش‌رونده و تعادلی بر قدرت عضلانی

در جدول ۳ نتایج آزمون‌های مقایسه درون‌گروهی و بین‌گروهی فلکسورهای تنه در گروه‌های تجربی و گواه در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون ارائه شده است. نتایج آزمون ویلکاکسون وجود اختلاف معناداری را بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه تجربی نشان داد ( $p = 0/018$ )؛ اما اختلاف معناداری بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه گواه یافت نشد ( $p = 0/273$ ).

آزمون یومن‌ویتنی در جدول ۳ برای بررسی وجود تفاوت در نمره‌های پیش‌آزمون نمونه‌ها در گروه تجربی و گروه گواه به کار رفت. مقدار نمره Z و معنادار نبودن مقدار p نشان داد، تفاوتی بین نمرات پیش‌آزمون گروه‌های تجربی و گواه نبود ( $p = 0/514$ )؛ از این رو، این معنادار نبودن بیانگر یکسانی قدرت در فلکسورهای تنه گروه‌های تجربی و گواه قبل از انجام تمرینات هاتایوگا بود. به علاوه، نتایج آزمون یومن‌ویتنی در جدول ۳ مشخص کرد، تفاوت معناداری بین نمرات پس‌آزمون در گروه‌های تجربی و گواه وجود داشت ( $p = 0/030$ ). این مطلب نشان‌دهنده بهبود حرکات عضله فلکسور تنه در کودکان مبتلا به بیماری دایپلژیک به کمک تمرینات تعدیل‌شده هاتایوگا بود.

#### ۴ بحث

هدف محققان در این پژوهش، بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات تعدیل‌شده یوگا بر قدرت عضلات فلکسور تنه کودکان فلج مغزی اسپاستیک دایپلژیک بود. نتایج نشان داد، تمرینات تعدیل‌شده هاتایوگا، موجب تفاوت معناداری بین دو گروه تجربی و گواه در دو مرحله قبل و بعد از تمرینات شد و گروه تجربی بهبود قدرت را در عضلات فلکسور تنه خود تجربه کرد. این نتیجه با یافته‌های گروه‌های تحقیقاتی لوییس و همکاران (۱۸) و اومکار و همکاران (۱۹) همسوست. لوییس و همکاران در تحقیق خود بیان داشتند، قدرت ایزومتریک، نشانگر خوبی از توانایی سرپا ایستادن در کودکان فلج

تمرینی می‌تواند جزو موارد کاردرمانی و جزو برنامه آموزشی مدارس به‌عنوان روشی جدید به معلمان تربیت‌بدنی و ورزش معرفی شود.

## ۵ نتیجه‌گیری

براساس یافته‌های پژوهش نتیجه گرفته می‌شود، انجام تمرینات منظم هاتا‌یوگا حتی به‌صورت تعدیل‌شده، تأثیر معناداری بر افزایش قدرت عضلات فلکسوری در کودکان با عارضه فلج مغزی اسپاستیک دایپلژیک دارد.

## ۶ تشکر و قدردانی

نویسندگان از تمام افرادی که در انجام پژوهش کمک کردند، کمال تشکر و قدردانی را دارند.

## ۷ بیانیه‌ها

### تأییدیه اخلاقی و رضایت‌نامه از شرکت‌کنندگان

مقاله حاضر مستخرج از پایان‌نامه نویسنده اول در مقطع کارشناسی‌ارشد رشته آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) است. از اداره آموزش و پرورش کل و استثنایی شهر اصفهان و والدین افراد شرکت‌کننده در این تحقیق رضایت‌نامه کتبی گرفته شد؛ همچنین تمام مراحل به اطلاع اداره کل آموزش و پرورش استان اصفهان رسید و یک نسخه از پایان‌نامه به این اداره تحویل داده شد. ملاحظات اخلاقی رعایت‌شده در پژوهش عبارت بود از: توضیح کامل جلسات تمرینی و هدف پژوهش به والدین و مدیران مدارس و فیزیوتراپ مدرسه؛ برگزاری جداگانه جلسه تمرینی دختران و پسران؛ اطمینان‌دادن به شرکت‌کنندگان درخصوص رعایت اصل رازداری؛ تکمیل فرم رضایت‌نامه آگاهانه توسط والدین دانش‌آموزان.

