
تأثیر یک دوره آب درمانی بر دامنه حرکتی مفصل شانه و عملکرد حرکتی کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک دو طرفه

لیلا قربانی^۱، عاطفه کمالی^{۱*}، علی محمد تقی دوست^۲

ص.ص: ۱۱۵-۱۰۳

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۱/۲۹

تاریخ تصویب: ۹۸/۰۸/۰۶

چکیده

کاهش میزان تعادل دینامیکی کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک عامل اصلی در اختلال گام برداری این بیماران است. هدف از پژوهش حاضر، تأثیر یک دوره آب درمانی بردامنه حرکتی مفصل شانه و عملکرد حرکتی کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک دو طرفه بود. در پژوهش نیمه تجربی حاضر تعداد ۳۰ کودک مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک دو طرفه از بین کودکان فلج مغزی شهراصفهان به صورت دردسترس و هدفمند انتخاب و به‌طور تصادفی به دو گروه تجربی (۱۵ نفر، با میانگین وانحراف معیار سن $۱۰/۵ \pm ۱/۹$ سال، وزن $۶/۶ \pm ۳۷/۴$ کیلوگرم و قد $۱۴/۷ \pm ۱۲۹/۱$ سانتی‌متر و گروه کنترل (۱۵ نفر، با میانگین وانحراف معیار سن $۱۰/۶ \pm ۲/۰$ سال، وزن $۶/۳ \pm ۳۷/۸$ کیلوگرم و قد $۱۵/۶ \pm ۱۲۹/۰$ سانتی-متر) تقسیم شدند. گروه تجربی ۶ هفته تمرینات آب درمانی ۳ جلسه در هفته به مدت ۶۰ دقیقه انجام دادند، ولی گروه کنترل درهیچ‌گونه فعالیتی غیر از فعالیت‌های معمول روزانه شرکت نداشتند. دامنه حرکتی مفصل شانه به وسیله گونیامتر، طول گام به وسیله کولیس در دو مرحله قبل و بعد از اجرای تمرینات آب درمانی اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از آزمون t وابسته و مستقل و درسطح معنی‌داری ۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد، پس از ۶ هفته تمرین بهبود معناداری درنمرات دامنه حرکتی مفصل شانه و طول گام گروه تجربی نسبت پیش از دوره تمرینات آب درمانی یافت شد ($P = ۰/۰۰۱$)، درحالی که در گروه کنترل تغییرمعناداری مشاهده نشد. با توجه به نتایج پژوهش حاضر، چنین به نظر می‌رسد که تمرینات آب درمانی بر دامنه حرکتی مفصل شانه و توان حرکتی کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک دو طرفه موثر است و باعث می‌شود که یک محیط مطلوب برای کودکان و نوجوانان مبتلا به فلج مغزی فراهم کند.

کلیدواژه‌ها: تمرینات آب درمانی، توان حرکتی، دامنه حرکتی مفصل شانه، کودکان فلج مغزی اسپاستیک

۱. استادیار، گروه تربیت بدنی دانشگاه پیام نور بندرعباس.

۲. کارشناس ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

۳. کارشناس ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه پیام نور تهران، تهران، ایران

* ایمیل نویسنده مسئول: at.darya@yahoo.com

The Effect of a period of Aquatic Exercise on shoulder joint range of motion and motor function in children with bilateral spastic Cerebral Palsy

Ghorbani, L. (Ph.D), Kmali, A. (M.A), Tghi Dost, A. M. (M.A)

Abstract

The decrease in dynamic balance of children with Spastic Cerebral Palsy is a major contributor to the impairment of these patients. Therefore, this study aims the effect of a period of Aquatic Exercise on shoulder joint range of motion and motor function in children with bilateral spastic cerebral palsy. In the present quasi-experimental study 30 children with spastic cerebral palsy were selected from the volunteer children cerebral palsy in Isfahan through target sampling and availability and divided randomly into two groups; one experimental group (15 participants, aged $10/5 \pm 1/9$, weighing $37/4 \pm 6/6$ kilograms, with the height of $129/1 \pm 14/7$ centimeters) and one control group (15 participants, aged $10/6 \pm 2/0$, weighing $37/8 \pm 6/3$, with the height of $129/0 \pm 15/6$ centimeters). The experimental group received the treatment (Aquatic exercises for 60 minutes, three times a week) for 6 weeks, but the control group received no treatment and was engaged in daily routine activities. shoulder joint range of motion was measured by a goniometer and Step length were measured Caliper test. All of the above variables were measured both before and after the treatment (Aquatic exercises). The data were analyzed through Analysis of T Independent and Dependent at the significance level of $P \leq 0.05$. The results showed that there was a significant improvement on the scores obtained from the tests measuring shoulder joint range of motion, and Step length of the experimental group after 6 weeks of receiving exercises ($P \leq 0.05$), whereas no such significant improvement was observed in the control group. Considering the results of the current study, it seems that Aquatic exercises are effective on the shoulder joint range of motion and motor function of children with bilateral spastic cerebral palsy, which makes it a desirable environment for children with cerebral palsy.

