Journal of Research in Behavioral Sciences

Year 2022, Volume 20, Issue 3

Comparison of the Effectiveness of a Selected Exercise Program and Rehabilitation and a Selected Exercise Program with Rehabilitation on the Motor Skills of Unhealthy Hand in Children with Hemiplegia

Saeed Akbari Nia[1], Abdollah Ghasemi[2], Masoumeh Shojaei[3], Seyed Mohammad Kazem Vaez Mousavi[4]

1. PhD Student of Motor Development, Research and Sciences Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2. (Corresponding author)* Associate Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Sports Science, Alzahra University, Tehran, Iran.
1. Professor, Department of Physical Education, Imam Hossein University, Tehran, Iran.

Abstract

Aim and Background: Movement function and daily activities of hemiplegic children are defective; therefore, the aim of this study was to compare the effectiveness of a selected exercise program and rehabilitation and a selected exercise program with rehabilitation on the motor skills of unhealthy hands of hemiplegic children.

Methods and Materials: The research method is quasi-experimental. The statistical population consisted of hemiplegic children referring to Tavaniab, Zanko and Kimia rehabilitation centers in Kermanshah. The statistical sample of the study was 30 people based on the inclusion criteria who were randomly divided into 3 groups of 10 people and in the next stage 24 people remained based on the exclusion criteria. The research instrument was a demographic questionnaire and MABC-2 test. Dependent t-test and one-way analysis of variance were used to analyze the data.

Findings: The results showed that there was a significant difference between pre-test and post-test of both experimental groups in all variables ($p<0.001$). There was a significant difference in the nail and board variable between the rehabilitation group and the selected group with rehabilitation ($P\leq0.001$). But there was no significant difference between the other groups ($P\geq 0.001$). There is a significant difference in the page threading variable between the rehabilitation group and the selected group with rehabilitation ($P\leq0.001$). But there was no significant difference between the other groups ($P\geq 0.001$). There is a significant difference in the maze drawing variable between the rehabilitation group and the selected group with rehabilitation ($P\leq0.001$). But there was no significant difference between the selected group and rehabilitation ($P\geq0.001$).

Conclusions: It can be concluded that the selected group with rehabilitation has a better effect on the variables of beanbag, nail and board, threading and drawing maze than other groups.

Keywords: Motor skills, Exercise, Rehabilitation, Children, Hemiplegia

Citation: Akbari Nia S, Ghasemi A, Shojaei M, Vaez Mousavi SMK. **Comparison of the Effectiveness of a Selected Exercise Program and Rehabilitation and a Selected Exercise Program with Rehabilitation on the Motor Skills of Unhealthy Hand in Children with Hemiplegia.** Res Behav Sci 2022; 20(3):390-400.

* **Masoumeh Shojaei,**
Email: m.shojaei@alzahra.ac.ir

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-09-07]

[DOR: 20.1001.1.17352029.1401.20.3.1.9]

[DOI: 10.52547/rbs.20.3.390]

مقایسه اثربخشی یک برنامه تمرینی منتخب و توانبخشی و برنامه تمرینی منتخب همراه با توانبخشی بر تبحر حرکتی دست غیرسالم کودکان همی پلژی

سعید اکبری نیا[1]، عبداله قاسمی[2]، معصومه شجاعی[2]*، سید محمد کاظم واعظ موسوی[2]

۱- دانشجوی دکتری تخصصی رشته رشد حرکتی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲- استادیار، گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

۲- (نویسنده مسئول)* دانشیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران.

۴- استاد، گروه تربیت‌بدنی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه امام حسین، تهران، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: کارکرد حرکتی و فعالیت‌های روزانه کودکان همی پلژی دارای نقص می‌باشد؛ بنابراین هدف از این پژوهش مقایسه اثربخشی یک برنامه تمرینی منتخب و توانبخشی و برنامه تمرینی منتخب همراه با توانبخشی بر تبحر حرکتی دست غیرسالم کودکان همی پلژی بود.