### رضایت برای انتشار

این امر غیرقابل اجرا است.

### دسترسی به داده‌ها و مواد

داده‌ها در نرم‌افزارهای SPSS و Excel ذخیره شده است و در صورت نیاز به بررسی، داده‌های پژوهش از طریق ارسال نامه الکترونیکی به رایانامه نویسنده اول در دسترس مجله خواهد بود.

### تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافی ندارند.

### منابع مالی

تأمین منابع مالی انجام پژوهش از هزینه‌های شخصی نویسنده اول بوده و توسط هیچ نهاد یا سازمان و شخص دیگری تأمین نشده است.

### مشارکت نویسندگان

در این پژوهش نویسنده اول پژوهشگر اصلی بود و نگارش اولیه را انجام داد. نویسنده دوم، مسئول مقاله و استاد راهنمای پژوهش بود و بر کل مراحل پژوهش، بازبینی و مرور نقادانه مؤثر بر پژوهش داشت. ایشان نسخه نهایی پژوهش را خوانده و تأیید کردند و یک نسخه از پژوهش را در اختیار دارند.

بالا تنه کودکان فلج مغزی پرداختند. آن‌ها دریافتند، تمرینات مقاومتی پیش‌رونده و تعادلی به مدت هشت هفته و سه جلسه در هفته باعث بهبود قدرت عضلات خم‌کننده مچ و آرنج در پسران ۶ تا ۷ سال مبتلا به فلج مغزی می‌شود (۲۲) و درمقایسه با پژوهش حاضر با شرایط تعدیل‌شده برنامه تمرینی هاتا‌یوگا نیز در آزمون ویلکاکسون این موضوع تکرار و افزایش قدرت در عضلات فلکسور تنه مشاهده شد؛ درحالی‌که ورس‌چورن و همکاران پی بردند، قدرت و استقامت کودکان فلج مغزی کمتر از کودکان سالم همسن آن‌ها است و این خود نیاز کودکان مذکور را به تمرینات مناسب سطح و شرایط بدنی آن‌ها بیان می‌کند (۲۳). تمرینات تعدیل‌شده هاتا‌یوگا براساس نتایج ارائه‌شده، می‌تواند برنامه مناسبی در جهت رفع کمبود قدرت در بدن کودکان فلج مغزی اسپاستیک دایپلژیک باشد. همچنین برنامه تمرینی اجراشده با به‌کارگیری آساناهای مرتبط با انقباض‌های ایزومتریک و ایزوتونیک، فعالیت بیشتر در گروه عضلانی فلکسورها را در پی داشت که تازگی موضوع و نبود تحقیقات مشابه، سبب شد مقایسه مناسبی برای این بحث و نتیجه‌گیری در دسترس نباشد؛ باوجود این، تحقیق حاضر نشان داد، با اجرای جلسات مداوم یوگا می‌توان به قدرت مناسب برای انجام فعالیت‌های روزمره و بهبود کیفیت حرکت و آگاهی از بدن خود در بیماران فلج مغزی دست یافت. فیلد در مطالعه‌ای بر گروهی از دوندگان پس از یک جلسه کوتاه بیست دقیقه‌ای یوگا، شاهد افزایش درخورتوجهی در عملکرد دوندگان و همچنین افزایش قدرت در این گروه بود. وی در بررسی‌های خود نتیجه‌گیری کرد که یک برنامه کوتاه مدت یوگا در طی هشت هفته می‌تواند منجر به بهبود تعادل و کنترل و تقویت عضلات پا شود (۹). شایان ذکر است، بهوتکار و همکاران با بررسی تأثیر عملی چرخه سلام بر خورشید بر قدرت عضلانی، استقامت بدن و ترکیب فیزیکی در افراد سالم نتیجه‌گیری کردند، انجام این حرکات در تحقیق، نتیجه‌ای مطلوب و تأثیر فراوانی بر حفظ قدرت بدنی و حتی افزایش متغیرهای تحقیق در افراد سالم داشت (۲۴). تأثیرات مثبت هاتا‌یوگا که طبق یافته‌های فیلد (۹) و بهوتکار و همکاران (۲۴) در افراد سالم مشاهده شد، در پژوهش حاضر، در عضلات فلکسور تنه افراد مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک دایپلژیک نیز وجود داشت که نشان از همسویی این برنامه تمرینی با تحقیقات فیلد (۹) و بهوتکار و همکاران (۲۴) دارد.