Keywords: Aquatic exercises, Motor function, shoulder joint range of motion, Spastic Cerebral Palsy children.

اثر یک دوره تمرین ریتمیک و مصرف همزمان مکمل آهن و روی (زینک) در رشد مهارت‌های حرکتی درشت کودکان

مقیاسه‌بستانی

فلج مغزی^۱ بصورت یک انسفالوپاتی^۲ غیرپیشرونده استاتیک ناشی از تکامل غیرطبیعی مغز و یا صدمات مغزی در زمان قبل، حین و یا مدت کوتاهی پس از تولد است. این بیماری بصورت اختلال حرکتی ظاهر می‌شود و معمولاً علیرغم ثابت بودن سطح آسیب وارده به مغز و عدم پیشرفت آن، میزان اختلالات ناشی از بیماری در طول عمر بیمار متغیر است. هاگبرگ^۳ علل آشکار این بیماری را در قبل از تولد ۱۱٪، حین تولد ۳۰٪ و عوامل بعد از تولد را ۷۰٪ بیماری گزارش کرد و اعلام کرد که هر چه بیماری در سنین پایین‌تر رخ دهد، شدت عارضه آن بیشتر است، میزان بروز آن ۱/۴ تا ۲/۴ در هر ۱۰۰۰ تولد زنده تخمین زده می‌شود و اگر چه این آمار در طی یک دوره ۳۰ ساله ثابت باقی مانده است، اما علل بروز بیماری تغییر یافته است (۱۸).

کودکانی که مبتلا به فلج مغزی هستند عمدتاً برخی از اختلالات عملکردی-عضلانی نظیر اسپاسم، ضعف عضلانی و کاهش کنترل عضلات ارادی را به همراه خواهند داشت (۲۰). هنگامی که یک فرد با اختلالات عملکردی-عضلانی روبه‌رو باشد، در اجرای فعالیت‌های زندگی روزمره خود دچار محدودیت خواهد شد، با وجود این، در مطالعه‌ای نشان داده شده است که محدودیت حرکتی در کودکان مبتلا به فلج مغزی نسبت به اسپاستیسیته با ضعف عضلانی، ارتباط محکمی دارد (۱).

از میان انواع فلج مغزی، ۷۰-۸۰ درصد از نوع اسپاستیک بوده که این کودکان از لحاظ حرکتی دارای مشکلات فراوانی هستند، سفتی مفاصل علاوه بر آن که این کودکان را از لحاظ حرکتی مشکلات عدیده‌ای مواجه ساخته، تعادل آن‌ها را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد، اسپاسم عضلانی در موارد خفیف ممکن است تعادل پشت و در موارد پیشرفته آن تعادل جلو و طرفین را تحت تأثیر قرار دهد، در موارد خفیف که تعادل جلو تحت تأثیر قرار می‌گیرد کودکان مبتلا می‌توانند به تنهایی و بدون کمک دیگران راه بروند و در موارد پیشرفته بیماری که علاوه بر تعادل پشت و جلو، تعادل جانبی نیز تا حد زیادی مختل می‌شود، توانایی راه رفتن حتی با استفاده از واکر از بیمار سلب می‌شود (۱۳).

راه رفتن حرکتی بنیادی است که انسان از اولین سال زندگی خود در این دنیای خاکی می‌آموزد، توانایی راه رفتن در برخی بیماری‌ها به طور کامل از فرد سلب می‌شود زیرا برخی از اجزای آن دست‌خوش تغییرات جدی شده است. کودکان فلج مغزی مشکلات زیادی در زمینه راه رفتن دارند، در کودکان فلج مغزی اسپاستیکی که می‌توانند حرکت کنند، گام برداشتن قیچی مانند و راه رفتن پنجه‌ای رایج است، راه رفتن نیاز دارد تا کودک در وضعیت قائم قرار بگیرد، حالت

1. Cerebral Palsy
2. Encephalopathy
3. Hagberg


ایستادن خود را حفظ کند و خم و باز کردن زانو و مچ را به درستی انجام دهد تا بتواند به آرامی به جلو حرکت کند (۱۵). هم چنین راه رفتن نیاز به این دارد که کودک بتواند تعادل خود را حفظ کرده و هنگام سقوط عکس العمل‌های محافظتی را نشان دهد و کودکان فلج مغزی اسپاستیک نمی‌توانند تون عضلانی مناسب برای راه رفتن معمولی را ایجاد کنند (۱۶).

معمولا در افراد مبتلا به فلج مغزی، سیکل عملکرد عضلانی و مکانیکی بیماران معیوب است، فلکشن زانویی ناشی از تنش عضلات فلکسور و ضعف اکستنسورهای زانو، موجب بروز اشکالات جدی در راه رفتن و تعادل کودکان می‌شود. به علاوه، عدم تحرک و مشکلات عصبی، نقصان عملکرد گیرنده‌های حسی-عمقی عضلات و مفاصل را در پی دارد، در نتیجه قابلیت تعادل، کنترل حرکات و راه رفتن بیماران دچار آسیب جدی می‌شود. بدین ترتیب، کاهش تنش عضلانی، افزایش طول فلکسور و قدرت عضلات اکستنسور، اصلاح قامت و مهم‌تر از همه توسعه مهارت‌های جابجایی نظیر راه رفتن، از مهم‌ترین اهداف در توان بخشی کودکان مبتلا به فلج مغزی است (۱۵).