مواد و روش‌ها: روش تحقیق نیمه تجربی می‌باشد. جامعه آماری را کودکان همی پلژی مراجعه‌کننده به مراکز توانبخشی توانیاب، زانکو و کیمیا در شهر کرمانشاه تشکیل دادند. نمونه آماری پژوهش براساس معیارهای ورود به پژوهش ۳۰ نفر بودند که به‌صورت تصادفی ساده به ۳ گروه ۱۰ نفری تقسیم شدند و در مرحله بعد براساس معیارهای خروج از پژوهش ۲۴ نفر باقی ماندند. ابزار تحقیق را پرسشنامه دموگرافیک و آزمون MABC-2 تشکیل دادند. جهت تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از آزمون t وابسته و تحلیل واریانس یک‌راهه استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر دو گروه تجربی در تمامی متغیرها تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۰۱$). در متغیر میخ و تخته بین گروه توانبخشی با گروه منتخب همراه با توانبخشی تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P\leq ۰/۰۰۱$). ولی بین دیگر گروه‌ها تفاوت معنی‌دار نبود ($P\geq ۰/۰۰۱$). در متغیر نخ کردن صفحه بین گروه توانبخشی با گروه منتخب همراه با توانبخشی تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P\leq ۰/۰۰۱$). ولی بین دیگر گروه‌ها تفاوت معنی‌دار نبود ($P\geq ۰/۰۰۱$). در متغیر رسم ماز بین گروه توانبخشی با گروه منتخب همراه با توانبخشی تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P\leq ۰/۰۰۱$). ولی بین گروه منتخب با توانبخشی تفاوت معنی‌دار نبود ($P\geq ۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: می‌توان نتیجه گرفت که گروه منتخب همراه با توانبخشی نسبت به گروه‌های دیگر اثربخشی بهتری در متغیرهای کیسه لوبیا، میخ و تخته، نخ کردن صفحه و رسم ماز دارد.

واژه‌های کلیدی: تبحر حرکتی، تمرین، توانبخشی، کودکان، همی پلژی

ارجاع: اکبری نیا سعید، قاسمی عبداله، شجاعی معصومه، واعظ موسوی، سید محمد کاظم. **مقایسه اثربخشی یک برنامه تمرینی منتخب و توانبخشی و برنامه تمرینی منتخب همراه با توانبخشی بر تبحر حرکتی دست غیرسالم کودکان همی پلژی**. مجله تحقیقات علوم رفتاری ۱۴۰۱؛ ۲۰(۳): ۳۹۰-۴۰۰.

*- معصومه شجاعی،

رایانامه: m.shojaei@alzahra.ac.ir

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-09-07]

[DOR: 20.1001.1.17352029.1401.20.3.1.9]

[DOI: 10.52547/rbs.20.3.390]