هر پژوهش و تحقیقی همواره با محدودیت‌هایی مواجه است. این تحقیق نیز از این امر مستثنا نبود. به‌علت گستردگی حالات آزمودنی‌ها، افراد با توانایی راه‌رفتن و ایستادن به‌تنهایی و بالارفتن از پله به‌تنهایی یا به‌کمک نرده، همچنین افرادی که توانایی ایستادن در مدت زمان کوتاه را داشتند، اما در بلندمدت نیازمند کمک یا وسایل کمکی همچون واکر و ویلچر بودند، به‌عنوان آزمودنی انتخاب شدند (گروه ۱ تا ۳ دسته‌بندی GMFCS)؛ بنابراین به افرادی همچون کاردرمانان، متخصصان تربیت‌بدنی، فیزیوتراپیست‌ها و معلمان که در کنار گروه‌های مختلف نیازمند کمک هستند، توصیه می‌شود با توجه به اثرات مثبت هاتا‌یوگا در افزایش قدرت، از این تمرینات استفاده کنند؛ به‌علاوه این برنامه

## References

1. Jalali Farahani M. Osoul mabani va ahddaf varzesh maloulan [Principles, foundations and goals of sports for the disabled]. Tehran: Sherkat Tazamoni Entesharati Hatmi va Shoraka; 2014, p:2. [Persian]
2. Sajedi F, Soleiman F, Ahmadi Ma. Cerebral palsy in children. *Journal of Health and Care*. 2013;15(4):88–97. [Persian] <https://hcjournal.arums.ac.ir/article-1-191-en.pdf>
3. Shaju MF. Study on efficacy of task oriented training on mobility and balance among spastic diplegic cerebral palsy children. *Open Access Journal of Neurology & Neurosurgery*. 2016;1(3): 555562. <https://doi.org/10.19080/OAJNN.2016.01.555562>
4. Irani A, Imani A, Rezasoltani A, Hosseini SA. The effect of using of an anti spastic orthosis on the gross motor function in diplegic spastic children in Tehran. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2014;3(3):34–42. [Persian] [http://medrehab.sbmu.ac.ir/article\\_1100074\\_6a7792ba9c780529e6dfd4ec0770b70e.pdf](http://medrehab.sbmu.ac.ir/article_1100074_6a7792ba9c780529e6dfd4ec0770b70e.pdf)
5. Sharif-Moradi K, Farah-Pour N. Comparison of the balance performance of the children with spastic cerebral palsy before and after exercise therapy program. *Archives of Rehabilitation*. 2006;7(1):22–8. [Persian] <https://rehabilitation.uswr.ac.ir/article-1-56-en.pdf>
6. Alagesan J, Shetty A. Effect of modified suit therapy in spastic diplegic cerebral palsy - a single blinded randomized controlled trial. *Online Journal of Health & Allied Sciences*. 2011;9(4):14.
7. YosefiAfrashteh M, Hoseeini ZS. Meta-analysis of effect of physical exercises on dynamic balance in elderly people: Comparison of pilates exercises, exercises in water and yoga. *Aging Psychology*. 2016;2(3):217–28. [Persian] [https://jap.razi.ac.ir/article\\_622\\_92d67314b9f30a2b8f4267f22f0439b1.pdf](https://jap.razi.ac.ir/article_622_92d67314b9f30a2b8f4267f22f0439b1.pdf)
8. Jannati S, Sohrabi M, Attarzadeh Hoseini SR. The effect of selective hata yoga training on balance of elderly women. *Iranian Journal of Ageing*. 2011;5(4):46–52. [Persian] <https://salmandj.uswr.ac.ir/article-1-265-en.pdf>
9. Field T. Yoga clinical research review. *Complement Ther Clin Pract*. 2011;17(1):1–8. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2010.09.007>
10. Sajedi F, Soleiman F, Ahmadi Ma. Cerebral palsy in children. *Journal of Health and Care*. 2013;15(4):88–97. [Persian] <https://hcjournal.arums.ac.ir/article-1-191-en.pdf>