اسپاسم در مناطق مختلف بدن عملکرد راه رفتن را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بسیاری از کودکان با اسپاستیک قادر به راه رفتن به‌طور مستقل هستند، در صورتی که اختلالاتی در مهارت‌های حرکتی درشت پیشرفته‌تر آن‌ها دیده می‌شود (۱۵). عملکرد حرکتی در فرد مبتلا به فلج مغزی تحت تأثیر چندین عامل از جمله: وجود ضعف در عضلات اندام تحتانی، نقص حسی، آتاکسی، دیسکنزی و اسپاستیسیته قرار می‌گیرند (۱۱)، در این میان ویژگی‌های حرکتی، اسپاستیسیته منجر به کمترین شانس برای دستیابی به حرکت کامل می‌شود.

اسپاستیسیته در کودکان فلج مغزی رشد عضله و راستای مفصل را تحت تأثیر قرار می‌دهد، اسپاستیسیته کنترل نشده و تشدید یافته سبب کوتاه شدن طول عضلات می‌گردد، به دنبال کوتاهی عضلات، دامنه حرکتی مفصل کاهش یافته و عملکرد مختل می‌شود، نواقص حرکتی ناشی از اسپاستیسیته منجر به کاهش دامنه حرکتی، قدرت مفاصل اندام فوقانی می‌شود، این کاهش در دامنه حرکتی مفاصل اندام فوقانی خود، افزایش حرکات جبرانی تنه و دیگر مفاصل را به دنبال خواهد داشت (۶).

تمرین در آب یکی از فعالیت‌هایی است که تاثیرات آن بر ابعاد مختلف زندگانی اقشار مختلف جامعه بررسی شده است. به عنوان مثال، بهبود کیفیت زندگی، عملکرد عصبی عضلانی و تعادل و کاهش خطر زمین خوردن در سالمندان زن و مرد (۷)، افزایش سرعت و مسافت راه رفتن، بهبود کیفیت زندگی در افراد مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس (۳)، افزایش تعادل ایستا و پویای نوجوانان (۲) به دنبال این‌گونه تمرینات گزارش شده است. شرایط متفاوت تمرین در محیط آبی

اثر یک دوره تمرین ریتمیک و مصرف همزمان مکمل آهن و روی (زینک) در رشد مهارت‌های حرکتی درشت کودکان  بیشتر درک‌کنندگی اضافه بار روی مفاصل و جلوگیری از آسیب می‌شود. همچنین، شناوری به فرد اجازه می‌دهد تا به تمریناتی بپردازد که روی زمین نمی‌تواند آنها را انجام دهد (۸).

آب درمانی و تمرین در آب یکی از روش‌هاست که استفاده از آن به علت فوایدی که دارد در دو دهه اخیر رشد چشم‌گیری داشته و به شکل ورزش درمانی درآمد است آب درمانی می‌تواند به رفع علائم بیماری و همچنین بهبود قابلیت‌های حرکتی و شناختی در بسیاری از بیماری‌ها کمک کند (۸). بنابراین آب درمانی و تمرینات آبی می‌توانند یک روش پیشگیری کننده و غیردارویی در بسیاری از بیماری‌ها باشند که باعث کاهش عوارض و جلوگیری از عوارض ثانویه می‌شوند. در ضمن روشی است که نسبت به روش‌های دارویی کم هزینه‌تر و در دسترس‌تر می‌باشد.

بهرحال چندین فاکتور مورد نیاز که وقتی این تمرینات برای کودکان فلج مغزی اجرا می‌شود، در نظر گرفته می‌شود که شامل: ۱. حصول اطمینان از شدت کافی، طول مدت و فرکانس برای ترویج یک آمادگی مناسب. ۲. تعیین زمانی که یک محیط گروهی ممکن بیشتر است مفید باشد و سپس ملاحظات فردی. ۳. اطمینان از اینکه محیط استخر مناسب و مطمئن برای مداخله باشد (۱۰).

خواص منحصر بفرد آب می‌تواند یک محیط مطلوب برای کودکان و نوجوانان مبتلا به فلج مغزی فراهم کند، تحمل وزن مورد نیاز، میزان کنترل تنه، فشار بار مفصل و اثرات گرانش در آب کاهش می‌یابد (۱۴). با وجود بسیاری از فواید ورزش در آب مانند بهبود انعطاف پذیری، عملکرد تنفسی، قدرت عضلانی، راه رفتن، عملکرد حرکتی مشاهده شده است، اما تحقیقات کمی در مورد اثرات ورزش در آب بر روی کودکان فلج مغزی انجام شده است (۱۰).

بهترین راه کمک به بهبود عملکرد و تعادل حرکتی کودکان مبتلا به فلج مغزی، تمرینات آب درمانی با هدف انعطاف‌پذیری، بهبود راه رفتن، عملکرد حرکتی و تعادل حرکتی می‌باشد. در این میان اجرای این تمرینات آب درمانی می‌تواند کمک شایانی به درمانگر (به لحاظ محدودیت‌های حرکتی بیماران و بعضاً احساس درد در حین تمرین) نماید. بنابراین هدف از پژوهش حاضر، تاثیر شش هفته تمرینات آب درمانی بر دامنه حرکتی مفصل شانه و عملکرد حرکتی کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک دو طرفه بود.

