

## The effect of sensorimotor training on the moving capability of hand in students with cerebral palsy of Spastic Hemiplegia

Akram Ahmadi Barati<sup>1,\*</sup>, Reza Rajabi<sup>2</sup>, Shahnaz Shahrbanian<sup>3</sup>,  
Mostafa Sedighi<sup>4</sup>

### Author Address

1. PhD Student, Department of Sport Injury, Alborz Campus University of Tehran, Tehran, Iran;
  2. PhD of sport medicine and health, Professor of Tehran University, Tehran, Iran;
  3. PhD of Rehabilitation Science, Assistant Professor of Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran;
  4. Assistant Professor of University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran.
- \* **Corresponding author:** Tehran, University of Tehran, Faculty of Physical Education.  
\* **Tel:** (+98) 21-61118873, \* **Email:** rrajabi@ut.ac.ir

**Received:** 2017/11/18 **Accepted:** 2017/12/08

### Abstract

**Background and objective:** Cerebral palsy is the most common sensory-motor disorder that causes movement restriction. This damage is caused by a problem in brain developing period, during embryonic or childhood that can lead to functional disabilities and limited participation. The motor damage is mainly unilateral; upper limb is one of the most common abnormalities that result from cerebral palsy. These disorders affect the function of the upper limb and limit it. Children with cerebral palsy are more likely to have problems with their normal peers due to lack of proper sensory experience and impaired movement that is imposed on these children in many manual skills and motor functions. The importance of hand functioning is essential for the conduct of life and any disorder can create major problems for these children and ultimately adversely affect all aspects of their development. Therefore, the application of training protocols that can help restore performance is important. The purpose of this study was to survey effect of sensorimotor training on the moving capability of hand in students with cerebral palsy of spastic hemiplegia.

**Methods:** In this quasi-experimental study, 30 students of the cerebral palsy center of Kermanshah (west of Iran) were invited to the study. A total of 30 gestational pupils from 8 to 12 years with spasticity were selected by available sampling method. Participants after receiving permission from authorities and parents written consent, subjects were selected to implement the project. Participants were then randomly divided into two groups of 15 subjects. Box and block test were used to measure hand motion. This test is time-dependent and the score for this test is based on the number of displaced cubes in 1 minute. The exercise program included a sensory and motor part that lasted for 8 weeks and each week for 3 sessions and 60 minutes each session. Data analysis was performed by SPSS software version 22 and through independent sample T tests to compare the out-of-group and paired sample t test to compare intra-group at alpha level less than 0.05.

**Results:** After performing simultaneously, sensory-motor exercises, the motor function of the upper limb significantly improved ( $p \leq 0.05$ ). The mean change in the experimental group was from  $11.53 \pm 8.03$  to  $15.80 \pm 7.58$  and in the control group was  $10.73 \pm 5.73$  to  $10.93 \pm 5.72$ . Results showed a significant difference between two groups in motor capability  $p=0.047$ .

**Conclusion:** Results of the study showed that the progress of these children in motor ability demonstrated the fact that they had a growth potential if they developed sensory-motor experiences. The importance of the hand in maintaining of independence and development of other skills in children and the important role of these skills in the interaction of the child with context of the proposal, it suggests that sensory-motor exercises can lead to improved hand functions in life and increase the independence of these children. Therefore, in order to improve the motor function of hands in children with cerebral palsy, spastic hemiplegia is better than simultaneous motor and emotional exercises.

**Keywords:** Sensory-motor exercises, Motor ability, Cerebral palsy, Spastic hemiplegia.

## بررسی تأثیر تمرینات حسی حرکتی بر توانایی حرکتی دست دانش آموزان فلج مغزی اسپاستیک نیمه بدن

اکرم احمدی براتی<sup>۱</sup>، \*رضا رجبی<sup>۲</sup>، شهناز شهربانیان<sup>۳</sup>، مصطفی صدیقی<sup>۴</sup>

### توضیحات نویسندگان

۱. دانشجوی دکتری آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، پردیس البرز دانشگاه تهران، تهران، ایران؛
  ۲. دکترای طب ورزشی، استاد دانشگاه تهران، تهران، ایران؛
  ۳. دکترای توانبخشی، استادیار دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران؛
  ۴. فوق تخصص مغز اعصاب کودکان، استادیار دانشگاه علوم پزشکی، کرمانشاه، ایران.
- \*آدرس نویسنده مسئول: تهران، دانشگاه تهران، دانشکده تربیت بدنی،  
تلفن: ۶۱۱۱۸۸۷۳-۶۱۱۱۸۸۷۳ (+۹۸) \*رایانامه: rrjaji@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۲۷ آبان ۱۳۹۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۷ آذر ۱۳۹۶