11. Papp ME, Nygren-Bonnier M, Gillerius J, Wändell P, Lindfors P. Effects of hatha yoga on self-reported health outcomes in a randomized controlled trial of patients with obstructive pulmonary disorders. *Nordic Psychology*. 2020;72(1):65–79. <https://doi.org/10.1080/19012276.2019.1653220>
12. Patil SG, Aithala MR, Das KK. Effect of yoga on arterial stiffness in elderly subjects with increased pulse pressure: a randomized controlled study. *Complementary Therapies in Medicine*. 2015;23(4):562-9. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2015.06.002>
13. Ross A, Thomas S. The health benefits of yoga and exercise: a review of comparison studies. *J Altern Complement Med*. 2010;16(1):3–12. <https://doi.org/10.1089/acm.2009.0044>
14. Rajabi R, Samadi H. Corrective exercise laboratory. Tehran: Tehran University Pub; 2015, p:144. [Persian]
15. Raub JA. Psychophysiological effects of Hatha Yoga on musculoskeletal and cardiopulmonary function: a literature review. *J Altern Complement Med*. 2002;8(6):797–812. <https://doi.org/10.1089/10755530260511810>
16. Jacobs BP, Mehling W, Avins AL, Goldberg HA, Acree M, Lasater JH, et al. Feasibility of conducting a clinical trial on Hatha yoga for chronic low back pain: methodological lessons. *Altern Ther Health Med*. 2004;10(2):80–3.
17. Saraswati SS. Kundalini Tantra. Mousavinasab J. (Persian translator). Tehran: Fararavan Pub; 2005, pp:23–481.
18. Lowes LP, Westcott SL, Palisano RJ, Effgen SK, Orlin MN. Muscle force and range of motion as predictors of standing balance in children with cerebral palsy. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2004;24(1–2):57–77. [https://doi.org/10.1300/j006v24n01\\_03](https://doi.org/10.1300/j006v24n01_03)
19. Omkar SN, Vishwas S, Tech B. Yoga techniques as a means of core stability training. *J Bodyw Mov Ther*. 2009;13(1):98–103. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2007.10.004>
20. Scholtes VA, Becher JG, Comuth A, Dekkers H, Van Dijk L, Dallmeijer AJ. Effectiveness of functional progressive resistance exercise strength training on muscle strength and mobility in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Dev Med Child Neurol*. 2010;52(6):e107-113. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2009.03604.x>
21. Ni M, Mooney K, Signorile JF. Controlled pilot study of the effects of power yoga in Parkinson's disease. *Complement Ther Med*. 2016;25:126–31. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2016.01.007>
22. Ismailiyani M, Marandi SM, Esfarjany F, Ghardashi Afousi A, Movahedi A. A case study: Effect of progressive resistance and balance training on upper trunk muscle strength of children with cerebral palsy. *Archives of Rehabilitation*. 2016;17(1):84–93. [Persian] <http://dx.doi.org/10.20286/jrehab-170182>
23. Verschuren O, Ada L, Maltais DB, Gorter JW, Scianni A, Ketelaar M. Muscle strengthening in children and adolescents with spastic cerebral palsy: considerations for future resistance training protocols. *Phys Ther*. 2011;91(7):1130–9. <https://doi.org/10.2522/ptj.20100356>
24. Bhutkar MV, Bhutkar PM, Taware GB, Surdi AD. How effective is sun salutation in improving muscle strength, general body endurance and body composition? *Asian J Sports Med*. 2011;2(4):259–66. <https://doi.org/10.5812/asjism.34742>