روش تحقیق:

این پژوهش به صورت نیمه تجربی بر روی ۳۰ نفر کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک دو طرفه با دامنه سنی ۸ تا ۱۴ سال انجام شد. آزمودنی‌های پژوهش از جامعه کودکان فلج مغزی ۴ مجتمع توانبخشی در منطقه شرق، جنوب و جنوب شرق اصفهان (کلینیک کاردرمانی رها، مجتمع توانبخشی کردآباد، مجتمع توانبخشی توان، مجتمع توانبخشی شهید مکرمی) انتخاب و

بطور تصادفی به دو گروه تجربی (۱۵ نفر)، با میانگین و انحراف معیار سن $10/5 \pm 1/9$ سال، وزن $37/4 \pm 6/6$ کیلوگرم و قد $129/1 \pm 14/7$ سانتی‌متر و گروه کنترل (۱۵ نفر) با میانگین و انحراف معیار سن $10/6 \pm 2/0$ سال، وزن $37/8 \pm 6/3$ کیلوگرم و قد $129/0 \pm 15/6$ سانتی‌متر تقسیم شدند. محدودیت‌های قابل کنترل تحقیق شامل: تایید تشخیص فلج مغزی از نوع اسپاستیک (توسط پزشک با ام آر آی یا سی تی اسکن)، در محدود سنی ۸ تا ۱۴ سال بودن و نداشتن اختلالات نورولوژیک دیگر بود، عدم وجود سابقه‌ی جراحی در اندام فوقانی، عدم وجود کانتراچر در اندام فوقانی و محدودیت‌های خارج کنترل تحقیق شامل: بروز سوانح ارتوپدی در طی مداخله و عدم تمایل همکاری از سوی بیمار و والدین با وجود موافقت اولیه بود.

نحوه اندازه‌گیری دامنه حرکتی مفصل شانه

دامنه حرکتی مفصل شانه آزمودنی‌ها با استفاده از گونیامتر پلاستیکی 360° درجه استفاده شد. بازوی متحرک از وضعیت شروع صفر دور شده و دامنه حرکتی مفصل سنجیده می‌شود (۹).



شکل ۱-۱: نحوه اندازه‌گیری دامنه حرکتی مفصل شانه

نحوه اندازه‌گیری طول گام

طول گام با استفاده از کولیس و بدین صورت فاصله بین پاشنه پای جلویی تا پاشنه پای عقبی در یک گام پیشینه سنجیده شد (۲۱).



شکل ۱-۲: نحوه اندازه‌گیری طول گام

اثر یک دوره تمرین ریتمیک و مصرف همزمان مکمل آهن و روی (زینک) در رشد مهارت‌های حرکتی درشت کودکان
پروتکل تصویبی:

برای گروه تجربی که تحت تمرینات آب درمانی قرار گرفتند، در ابتدا هر جلسه اصول پایه تمرینات آب درمانی توضیح داده می‌شد و اطلاعات کلی از ورزش آب درمانی در اختیار آنها قرار می‌گرفت، لذا باید اصول پایه در تمام جلسات اجرا می‌شد. آزمودنی‌های گروه تجربی تمرینات آب درمانی را در طی ۶ هفته، ۲ جلسه در هفته به مدت ۶۰ دقیقه که در مجموع ۱۲ جلسه اجرا کردند. جلسات تمرینی در روزهای یکشنبه و سه شنبه هر هفته از ساعت ۸/۳۰ تا ۹/۳۰ صبح و در اصفهان برگزار می‌شد. ۱۰ دقیقه ابتدای تمرین، به تمرینات عمومی برای گرم کردن بدن می‌پرداختند و جلسه با انجام تمرینات اختصاصی آب درمانی حدود ۴۰ دقیقه ادامه می‌یافت و ۵ دقیقه پایانی جلسه به سرد کردن و برگشت به حالت اولیه اختصاص می‌یافت. از تمرینات آب درمانی مختلفی برای کودکان فلج مغزی استفاده شد که شامل: طول شنا (بهبود تصویر خود، فلکشن و دامنه ایداکشن شانه)، راه رفتن در طول کم عمق در جهت‌های مختلف و تمرینات مقاومتی اندام تحتانی (بهبود نمرات EEI و GMFM، سرعت راه رفتن و قدرت عضلات)، راه رفتن به طرفین، طبیعی کردن حرکت بازوان، بازگرداندن حرکت طبیعی سینه‌ای-کتفی، چرخش و ریتم حرکتی. آزمودنی‌ها با استفاده از دیوار، جلیقه و فوم حمایت شدند. (۱۴).