### چکیده

**زمینه و هدف:** فلج مغزی از اختلال‌های حسی حرکتی بسیار شایع است که می‌تواند منجر به ناتوانی‌های عملکردی دست و کاهش در میزان مشارکت شود؛ بنابراین هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر تمرینات حسی حرکتی بر توانایی حرکتی دست دانش آموزان فلج مغزی اسپاستیک نیمه بدن بود.

**روش بررسی:** در مطالعه نیمه تجربی حاضر، جامعه آماری شامل تمامی دانش آموزان فلج مغزی مراکز توان بخشی کرمانشاه بود که ۳۰ دانش آموز هم‌پلژی دختر و پسر اسپاستیک ۸ تا ۱۲ ساله به صورت نمونه دردسترس انتخاب و به شکل تصادفی به دو گروه ۱۵ نفره آزمون و کنترل تقسیم شدند. برای اندازه‌گیری توانایی حرکتی درشت دست از آزمون جعبه و مکعب استفاده شد. برنامه تمرین شامل بخش حسی و حرکتی بود که طی هشت هفته و هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۶۰ دقیقه انجام شد. تحلیل آماری داده‌ها با نرم افزار SPSS صورت گرفت. همچنین از آزمون‌های تی مستقل و زوجی در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد.

**یافته‌ها:** نتایج تحقیق حاضر نشان داد بعد از اعمال تمرینات هم‌زمان حسی حرکتی عملکرد حرکتی اندام فوقانی به صورت معناداری بهبود یافت ( $p=0/047$ ). تغییر میانگین در گروه تجربی از  $11/53 \pm 8/3$  به  $15/80 \pm 7/58$  و در گروه کنترل از  $10/73 \pm 5/63$  به  $10/93 \pm 5/72$  مشاهده شد.

**نتیجه‌گیری:** به‌کارگیری تمرینات هم‌زمان حسی حرکتی می‌تواند منجر به بهبود توانایی حرکتی دست در صورت ایجاد تجربیات حسی حرکتی شود. از این رو می‌توان از این نوع تمرینات با توجه به نیازهای کودکان فلج مغزی، در برنامه توان بخشی دست آن‌ها استفاده کرد.

**کلیدواژه‌ها:** تمرینات حسی حرکتی، توانایی حرکتی، فلج مغزی، هم‌پلژی اسپاستیک.

فلج مغزی<sup>۱</sup> از اختلال‌های حسی حرکتی بسیار شایع، ناشی از آسیب دستگاه عصبی مرکزی است که با ناتوانی و اختلال در حرکت و وضعیت اندام‌های بدن ارتباط دارد. شیوع این ناتوانی تقریباً ۲ در هر ۱۰۰۰ تولد زنده است (۱). همی‌پلژی از انواع بسیار شایع فلج مغزی در کودکان و دومین نوع رایج در کودکان نارس است که در کل ۳۶ درصد فلج‌های مغزی را تشکیل می‌دهد (۲). آسیب‌های حرکتی منتج شده به‌طور عمده یک‌طرفه هستند و نقص در اندام فوقانی از اختلال‌های بسیار رایج است که به دنبال فلج مغزی به وجود می‌آید. این اختلالات بر عملکرد اندام فوقانی مبتلا تأثیر گذاشته و آن را محدود می‌سازد (۳). کودکان فلج مغزی در مقایسه با همسالان بهنجارشان به دلیل نقص در تجربه حسی مناسب و فقر حرکتی که بر این کودکان تحمیل شده است، در بسیاری از مهارت‌های دستی و عملکردهای حرکتی دچار اشکال هستند که موجب کاهش کنترل حرکات اندام فوقانی سمت مبتلا در بروز واکنش‌های حفاظتی، حفظ راستای مفاصل در تحمل وزن، کاهش قدرت دست مبتلا و در نهایت منجر می‌شود تا کودک سمت آسیب‌دیده را حذف کرده و برای مشارکت در کارکردهای آموزشی و اجتماعی و فعالیت‌های روزمره زندگی با مشکل مواجه شود (۴). تحقیقات متعددی نشان داده است که اختلال‌های حسی حرکتی با درجات مختلف در کودکان فلج مغزی وجود دارد و ارتباط بسیار نزدیکی بین اجزای حسی حرکتی و اجرای عملکردی مشاهده می‌شود. محمدی و همکاران (۵) به بررسی تأثیر تحریکات حس سطحی و عمقی روی زبردستی کودکان سندرم داون پرداختند. آن‌ها مشخص کردند که جهت بهبود مهارت دستی کودکان سندرم داون و احتمالاً سایر بیماری‌هایی که دچار اختلال در عملکرد اندام فوقانی ناشی از نقص کنترل حرکتی هستند، بهتر است که از تحریکات متنوع حسی بهره‌گیری شود.