مقدمه

رشد یک نشانه بنیادی و یکپارچه از سلامتی و بهزیستی در کودکان است. رشد هنجار یک شاخص سلامتی است درحالی‌که رشد ناهنجار ممکن است نشانه‌ای بر بیماری، سوءتغذیه یا مواردی غیرعادی در محیط باشد (۱). همی‌پلژی از نقایص اولیه بعد از فلج مغزی و سکته مغزی می‌باشد. با شروع بهبودی، بروز سینرژی و اسپاستیسیتی فلکسوری در اندام فوقانی (۲) منجر به تلاش زیاد فرد در حرکات شانه و باز کردن آرنج و انگشتان می‌شود (۳) زیرا اسپاستیسیتی باعث سفتی و ضعف عضلانی، کاهش دامنه حرکتی مفاصل، درد و وضعیت نامناسب در اندام و همچنین مهارت دست می‌گردد (۲)، اختلال در مهارت دست یا حرکات ریز ارادی در دستکاری اشیاء کوچک (۴) موجب ناتوانی در انجام فعالیت‌های اولیه روزمره زندگی می‌گردد (۵). نقایص ایجادشده در عملکرد اندام فوقانی یک‌طرفه شامل تن عضلانی افزایش‌یافته، حس مختل، کاهش قدرت، محدودیت دامنه حرکتی، سرعت کاهش‌یافته و مشکلاتی در کنترل گرفتن می‌باشند نقایص مغزی دوطرفه نامتقارن در MRI ممکن است همراه با کاهش کنترل حرکتی- بینائی متعاقب آن؛ مشکلات خفیف در حرکات متوالی و کاهش سرعت و تبحر در دست غیرمبتلا دیده شود (۶). خیلی از کودکان همی پلژی نقص در هماهنگی دودستی داشتند که خیلی از فعالیت‌های روزمره که نیاز به استفاده دودستی هماهنگ شده دارد دچار مشکل بود. استقلال در این کارها با استفاده از استراتژی‌های تطبیقی جهت جبران مهارت‌های دودستی ضعیف به دست می‌آید (۷). بعضی از مطالعات نشان داده‌اند که این نقص‌های پایه‌ای پیش‌بینی کننده اختلالات کنترل حرکتی در افراد هستند. اگرچه کودکان فلج مغزی از نوع همی پلژی بعضی از توانائی‌های خود را دوباره به دست می‌آورند. تمرین شدید و استفاده زودهنگام از دست سالم که نقص‌های حسی ظریف‌تر و کمتری دارد نشان از بهبود اختلالات در کنترل حرکتی قابل پیش‌بینی در طی استفاده ثانویه از دست مبتلا و درگیر داده است (۶). محدودیت در دست کمتر مبتلا در کودکان همی پلژی ممکن است تمام مهارت‌های دست دوطرفه را تحت تأثیر قرار دهد (۸). براساس بررسی‌های محقق، بیشتر مطالعات و مداخلات بر روی قدرت و مهارت دست مبتلا یا حرکات دودستی و دوطرفه و هماهنگی‌های دوطرفه و دست و چشم سمت مبتلا یا دوطرفه در کودکان همی‌پلژی صورت گرفته است و تحقیقات اندکی بر روی مهارت‌ها و تبحر حرکتی در دست سالم کودکان فلج مغزی صورت گرفته است. همچنین تحقیقی که به مقایسه دست سالم کودکان همی پلژی با دست برتر کودکان سالم پرداخته باشد یافت نشد.

فلج مغزی (CP) یک اختلال نورولوژیکی است که از اوایل کودکی سرچشمه می‌گیرد اما افراد در تمام طول زندگی‌شان از آن متأثر خواهند بود. کودکان CP با رشد ضعیف شناخته و با همتاهایشان مقایسه شده‌اند اما روشن نیست که این رشد ضعیف برای جمعیت موردنظر (فلج مغزی) طبیعی است یا نشانه‌ای بر شرایط ثانویه است که نیاز به ارزیابی‌ها و درمان بیشتری هستند. پرسش‌های کلینیکی پایه شامل این موارد است: ۱. آیا رشد ضعیف مشاهده‌شده در افراد CP به‌طور منفی بر سلامتی و بهزیستی این کودکان اثر می‌گذارد؟ و ۲. اگر رشد کودکان CP در حال پیشرفت است آیا سلامتی و بهزیستی آن‌ها هم در حال پیشرفت است و تحت شعاع اختلالی که دارند قرار نخواهد گرفت؟ (۱). لذا با توجه به مطالب یادشده، محقق به دنبال جواب این سؤال می‌باشد که آیا بین اثربخشی یک برنامه تمرینی منتخب و توانبخشی و برنامه تمرینی منتخب همراه با توانبخشی بر تبحر حرکتی دست غیرسالم کودکان همی پلژی تفاوتی وجود دارد یا خیر؟

مواد و روش‌ها

با توجه به اعمال متغیر مداخله‌ای (تمرینات منتخب) و انتخاب هدفمند آزمودنی‌ها براساس معیارهای ورود و خروج، تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی می‌باشد. طرح تحقیق شامل پیش- آزمون، پس‌آزمون با گروه کنترل بود. گروه‌های تحقیق شامل ۳ گروه بودند: ۱) گروه کنترل (گروه بدون مداخله که به‌جز توانبخشی هیچ نوع فعالیتی انجام نمی‌دهند و با گروه تجربی مقایسه شدند)؛ ۲) گروه تمرینات منتخب (گروهی که ۸ هفته تمرینات منتخب انجام دادند)؛ ۳) گروه تمرینات منتخب همراه با توانبخشی (گروهی که ۸ هفته تمرینات منتخب و توانبخشی انجام دادند).