جدول ۱-۱: نوع تمرینات اندازه‌گیری عملکرد حرکتی (GMFM)

سطح	نوع تمرینات
۱	پیاده روی بدون محدودیت
۲	پیاده روی با محدودیت
۳	پیاده روی با استفاده از نگه داشتن دستگاه با دست
۴	حرکت با محدودیت
۵	حرکت با کمک وسایل و دستگاه‌های مختلف

بعد از جمع آوری داده‌ها با نرم افزار SPSS نسخه ۲۳ تجزیه و تحلیل شدند. پس از کسب اطمینان از طبیعی بودن توزیع نظری داده‌ها با استفاده از آزمون آماری شاپیروویک و همگنی واریانس توسط آزمون Levene، از آنالیز T مستقل و وابسته استفاده شد. برای تعیین تفاوت‌ها نیز سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفت.

یافته‌ها:

براساس نتایج آزمون شاپیروویک توزیع داده‌ها در تمامی متغیرها در هر دو گروه نرمال بود ($P < 0/05$)؛ همچنین، نتایج تست لون نشان داد که در تمام متغیرها واریانس هر دو گروه برابر است ($P > 0/05$). اطلاعات دموگرافیک هر دو گروه تجربی و کنترل در جدول (۱-۲) بیان شده است. در ادامه داده‌ها با استفاده از آزمون t وابسته و مستقل و در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ $p <$ با کمک نرم افزار spss23 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (جدول ۱-۳ و ۱-۴).

نتایج حاصل از تحلیل داده‌های پیش آزمون و پس آزمون نشان می‌دهد پس از پروتکل مورد نظر تغییرات میانگین درون گروهی متغیرها در گروه تجربی، تغییر معنی‌داری، داشته است (دامنه حرکتی کمر بند شانه‌ای $p = 0/001$ ، طول گام $p = 0/000$). همچنین مقایسه میانگین‌های بین گروهی نیز نشان داد، تفاوت میانگین‌های دامنه حرکتی کمر بند شانه‌ای و طول گام بین دو گروه تفاوت معنی‌داری دارد ($P < 0/05$) (جدول ۱-۳ و ۱-۴).

جدول ۱-۲: اطلاعات دموگرافیک آزمودنی‌های گروه تجربی و کنترل

متغیرها	تجربی	کنترل
	میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار
سن	۱۰/۵۷ \pm ۱/۹	۱۰/۶ \pm ۲/۰
قد	۱۲۹/۱ \pm ۱۴/۷	۱۲۹/۰۶ \pm ۱/۶
وزن	۳۷/۴ \pm ۶/۶	۳۷/۸ \pm ۶/۳

جدول ۱-۳: نتایج آزمون تی مستقل برای تغییرات بین گروهی دو گروه تجربی و کنترل

متغیرها	گروه‌ها	میانگین \pm انحراف معیار پیش آزمون - پس آزمون	اختلاف میانگین‌ها	t	df	sig
کمر بند شانه‌ای (سطح ساژیتال)	تجربی	-۸/۳ \pm ۷/۲	۱/۸۶	-۴/۴۵	۱۴	*۰/۰۰۱
	کنترل	-۲/۰ \pm ۷/۹	۲/۰۵	۰/۹۷۲	۱۴	۰/۳۴۸
طول گام (سانتی-متر)	تجربی	-۳/۳ \pm ۲/۴	۰/۶۲۹	-۵/۲۹	۱۴	*۰/۰۰۰
	کنترل	-۱/۶ \pm ۳/۰	۰/۷۹۶	-۲/۰۹	۱۴	۰/۰۵۵

*تفاوت معنی‌داری بین گروه تجربی و کنترل در سطح $P < 0/05$

جدول ۱-۴: نتایج تی زوجی برای تغییرات درون گروهی بین دو گروه تجربی و کنترل

متغیر	گروه	مرحله آزمون	میانگین \pm انحراف معیار	df	T	sig
دامنه حرکتی کمر بند شانه‌ای (سطح ساژیتال)	تجربی	پیش آزمون	۱۰۲/۳ \pm ۱۹/۴	۱۴	-۳/۹۸	*۰/۰۰۱
		پس آزمون	۱۱۰/۶ \pm ۱۵/۷			
طول گام (سانتی)	کنترل	پیش آزمون	۱۰۹/۶ \pm ۲۱/۱	۱۴	-۰/۹۷	۰/۳۴۹
		پس آزمون	۱۱۱/۶ \pm ۲۲/۰			
طول گام (سانتی)	تجربی	پیش آزمون	۲۱/۳ \pm ۶/۱	۱۴	-۴/۸۳	*۰/۰۰۰



پیش‌دیتینانی	کنترل	پس آزمون	۲۴/۶ ± ۵/۸	۱۴	-۱/۷۴	۰/۱۰۳
		پیش آزمون	۲۲/۰ ± ۵/۶			
		پس آزمون	۲۳/۶ ± ۴/۸			