آزاد و همکاران (۶) تأثیر بازآموزی حسی را بر بهبود عملکرد اندام فوقانی در بیماران سکنه مغزی بررسی کردند. یافته‌ها بیان کرد چهار نفر از پنج بیمار مطالعه شده بهبودی معناداری را در نقایص حرکتی و نیز مهارت‌ها و عملکرد اندام فوقانی نشان دادند. کری و همکارانش (۷) در تحقیقی تأثیر توان بخشی حس لامسه و حس عمقی را در چهار بیمار سکنه مغزی در فاز حاد بیماری مطالعه کردند. آنان بهبودی معناداری را در عملکرد حسی بیماران مطالعه شده یافتند که تا ماه‌ها پس از اتمام مداخله نیز حفظ شد؛ ولی هیچ تلاشی جهت ارزیابی بهبودی حرکتی بیماران صورت نگرفت. اسمانیا و همکاران (۸) تأثیر توان بخشی حس پیکری و نقایص گواه حرکتی مربوط به آن‌را در بیماران سکنه مغزی بررسی کردند. نتایج مطالعه آنان نشان داد این برنامه منجر به بهبودی نقایص حس عمقی و نقایص گواه حرکتی و نیز برخی بهبودی عملکردی در این بیماران می‌شود. از این رو شاید بتوان اظهار کرد که نتایج حاصل از این مطالعات فقط استفاده از تمرینات حسی را در بهبود عملکرد حرکتی اندام فوقانی مؤثر می‌دانند؛ در حالی که تمرینات حرکتی می‌توانند نقش تحریک‌کنندگی را

برای سیستم عصبی ایجاد کند. فقر حرکتی ناشی از آسیب‌های حسی حرکتی در کودکان فلج مغزی، باعث نارسایی هماهنگی حرکات و تضعیف و لطمه به عملکردهای آن‌ها می‌شود و در نهایت بر تمامی جوانب رشدشان تأثیری منفی می‌گذارد (۳). از این رو در تحقیق حاضر استفاده از تمرینات حسی و حرکتی هم‌زمان استفاده شد؛ بنابراین با توجه به نقایص حسی حرکتی که بر این کودکان تحمیل شده است و اختلالات عملکردی ناشی از آسیب‌های حسی حرکتی به واسطه محروم بودن از تحریکات حسی و فقدان کنترل حرکتی مناسب در کودکان همی‌پلژی و تأثیری که بر کیفیت زندگی این کودکان می‌گذارد، این تحقیق با هدف بررسی تأثیر تمرینات حسی حرکتی بر توانایی حرکتی دست دانش‌آموزان فلج مغزی صورت گرفت.

## ۲ روش بررسی

در پژوهش نیمه‌تجربی حاضر، از بین دانش‌آموزان فلج مغزی مراکز توان بخشی کرمانشاه ۳۰ دانش‌آموز همی‌پلژی دختر و پسر اسپاستیک ۸ تا ۱۲ ساله با روش نمونه‌گیری در دسترس از افراد دارای شرایط ورود، پس از دریافت اجازه از مسؤلان و رضایت‌نامه کتبی از والدین آزمودنی‌ها، برای اجرای طرح انتخاب شدند. نمونه‌ها سپس به شکل تصادفی در دو گروه ۱۵ نفره آزمون و کنترل قرار گرفتند. گروه آزمون تمرینات هم‌زمان حسی حرکتی و گروه کنترل، تنها تمرینات و برنامه‌های معمول خود را در مراکز توان بخشی انجام دادند. معیارهای ورود به مطالعه شامل تشخیص فلج مغزی از نوع همی‌پلژی توسط پزشک متخصص و قرار گرفتن در سطح ۱ و ۲ در مقیاس طبقه‌بندی توانایی دست<sup>۳</sup> بود. این سیستم در پنج سطح به طبقه‌بندی اینکه چطور کودکان فلج مغزی از دستشان برای کنترل اشیا در زندگی روزمره استفاده می‌کنند، پرداخته و هرچه کودک در سطح بالاتری قرار گیرد یعنی عملکرد ضعیف‌تری از خود نشان داده است. سطوح آن به ترتیب زیر است.