جامعه آماری را ۸۸ کودک مبتلابه CP مراجعه‌کننده به مراکز توانبخشی توانیاب، زانکو و کیمیا در شهر کرمانشاه تشکیل دادند؛ که از ۳۰ نفر براساس معیارهای ورود و خروج و به‌صورت هدفمند انتخاب و به سه گروه کنترل، مداخله همراه با توانبخشی و مداخله صرف بدون توانبخشی تقسیم شدند. نمونه آماری پژوهش براساس معیارهای ورود به پژوهش ۳۰ نفر بودند که به‌صورت در دسترس انتخاب و به‌صورت تصادفی ساده به ۳

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-09-07]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1401.20.3.1.9]
[DOI: 10.52547/rbs.20.3.390]

گروه ۱۰ نفری تقسیم شدند و در مرحله بعد براساس معیارهای خروج از پژوهش ۲۴ نفر باقی ماندند (تمرینات منتخب ۹ نفر، تمرینات منتخب همراه با توانبخشی ۸ نفر و تمرینات توانبخشی ۷ نفر). تعیین حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار تعیین حجم نمونه جی پاور انجام گرفت. براساس فراتحلیل انجام‌گرفته توسط پلس و کاریسون (۲۰۰۰) حداقل اندازه اثر برای تمرین مهارت‌های حرکتی به‌منظور بهبود تبحر حرکتی ۰/۵۴ می‌باشد (به نقل از فونگ اس اس، ۲۰۱۲)؛ بنابراین نمونه ۸ نفری برای هرگروه لازم بود تا توان آماری ۰/۸ با سطح آلفای ۰/۰۵ به دست آید. لذا ۳۰ کودک انتخاب و بعد از اطمینان از معیارهای ورود به تحقیق، تعداد ۲۴ کودک CP به شکل در دسترس انتخاب‌شده و در سه گروه (تمرینات منتخب ۹ نفر، تمرینات منتخب همراه با توانبخشی ۸ نفر و تمرینات توانبخشی ۷ نفر) توزیع شدند.

معیارهای ورود به پژوهش شامل ابتلا به همی پلژی خفیف، دامنه سنی ۷ تا ۱۰ سال و عدم مشکلات عصب‌شناختی و روان‌شناختی دیگر بود. معیارهای خروج از پژوهش شامل عدم تمایل آزمودنی به ادامه شرکت در روند اجرای تحقیق، عدم حضور بیش از یک هفته در تمرینات، عدم همکاری در جلسات تمرین (انجام ندادن تمرینات) بود. ابزارهای پژوهش شامل پرسشنامه دموگرافیک و آزمون MABC-2 بود.

آزمون MABC-2: برای شناسایی و توصیف اختلالات در اجرای حرکتی کودکان و نوجوانان ۳ تا ۱۶ ساله طراحی‌شده است که به ۳ رده سنی تقسیم می‌شوند (۳ تا ۶ سال، ۷ تا ۱۰ سال، ۱۱ تا ۱۶ سال). آزمون از دو قسمت آزمون حرکتی و چک‌لیست تشکیل شده است. کودکان مجموعه‌ای از تکالیف حرکتی درشت و ظریف اجرا می‌کنند و به ۳ زیرگروه تقسیم می‌شوند: چالاکی دست‌ها، پرتاب و دریافت، تعادل. آزمون MABC-2 نمرات متعددی را نشان می‌دهد: نمره‌ها خام و استاندارد در سنجش آزمون فردی، زیر مقیاس نمره استاندارد با صدک های برابر. نمره کلی اختلال به هنجار درصدی مرتبط با سن ترجمه‌شده که نقطه برش ۵ درصدی نشان می‌دهد که کودکان دارای مشکلات حرکتی هستند، نمره‌های استاندارد با میانگین ۱۰ و انحراف استاندارد ۳ هستند (۹).