*تفاوت معنی‌داری بین گروه تجربی و کنترل در سطح $P < 0.05$

بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر شش هفته آب درمانی بر دامنه حرکتی مفصل شانه و عملکرد حرکتی کودکان به فلج مغزی اسپاستیک دوطرفه بود. نتایج پژوهش نشان داد که شش هفته تمرینات آب درمانی باعث بهبود دامنه حرکتی کمر بند شانه‌ای و طول گام کودکان فلج مغزی اسپاستیک می‌شود ($P < 0.01$). نتایج این پژوهش با پژوهش گورتر و کوری (۲۰۱۱)، جیانگ (۲۰۱۳)، طسوجیان و همکاران (۱۳۹۵)، رابرت دی دلا لاکروز (۲۰۱۲) همخوانی دارد (۱۴، ۱۵، ۱۷) و با نتایج تحقیقات صادقی و همکاران (۱۳۹۰)، صالحی دهنو و همکاران (۱۳۹۳) هم‌خوانی نداشت (۴، ۵). گورتر و کوری (۲۰۱۱)، برنامه تمرینی آب درمانی را بر روی کودکان و نوجوانان فلج مغزی را بیان کرده‌اند، فلج مغزی، اختلال حرکتی ناشی ضایعه نوروئیک فوقانی در مغز در حال توسعه است (۱۴). طسوجیان و همکاران (۱۳۹۵)، بیان کردند که، یکی از علایم ناتوان کننده در مبتلایان به فلج مغزی اسپاستیک است و اسپاستیسیتی از کشش عضلات و تاندون‌ها جلوگیری می‌کند، بنابراین این ساختارها به همان نسبتی که استخوان‌ها از لحاظ طولی رشد می‌کنند، رشد نخواهند کرد و در نتیجه عضلات به صورت کوتاه شده باقی خواهند ماند و در نتیجه این امر هنگام حرکت بوجود خواهد آمد و این کاهش در دامنه حرکتی مفاصل اندام فوقانی خود، افزایش حرکات جبرانی تنه و دیگر مفاصل را به دنبال خواهد داشت (۶).

رابرت دی دلا لاکروز (۲۰۱۲) در پژوهش خود به استفاده از تمرینات تعادلی (ایستادن بر روی یک پا، ایستادن پشت سرهم و...) و گام برداری (راه رفتن به جلو و عقب، راه رفتن بر روی پنجه، راه رفتن پاشنه-پنجه) در آب پرداخت، که علاوه بر نوع تمرین، محیط تمرین نیز متفاوت بوده است، در این مطالعه تمرینات در داخل آب انجام شدند که تجربه‌ای متفاوت نسبت به محیط بیرون از آب دارد، در محیط آبی علاوه بر جاذبه زمین، نیروهای فشار آب نیز بر بدن وارد می‌گردند که می‌توانند اثرات متفاوتی داشته باشند (۱۷).

در کودکان فلج مغزی ترکیب و استفاده از الگوهای حرکتی کنترل شده به صورت رفلکس و فعالیت عضلات آسیب دیده ممکن است موجب ایجاد کوتاهی در عضلات، تاندون‌ها و لیگامنت‌ها شود، این حرکات جبرانی وضعیت بدنی غیر طبیعی در تلاش برای فعالیت در محیط رشد می‌کنند که در طولانی مدت موانعی در رشد مهارت‌های حرکتی کودکان ایجاد خواهند کرد (۱۹). کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک از لحاظ حرکتی دارای مشکلات فراوانی می‌باشند، افتادن‌های پی در پی که ناشی از ضعف در نوسانات پوسچری و تعادل دینامیکی این افراد است، بسیار شایع می‌باشد (۱۲).

گام برداری عمل فوق العاده پیچیده‌ای است که تمام اعضای بدن را درگیر می‌کند، در نتیجه نیازمند هماهنگی دقیق بین عضلات و مفاصل بسیاری است، اطلاعات حسی رسیده از محیط اطراف نقش مهم در کنترل و هماهنگی گام برداری ایفا می‌کنند (۱۵).

مهم‌ترین موضوع در کنترل پوسچر حفظ تعادل اندام‌های مختلف بدن است، عضلات تنه و ران در کنترل تعادل و گام‌برداری نقش فعال دارند، هنگامی که تعادل به هم می‌خورد، تمام عضلات بدن از قسمت اندام فوقانی منقبض می‌شوند، اما عضلات ناحیه فوقانی ران و تنه اولین کمک‌کننده‌ها در حفظ ثبات گام-برداری هستند، بدن انسان قادر است انقباض عضلات را با توجه به سطحی که روی آن راه می‌رود تنظیم کند. سیستم عصبی مرکزی می‌تواند جابجایی و حرکت مفاصل، تغییرات مرکز ثقل و نیروهای وارده از سطح زمین را با توجه به سختی سطح تنظیم کند. پیام‌های رسیده از منابع حسی به مغز نقش مهمی در این فرایند ایفا می‌کنند (۱۵).


همچنین این نتایج با نتایج پژوهش صالحی دهنو و همکاران (۱۳۹۳)، که به بررسی ارتباط کیفیت زندگی با وضعیت راه رفتن و دامنه حرکتی اندام تحتانی در بزرگسالان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک پرداختند، هم‌خوانی نداشت، در این پژوهش ۷۰ فرد بزرگسال به دو گروه کنترل و تجربی تقسیم شدند و میزان دامنه حرکتی مفصل زانو روی سلامت روان و سلامت بزرگسالان دچار فلج مغزی از نوع اسپاستیک تأثیر داشته و همچنین می‌توان بیان کرد محدودیت‌های جسمی این افراد به مقدار بسیار کمی کیفیت زندگی آنها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. (۴). این نتایج با نتایج پژوهش حاضر در رابطه با عدم تأثیرگذاری این نوع از تمرینات هم‌خوانی ندارد که دلیل آن احتمالاً نحوه ارزیابی وضعیت راه رفتن و دامنه حرکتی مفاصل زانو و مچ پا و شدت و مدت تمرینات می‌باشد.