۱. کودک اشیا را به راحتی و با موفقیت کنترل می‌کند.
  ۲. کودک بیشتر اشیا را کنترل می‌کند؛ اما تا اندازه‌ای کیفیت و سرعت تکمیل فعالیت کاهش می‌یابد.
  ۳. کودک اشیا را با مشکل کنترل می‌کند و نیازمند کمک برای آماده کردن یا اصلاح در انجام فعالیت‌ها است.
  ۴. کودک فقط می‌تواند کارهای خیلی ساده را انجام دهد که یا موقعیت از قبل آماده شده باشد یا از وسایل کمکی جهت انجام فعالیت استفاده شود.
  ۵. کودک قادر به کنترل اشیا نیست و توانایی کمی در انجام کارهای بسیار ساده دارد.
- پایایی بین آزمونگران برای این تست ۰/۹۷ و پایایی بین والدین و درمانگران ۰/۹۶ است (۹). از دیگر معیارهای ورود به مطالعه شدت اسپاستیسیته آرنج و انگشتان بین ۰ تا ۲۰ براساس معیار اصلاح‌شده اشورث<sup>۳</sup> بود. این مقیاس به‌طور دستی برای تعیین مقاومت عضله به کشش غیرفعال، در ارزیابی اسپاستیسیته به‌کار می‌رود.

3. Modified Ashworth Scale

1. Cerebral Palsy

2. Manual ability classification system

سطوح طبقه بندی:

یک ساعته) بود که از این زمان ۱۰ دقیقه برای گرم کردن و ۴۵ دقیقه برای تمرینات حسی حرکتی و ۵ دقیقه برای سرد کردن در نظر گرفته شد. از ۴۵ دقیقه زمان مربوط به تمرینات حسی حرکتی، هریک از تمرینات حس لامسه و عمقی و حرکتی، ۱۵ دقیقه یعنی یک سوم مدت زمان را در هر جلسه به خود اختصاص می داد. در هر جلسه تمرینی ۳۰ دقیقه اختصاص به تمرینات حس سطحی و عمقی و ۱۵ دقیقه مربوط به تمرینات حرکتی بود که سعی شد باتوجه به اصل اضافه بار هر سه جلسه، یک نوع تمرین به تمرینات قبلی اضافه شود تا در این صورت کودک درک صحیحی از انجام حرکت و دست درگیر خود داشته باشد. قبل از انجام هر تمرین روش انجام آن به صورت شفاهی و عملی نشان داده شد و کودکان با تمرینات آشنایی پیدا کردند.

تمرینات شامل بخش حسی که فعالیت های مربوط به تمرین با اسفنج، خمیر بازی، نقاشی با انگشت، فرغونی راه رفتن، بازی های فشاری با خمیر و بخش حرکتی که فعالیت های مربوط به پرتاب کردن و گرفتن توپ، پرتاب هدف دار توپ، جابه جا کردن توپ بین دو دست، ضربه زدن به توپ، زدن توپ به زمین و زدن توپ به دیوار و گرفتن آن بود.

آزمون شاپیرو ویلک برای نشان دادن نرمال بودن داده ها به کار گرفته شد. سپس از آزمون تی زوجی برای مقایسه درون گروهی بین متغیرهای پیش آزمون و پس آزمون و از آزمون تی مستقل برای مقایسه بین گروهی متغیرها در پس آزمون استفاده شد. همچنین برای انجام عملیات آماری نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ به کار گرفته شد.

### ۳ یافته ها

خلاصه ای از ویژگی های فردی آزمودنی ها در جدول ۱ ارائه شده است. میانگین سن گروه تجربی  $9/93 \pm 1/48$  و گروه کنترل  $10/06 \pm 1/38$ ، میانگین قد گروه تجربی  $135/08 \pm 8/23$  و گروه کنترل  $133/09 \pm 5/51$  و میانگین وزن گروه تجربی  $32/82 \pm 6/19$  و گروه کنترل  $32/58 \pm 5/06$  بود.