روش اجرا

برای اجرای این پژوهش به سه مرکز فعال در کرمانشاه مراجعه شد و موافقت مسئولین مراکز اخذ گردید سپس با رعایت ملاحظات اخلاقی و دادن اطمینان به والدین کودکان همی پلژی مراجعه‌کننده به این مراکز در زمینه محرمانه بودن اطلاعات خانواده و همچنین جبران جلسات توانبخشی گروهی که به‌عنوان گروهی که تمرینات منتخب را بدون توانبخشی انجام می‌دهند از تعداد ۳۰ نفر کودکان همی پلژی (با تشخیص پزشک متخصص نورولوژی) مراجعه‌کننده به این مراکز در سال‌های ۱۳۹۷-۹۸-۹۹ (به دلیل تعداد کم کودکان همی پلژی مراجعه‌کننده به این مراکز مجبور به انجام طرح در یک بازه‌ی زمانی حدود دو سال ونیم شدیم). آن‌ها را به سه گروه الف: گروه کنترل (فقط از خدمات توانبخشی معمول استفاده می‌کردند)، ب: گروه توانبخشی +تمرینات منتخب (در ۸ هفته از خدمات توانبخشی معمول نیز استفاده می‌کردند)) و ج: گروه تمرینات منتخب (فقط تمرینات منتخب را بدون انجام توانبخشی معمول) به‌صورت تصادفی تقسیم شدند. بعد از انجام پیش‌آزمون با استفاده از آزمون MABC-2 به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه تمرینات منتخب بر روی دو گروه انجام شد و بعد از ۸ هفته با انجام پس‌آزمون با استفاده از آزمون MABC-2 برای هر کودک جمع‌آوری داده‌ها انجام شد.

پروتکل تمرین.

از تمرین‌های استاندارد به‌صورت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه به روی آزمودنی‌های دو گروه برنامه تمرینی اجرا خواهد گردید. تمرینات شامل The Minnesota Manual Dexterity Test و Dexterity Test Boards Finger و Finger Dexterity Tools و Therapy Tricks Hand و Box & Blocks Test و تمرین‌های باز و بسته کردن پیچ و مهره و پرتاپ توپ در سبد) می‌باشد که با استفاده از آزمون MABC-2 ارزیابی پیش‌آزمون و پس‌آزمون از هر دو گروه انجام گرفت.

روش آماری.

برای بررسی و تجزیه‌وتحلیل اطلاعات خام از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. برای تعیین شاخص‌های مرکزی (میانگین) و پراکندگی (انحراف استاندارد) از آمار توصیفی استفاده شد. به‌منظور بررسی توزیع طبیعی داده‌ها در بین گروه‌ها آزمون شاپیروویلک مورداستفاده قرار گرفت. جهت تعیین اثربخشی تمرین در درون گروه‌ها از آزمون t وابسته و

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-09-07]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1401.20.3.1.9]
[DOI: 10.52547/rbs.20.3.390]

برون گروه‌ها از تحلیل واریانس یک‌راهه استفاده شد. کلیه محاسبات با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ انجام شد. در این بررسی فرض صفر با احتمال خطای $P\leq0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج جدول ۱ تعداد و درصد متغیرهای توصیفی سن و جنس آزمودنی‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱. میانگین ± انحراف استاندارد سن و فراوانی جنسیت آزمودنی‌های تحقیق

گروه	تعداد	تعداد دختر (درصد)	تعداد پسر (درصد)	سن (سال)
برنامه تمرینی منتخب	۹	۴ (۴۴/۴)	۵ (۵۵/۶)	۸/۳۳ ± ۱/۲۲
برنامه تمرینی منتخب همراه با توانبخشی	۸	۵ (۶۲/۵)	۳ (۳۷/۵)	۸/۶۲ ± ۱/۰۶
برنامه توانبخشی	۷	۳ (۳۷/۵)	۵ (۶۲/۵)	۸/۲۵ ± ۱/۰۳

جدول ۲. نتایج آزمون شاپیروویلک در ارتباط با متغیر سن

متغیر	گروه	تعداد	آماره	P
سن	برنامه تمرینی منتخب	۹	۰/۸۷۰	۰/۱۲۲
	برنامه تمرینی منتخب همراه با توانبخشی	۸	۰/۹۱۲	۰/۳۶۶
	برنامه توانبخشی	۷	۰/۹۱۷	۰/۴۰۸

بر اساس آزمون شاپیروویلک این پیش‌فرض موردبررسی قرارگرفته است. مقدار آماره آزمون شاپیروویلک نباید معنادار باشد. جدول ۲ نتایج آزمون شاپیروویلک را نشان می‌دهد.