در تبیین ناهم‌سویی یافته‌ها می‌توان به نوع تمرینات متفاوت اشاره کرد، در پژوهش حاضر از تمرین در آب برای بررسی تغییرات عملکرد حرکتی استفاده گردید ولی مطالعه پیشین از تمرینات مختلف دیگری همچون: تمرینات دایره‌ای (۵)، تمرینات متفاوت می‌توانند اثرات متفاوتی را ایجاد کند.

در مجموع در تحقیق حاضر این نکته مشخص شد که، تمرین در آب باعث بهبود تعادل می‌شود و شرایط محیط آبی به افراد اجازه می‌دهد که دامنه وسیعی از حرکات را بدون ترس از افتادن و آسیب انجام دهند و همچنین نیروهای برهم‌زننده تعادل در آب، محیط مناسبی را برای فعالیت‌های تعادلی و به چالش کشیدن سیستم‌های درگیر در حفظ تعادل فراهم می‌کنند. این تمرینات به علت افزایش زمان عکس‌العمل برای افرادی که دچار نقص در تعادل هستند مناسب می‌باشند، زیرا به علت خاصیت ویسکوزیته آب حرکات با سرعت کمتری انجام می‌شوند و در پی آن افراد مدت زمان بیشتری برای پاسخ در اختیار دارند (۸).

آب درمانی و تمرین در آب یکی از روش‌هایی است، که استفاده از آن به علت فوایدی که دارد در دو دهه اخیر رشد چشم‌گیری داشته و به شکل ورزش درمانی درآمده است، آب درمانی می‌تواند به رفع علائم بیماری و هم‌چنین بهبود قابلیت‌های حرکتی و شناختی در بسیاری از بیماری‌ها کمک کند (۸). بنابراین آب درمانی و تمرینات آبی می‌توانند یک روش پیشگیری‌کننده و غیردارویی در بسیاری از بیماری‌ها باشند که باعث کاهش عوارض و جلوگیری از عوارض ثانویه می‌شوند. در ضمن روشی است که نسبت به روش‌های دارویی کم‌هزینه‌تر و در دسترس‌تر می‌باشد.

در پژوهش حاضر این نکته مشخص شد، که: علی‌رغم وجود بسیاری از فواید ورزش در آب مانند بهبود انعطاف پذیری، عملکرد تنفسی، قدرت عضلانی، راه رفتن، عملکرد حرکتی هنوز در حوزه مورد پژوهش، تحقیقات کمی در خصوص اثرات ورزش در آب بر روی کودکان فلج مغزی انجام شده است.

اثر یک دوره تمرین ریتمیک و مصرف همزمان مکمل آهن و روی (زینک) در رشد مهارت‌های حرکتی درشت کودکان  بی‌بیطوریستکلن یافته‌های پژوهش حاضر مؤید بهبود دامنه حرکتی کمر بند شانه‌ای و در پی آن بهبود طول گام دانش آموزان فلج مغزی بود. در بیماری فلج مغزی تعادل دینامیکی به طور جدی آسیب می‌بیند. در شرایط نیمه پایدار و به ویژه حالت ناپایدار سطح اتکاء که نیاز به کنترل حرکتی بیشتری دارد وظایف حرکتی پیچیده‌تری را ایجاد می‌نماید، ناهنجاری تعادلی بیماران بیشتر نمایان می‌شود. این ناهنجاری مؤید ضعف عملکرد و نارسائی در گیرنده های حسی - عمقی است. بنابراین آب درمانی و تمرینات آبی می‌توانند یک روش پیشگیری کننده و غیر دارویی در بسیاری از بیماری‌ها باشند که باعث کاهش عوارض و جلوگیری از عوارض ثانویه می‌شوند. ضمناً روشی است که نسبت به روش‌های دارویی کم هزینه‌تر و در دسترس‌تر می‌باشد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از تمام کودکان فلج مغزی و مراکزی که در این تحقیق با ما همکاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