جدول ۱. ویژگی های جمعیت شناختی آزمودنی ها ( $n=30$ )

| گروه ها | سن      |              | قد      |              | وزن     |              |
|---------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|
|         | میانگین | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار |
| تجربی   | 9/93    | 1/48         | 135/08  | 8/23         | 32/82   | 6/19         |
| کنترل   | 10/06   | 1/38         | 133/09  | 5/51         | 32/58   | 5/06         |

مغزی بود. آزمون تی مستقل در جدول ۲ نشان می دهد بین توانایی حرکتی دو گروه تجربی و کنترل قبل از تمرین تفاوت معناداری وجود نداشت ( $p=0/816$ )؛ اما این اختلاف بعد از تمرین بین دو گروه معنادار بود ( $p=0/047$ ).

۰. افزایش نیافتن توان عضله.

۱. افزایش کم توان عضله هنگام خم کردن یا باز کردن عضو (های) مبتلا که با گیر کردن و رها شدن با حداقل مقاومت در انتهای دامنه حرکتی مشخص می شود.

۲. افزایش واضح «تون» عضله که با گیر کردن در دامنه میانی و ادامه مقاومت در دامنه باقیمانده مشخص می شود؛ اما عضو (ها) به راحتی حرکت داده می شود.

۳. افزایش درخور ملاحظه «تون» عضله، حرکت غیر فعال به سختی انجام می شود.

۴. ثابت بودن عضو (ها) مبتلا در وضعیت خم شده یا باز شده.

پایایی آزمون باز آزمون این مقیاس برای ارزیابی اسپاستیسیته اندام فوقانی در بیماران با آسیب یک نیم کره را خوب  $0/75$  تا بسیار خوب  $0/90$  گزارش کردند (۱۰).

برای اندازه گیری توانایی حرکتی درشت دست از آزمون جعبه و مکعب<sup>۱</sup> استفاده شد (۱۱). این تست دارای یک جعبه چوبی است که شامل دو بخش می شود و تعداد ۱۵۰ عدد مکعب در یک سمت قرار داده می شوند. این تست زوجی به زمان است و روش اجرای آزمون به این صورت است که تست در طول یک دقیقه انجام شده و تعداد مکعب های جابه جاشده، ثبت می شود. اگر کودک در هر بار جابه جایی بیش از یک مکعب در دست خود حمل کند، یک عدد برای او ثبت می شود و اگر مکعب در حین جابه جایی بدون کنترل از دست کودک بیفتد یا جایی خارج از قسمت تعیین شده قرار داده شود، آن مکعب شمرده نمی شود. هرچه تعداد مکعب های جابه جاشده در طول زمان بیشتر باشد نشانگر عملکرد بهتر دست کودک است. پایایی آزمون باز آزمون  $0/976$  برای سمت راست و  $0/937$  برای سمت چپ و پایایی بین آزمونگران  $1/000$  برای سمت راست و  $0/999$  برای سمت چپ است (۱۴-۱۲).

برنامه تمرینی شامل سه بخش حسی (لامسه و عمقی) و حرکتی بود (۱۵). طول اجرای این مداخله هشت هفته (هفته ای سه جلسه

در جدول ۲ میانگین و انحراف معیار قبل و بعد از تمرین، توانایی حرکتی و نیز نتایج آزمون تی زوجی و مستقل بیان شده است. بر اساس نتایج تی زوجی توانایی حرکتی قبل و بعد تمرین در گروه تجربی معنادار شد؛ اما این اختلاف میانگین در گروه کنترل معنادار نبود ( $p=0/271$ ) که نشان دهنده وجود تأثیر معنادار تمرینات هم زمان حس سطحی و عمقی و تمرینات حرکتی بر توانایی حرکتی دست دانش آموزان فلج