منابع

- اسماعیلیان م، مرندي س.م، اسفرجانی ف، قارداشی افوسی ع.ر، موحدی الف.ر. (۱۳۹۵). تاثیر تمرینات مقدماتی پیشرونده و تعادلی بر قدرت عضلانی بالاتنه کودکان فلج مغزی. مجله توانبخشی، ۱۷(۱):صص: ۹۳-۸۵.
- اصغری و، صادقی ح. (۱۳۹۰). تاثیر یک دوره تمرین در آب و خشکی بر تعادل ایستا و پویای پسران نوجوان ورزشکار. چکیده در ششمین همایش ملی دانشجویان تربیت بدنی و علوم ورزشی ایران.
- شانظری ز، مرندي س.م، مهربانی ح.ع. (۱۳۹۲). تاثیر ۱۲ هفته ورزش در آب بر کیفیت زندگی زنان مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس. مجله دانشکده پرستاری و مامایی. ۱۱(۱۲): صص: ۱۰۱۴-۱۰۰۶.
- صالحی دهنو ن، نوری زاده دهکردی ش، دادگو م، صالحی م. (۱۳۹۳). بررسی ارتباط کیفیت زندگی با وضعیت راه رفتن و دامنه حرکتی اندام تحتانی در بزرگسالان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک. پژوهش در توانبخشی. ۸(۵): صص: ۸۱۵-۸۰۷.
- صادقی ح، سخنگویی ی، حمزه ل. (۱۳۹۰). تاثیر یک دوره تمرین دایره‌ای بر برخی پارامترهای بیومکانیکی راه رفتن کودکان دای پلژی اسپاستیک. مجله توانبخشی، ۱۲(۲): صص: ۶۴-۷۴.
- طسوجیان الف، شجاع الدین س.ص، بهرام ع. (۱۳۹۵). تاثیر برنامه ماساژ و سرمدارمانی بر میزان اسپاسیسیته و دامنه حرکتی اندام فوقانی کودکان فلج مغزی. فصلنامه ایرانی کودکان استثنایی. ۱۵(۲): صص: ۸۹-۸۰.

۷. عباسی ع، صادقی ح، برنجیان تبریزی ح، باقری ک، قاسمیزاده ع.ر. (۱۳۹۱). تاثیر تمرینات تعادلی در آب و بی تمرینی بر عملکرد عصبی-عضلانی و تعادل مردان سالمند سالم. نشریه کومش. ۱۳(۳): صص: ۳۴۵-۳۵۳.
۸. مرادی ی، بهپور ن، قایینی س، شمسه کهن پ. (۱۳۹۲). تاثیر هشت هفته تمرین در آب بر تعادل ایستای جانبازان با قطع عضو یکطرفه اندام تحتانی. مجله علمی-پژوهشی طب جانباز. ۶(۲۲): صص: ۲۸-۳۴.
۹. میرحسینی ح، رهنما ن، شیرزیدی م، میرحسینی م. (۱۳۹۶). تاثیر هشت هفته ورزش یوگا بر دامنه حرکتی مفصل شانه زنان مبتلا به سرطان سینه ماستکتومی. مجله علوم پیراپزشکی و توانبخشی مشهد. ۱۵(۱): صص: ۴۵-۵۰.
10. Balington S.J., Naidoo R. (2018). The Carry-over effect of an aquatic-based intervention in children with cerebral palsy. *African Journal of Disability*. pp:1-8.
11. Cheng H.K, Ju YY., Chen C.L., Wang M.K.A. (2012). Managing Spastic Hypertonia in Children with Cerebral Palsy via Repetitive Passive Knee Movement. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 44(3); pp: 325-240.
12. Faigenbaum A.D, Kraemer W.J, Blimkie C.J, Jeffreys I, Micheli L.J, Nitka M, et al. (2009). Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 23(5): pp: 60-67.
13. Fiehd-Fote E. (2013). Physical Therapist/Movement Scientist. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 37(3), pp: 97-98.
14. Gorter S, Currie J. (2011). Aquatic Exercise Programs for Children and Adolescents with Cerebral Palsy: What Do We Know and Where Do We Go? Hindawi Publishing Corporation International Journal of Pediatrics. pp:2-7.
15. Jinag A. (2013). The Effect of Rhythmic Auditory Stimulation on Gait in Young Children with Spastic Cerebral Palsy. *Electronic Theses and Dissertations, Open Access Theses*. P:402.
16. Kalirathinam D., & Arumugam J. (2012). Gait training on Spastic Diplegic children-A physiotherapy Approach. *Development Medicine & Child Neurology*, 45, pp:664-670.
17. Robert D. (2012). The Effects of Aquatic Exercise on Gait Parameters in Children with Cerebral (Doctoral dissertation, California State University, Northridge).
18. Smith J, O`, Brien J.C. (2015). Occupational therapy for children and Adolescents 7e (Case Review). [Medicine & Health Sciences](#).
19. Scianni A, Jane M Butler, Louise Ada and Luci F Teixeira-Salmela. (2009). Muscle strengthening is not effective in children and adolescents with cerebral palsy: A systematic review. *Australian Journal of Physiotherapy*. 55(2); pp: 81-87.



اثر یک دوره تمرین ریتمیک و مصرف همزمان مکمل آهن و روی (زینک) در رشد مهارت‌های حرکتی درشت کودکان

20. Scholter VA., Becher JG., Comuth A., Dekkers H., Van Dijk L., Dallmeijer AJ. (2010). Effectiveness of functional progressive resistance exercise strength training on muscle strength and mobility in children with cerebral palsy: arandomized controlled trial. *Developmental Medicine & Child Neurology*,52(6): pp: 107-113.
21. Tanawongsuwan R, Bobick A. (2005). Performance Analysis of Time-Distance Gait Parameters under Different Speeds. College of Computing, GVI Center, Georgia Institute of Technology Atlanta, GA 30332-0280 USA.