<sup>۱</sup>. Box and block

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار و نتایج آزمون تی مستقل و زوجی برای مقایسه گروه‌ها در پیش و پس‌آزمون ( $n=30$ )

| مقدار $p^{**}$ | گروه آزمون   |         | گروه کنترل   |         | مرحله       |               |
|----------------|--------------|---------|--------------|---------|-------------|---------------|
|                | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار | میانگین |             |               |
| ۰/۸۱۶          | ۸/۰۳         | ۱۱/۵۳   | ۵/۶۳         | ۱۰/۷۳   | پیش‌آزمون   | توانایی حرکتی |
| *۰/۰۴۷         | ۷/۵۸         | ۱۵/۸۰   | ۵/۷۲         | ۱۰/۹۳   | پس‌آزمون    |               |
|                | <۰/۰۰۱       |         | ۰/۲۷۱        |         | مقدار $p^*$ |               |

\*مقدار احتمال حاصل از مقایسه میانگین‌های درون‌گروهی؛ \*\*مقدار احتمال حاصل از مقایسه میانگین‌های برون‌گروهی

عنوان کرد که با آگاهی و توانایی جهت‌دهی به اطلاعات حسی و یک‌پارچه‌سازی این اطلاعات حسی چندگانه برای ایجاد رفتار عملکردی، ارسال اطلاعات از طریق گیرنده‌های حسی اندام فوقانی را می‌توان افزایش داد و در نتیجه نوروهای بیشتری را درگیر ساخت و ارتباطات درون‌شبکه‌ای را نیز بهبود بخشید. کورتکس حرکتی مغز درون‌داده‌های حسی را از تمامی قسمت‌های یک اندام دریافت می‌کند؛ اما بیشترین درون‌داده‌های حسی منتقل شده به این ناحیه از نواحی دیستال اندام‌ها دریافت می‌شوند؛ بنابراین می‌توان از این طریق نقص عملکرد پردازش و یک‌پارچگی حسی و به دنبال آن فقدان گواه حرکتی در این کودکان را تا حدودی بهبود بخشید (۱۹)؛ لذا با تحریکات هدفمند و همه‌جانبه حسی و با ایجاد تجربیات حرکتی و با تأکید بیشتر بر تحریکات هم‌زمان حسی و حرکتی می‌توان باعث افزایش آگاهی قشر مغز از اندام فوقانی شد (۲۰).

باتوجه به نتایج این مطالعه و سایر تحقیقاتی که فقط یک‌نوع از تمرینات را به‌عنوان روش تمرینی در بهبود توانایی عملکرد دست به‌کاربرده‌اند، به‌نظر می‌رسد که اعمال دو نوع روش تمرینی هم‌زمان حسی و حرکتی نقطه قوت تحقیق حاضر باشد؛ بنابراین می‌توان با ارائه تمرینات حسی حرکتی در قالب یک برنامه تمرینی جامع، ارسال اطلاعات از طریق گیرنده‌های حسی اندام فوقانی را افزایش داد و در نتیجه نوروهای بیشتری را درگیر ساخت. به دنبال این تغییرات نقص در عملکرد و پردازش و یک‌پارچگی بهبود می‌یابد و منجر به گواه حرکتی و بهبود مهارت‌ها و عملکردهای حرکتی می‌شود. از این رو شاید بتوان اظهار کرد با افزایش اطلاعات گیرنده‌های حسی در قالب یک برنامه تمرینی جامع مبتنی بر تمرینات حسی حرکتی با ایجاد تجربیات و فرصت‌هایی جهت بهبود عملکرد حرکتی دست در کودکان فلج مغزی هم‌پلژی اسپاستیک بهتر است از این نوع تمرینات ترکیبی استفاده شود.

محدودیت‌های این پژوهش شامل سن آزمودنی‌های پژوهش (۸ تا ۱۲ سال) و تعداد کم آزمودنی‌ها و تفکیک نشدن جنسیت بود؛ بنابراین در تعمیم نتایج این پژوهش باید جانب احتیاط را رعایت کرد و بهتر است مطالعه مشابه با حجم نمونه بزرگتر و نیز پیگیری‌های طولانی‌مدت در این زمینه انجام گیرد. به علاوه پیشنهاد می‌شود مطالعات آینده به بررسی تأثیر این روش درمانی در افزایش استقلال عملکردی و نیز بهبود توانایی در فعالیت‌های روزمره زندگی بپردازد.

## ۵ نتیجه‌گیری

## ۴ بحث

نتایج نشان داد تمرینات هم‌زمان حس سطحی عمقی و تمرینات حرکتی باعث بهبود توانایی حرکتی دست دانش‌آموزان فلج مغزی اسپاستیک نیمه بدن شده است. طی مرور تحقیقات انجام شده مرتبط؛ مشاهده شد که محمدی و همکاران (۵) در مطالعه‌ای تأثیر تحریکات حس سطحی و عمقی روی زبردستی کودکان سندرم داون بررسی کرده بودند. آن‌ها نشان دادند که جهت بهبود زبردستی کودکان سندرم داون و احتمالاً سایر بیماری‌هایی که دچار اختلال در عملکرد اندام فوقانی ناشی از نقص کنترل حرکتی هستند، بهتر است که از تحریکات متنوع حسی بهره‌گیری شود. آلبرگ و همکاران (۱۶) نیز بیان کردند تحریکات حسی از نوع لرزشی بر کاهش اسپاستیسیته و بهبود مهارت‌های حرکتی ظریف و زبردستی در آزمون دستکاری اشیاء و آزمون پوردو پگ‌بورد در مبتلایان فلج مغزی دای‌پلژی مؤثر است. هانتز و همکاران (۱۷) به بررسی تأثیر برنامه توان بخشی مویلاسیون و تحریکات لمسی بر بهبود عملکرد اندام فوقانی بیماران سکته مغزی پرداختند. نتایج مطالعه بهبودی چشمگیری را در عملکرد افراد نشان داد. همین‌طور در تحقیق دیگری آزاد و همکاران (۶) تأثیر بازآموزی حسی را بر بهبود عملکرد اندام فوقانی در بیماران سکته مغزی بررسی کردند. یافته‌ها مشخص کرد چهار نفر از پنج بیمار مطالعه شده بهبودی معناداری را در نقایص حرکتی و نیز مهارت‌ها و عملکرد اندام فوقانی نشان دادند. همان‌طور که مشاهده شد روش‌های به‌کارگرفته شده در تحقیقات ذکر شده عیناً با روش استفاده شده در تحقیق حاضر یا گروه بیماران تطبیق ندارد؛ با این وجود، نکته مشترک و بسیار مهم نتایج تحقیق حاضر با تحقیقات ذکر شده در این است که به‌کارگیری دو دسته از تمرینات حسی و به‌ویژه تحریک گیرنده‌های حس عمقی می‌تواند نتایج بهتری بر عملکرد بیماران با منشأ مغزی داشته باشد؛ لذا یافته‌های حاضر علاوه بر تأکید بر اثر تمرینات و تحریکات حسی بر تمرینات حرکتی نیز تمرکز داشته و در نتیجه اطلاعات جدیدی را در خصوص کاربرد مشترک و هم‌افزایی استفاده هم‌زمان آن‌ها روی افراد مطالعه شده ارائه می‌دهد. ضایعات مغزی ممکن است عملکرد دست و اجزای آن و همچنین چندین عملکرد بدن را مختل کند. استفاده از دست نیازمند به اطلاعات حس عمقی، لامسه، بینایی و حرکات هماهنگ است؛ درحالی‌که اختلال‌های حسی حرکتی در کودکان فلج مغزی منجر به اختلال در مهارت و عملکردهای حرکتی می‌شود (۱۸). از لحاظ تئوریک می‌توان

۱. Purdue pegboard

باتوجه به اهمیت دست در حفظ استقلال کودک و توسعه استفاده شود.

## ۶ تشکر و قدردانی

محققان از بیمارستان محمد کرمانشاهی و تمامی آزمودنی‌ها و والدین آنها که اجازه دادند این تحقیق انجام شود تا نتایج آن برای افراد دیگر کمک‌کننده باشد، نهایت تشکر و قدردانی را دارند.

سایر مهارت‌ها و نقش مهم این مهارت‌ها در تعامل کودک با محیط، شاید بتوان اظهار کرد به کارگیری تمرینات حسی حرکتی می‌تواند منجر به بهبود عملکردهای دست در زندگی روزمره و افزایش استقلال این کودکان شود. در نهایت پیشنهاد می‌شود از تمرینات حسی حرکتی باتوجه به نیازهای این کودکان، در برنامه توانبخشی دست آنها

## References

1. Houwink A, Aarts PB, Geurts AC, Steenbergen B. A neurocognitive perspective on developmental disregard in children with hemiplegic cerebral palsy. *Research in developmental disabilities*. 2011; 32(6): 2157-63. doi: 10.1016/j.ridd.2011.07.012
2. Stanley FJ, Blair E, Alberman E. *Cerebral palsies: epidemiology and causal pathways*: Cambridge University Press; 2000.
3. Arnould C, Bleyenheuft Y, Thonnard J-L. Hand functioning in children with cerebral palsy. *Frontiers in neurology*. 2014; 5: 48. doi: 10.3389/fneur.2014.00048
4. Charles J, Gordon AM. A critical review of constraint-induced movement therapy and forced use in children with hemiplegia. *Neural plasticity*. 2005; 12(2-3): 245-61. doi: 10.1155/NP.2005.245
5. Hadian MR, Olyaie G, Jalili M, Karimi H. The Investigation of effects of simultaneous stimulation of Exteroception and Proprioception on dexterity of 6-7 years old educable children with Down's syndrome. *Journal of Modern Rehabilitation*. 2008; 2(2): 27-32.[Persian]
6. Hejazi Shirmard M, Azad A, Taghi Zadeh G. Effects of sensory retraining on recovery of the hemiplegic upper limb in stroke patients (A Single-System Design). *Journal of Modern Rehabilitation*. 2011; 5(2): 48-53.[Persian]
7. Carey LM, Matyas TA, Oke LE. Sensory loss in stroke patients: effective training of tactile and proprioceptive discrimination. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1993; 74(6): 602-11. doi:10.1016/0003-9993(93)90158-7
8. Smania N, Montagnana B, Faccioli S, Fiaschi A, Aglioti SM. Rehabilitation of somatic sensation and related deficit of motor control in patients with pure sensory stroke1. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2003; 84(11): 1692-702.doi:10.1053/S0003-9993(03)00277-6
9. Riyahi A, Rassafiani M, Akbarfahimi N, Karimloo M. Test-retest and inter-rater reliabilities of the of Manual Ability Classification System (MACS)-Farsi version in children with cerebral palsy. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2012; 8(2): 1-9.[Persian]
10. Ansari NN, Naghdi S, Moammeri H, Jalaie S. Ashworth Scales are unreliable for the assessment of muscle spasticity. *Physiotherapy theory and practice*. 2006; 22(3): 119-25. [Persian]
11. Mathiowetz V, Volland G, Kashman N, Weber K. Adult norms for the Box and Block Test of manual dexterity. *American Journal of Occupational Therapy*. 1985; 39(6): 386-91.
12. Wagner LV, Davids JR. Assessment tools and classification systems used for the upper extremity in children with cerebral palsy. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2012; 470(5): 1257-71. doi: 10.1007/s11999-011-2065-x
13. Mulcahey MJ, Kozin S, Merenda L, Gaughan J, Tian F, Gogola G, et al. Evaluation of the box and blocks test, stereognosis and item banks of activity and upper extremity function in youths with brachial plexus birth palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2012; 32 suppl 2: S114-S22. doi: 10.1097/BPO.0b013e3182595423
14. Mathiowetz V, Federman S, Wiemer D. Box and block test of manual dexterity: norms for 6–19 year olds. *Canadian Journal of Occupational Therapy*. 1985; 52(5): 241-5. doi:10.1177/000841748505200505
15. Nori J, Seifnaraghi M, Ashayeri H. The effect of sensory integration intervention on improvement of gross motor and fine motor skills in children with cerebral palsy aged 8–12. *Exceptional Education (105)*. 2010: 21-31.[Persian]
16. Ahlborg L, Andersson C, Julin P. Whole-body vibration training compared with resistance training: effect on spasticity, muscle strength and motor performance in adults with cerebral palsy. *Journal of rehabilitation medicine*. 2006; 38(5): 302-8. doi:10.1080/16501970600680262
17. Hunter SM, Crome P, Sim J, Pomeroy VM. Effects of mobilization and tactile stimulation on recovery of the hemiplegic upper limb: a series of replicated single-system studies. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2008; 89(10): 2003-10. doi:10.1016/j.apmr.2008.03.016
18. Henderson A, Pehoski C. *Hand function in the child: Foundations for remediation*: Elsevier Health Sciences; 2006.
19. Asanuma H. Functional role of sensory inputs to the motor cortex. *Progress in neurobiology*. 1981; 16(3-4): 241-62. doi:10.1016/0301-0082(81)90015-0
20. Cohen HS. *Neuroscience for rehabilitation*: Lippincott Williams & Wilkins; 1999.