همان‌طور که در جدول ۲ مندرج است، مقدار آماره آزمون شاپیروویلک در تمام گروه‌ها و در تمام مراحل ارزیابی برای توزیع متغیر سن معنادار نیست ($p>0/05$)، این مسئله نشان می‌دهد توزیع داده‌ها در بین گروه‌ها نرمال هستند.

جدول ۳. نتایج آزمون شاپیروویلک در ارتباط با متغیرهای چالاکی دست‌ها

متغیر	گروه	تعداد	آماره	P
میخ و تخته (پیش‌آزمون)	برنامه تمرینی منتخب	۹	۰/۹۳۵	۰/۵۲۹
	برنامه تمرینی منتخب همراه با توانبخشی	۸	۰/۸۹۷	۰/۲۷۴
	برنامه توانبخشی	۷	۰/۸۷۷	۰/۱۷۸
میخ و تخته (پس‌آزمون)	برنامه تمرینی منتخب	۹	۰/۹۴۸	۰/۶۶۳
	برنامه تمرینی منتخب همراه با توانبخشی	۸	۰/۹۴۸	۰/۶۸۶
	برنامه توانبخشی	۷	۰/۹۱۲	۰/۳۶۶
نخ کردن صفحه (پیش‌آزمون)	برنامه تمرینی منتخب	۹	۰/۹۰۹	۰/۳۰۸
	برنامه تمرینی منتخب همراه با توانبخشی	۸	۰/۹۳۰	۰/۵۱۶
	برنامه توانبخشی	۷	۰/۹۳۸	۰/۵۹۲
نخ کردن صفحه (پس‌آزمون)	برنامه تمرینی منتخب	۹	۰/۹۰۱	۰/۲۵۵
	برنامه تمرینی منتخب همراه با توانبخشی	۸	۰/۸۸۲	۰/۱۹۷
	برنامه توانبخشی	۷	۰/۸۰۹	۰/۳۰۶
رسم ماز (پیش‌آزمون)	برنامه تمرینی منتخب	۹	۰/۹۴۰	۰/۵۸۶
	برنامه تمرینی منتخب همراه با توانبخشی	۸	۰/۹۱۲	۰/۳۶۶
	برنامه توانبخشی	۷	۰/۸۴۸	۰/۰۹۰
رسم ماز (پس‌آزمون)	برنامه تمرینی منتخب	۹	۰/۹۴۱	۰/۵۹۵
	برنامه تمرینی منتخب همراه با توانبخشی	۸	۰/۸۱۰	۰/۳۰۷
	برنامه توانبخشی	۷	۰/۸۹۷	۰/۲۷۳

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-09-07]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1401.20.3.1.9]
[DOI: 10.52547/rbs.20.3.390]

همان‌طور که در جدول ۳ مندرج است، مقدار آماره آزمون شاپیروویلک در تمام گروه‌ها و در تمام مراحل ارزیابی برای توزیع متغیرهای چالاکی دست‌ها معنادار نیست (p>۰/۰۵)، این مسئله نشان می‌دهد توزیع داده‌ها در بین گروه‌ها نرمال هستند.

جدول ۴ نتایج t وابسته را برای بررسی تغییرات درون‌گروهی متغیرهای تبحر حرکتی دست غیرسالم کودکان همی پلژی را در گروه تمرینات منتخب نشان می‌دهد.

جدول ۴. نتایج آزمون t وابسته برای مقایسه درون‌گروهی متغیرهای تبحر حرکتی دست غیرسالم کودکان همی پلژی در گروه تمرینات منتخب

متغیر	پیش‌آزمون (میانگین± انحراف استاندارد)	پس‌آزمون (میانگین± انحراف استاندارد)	Df	t	p
میخ و تخته	۲۰/۶۶ ± ۰/۰۲	۰/۹۳ ± ۰/۰۲	۸	−۸/۰۰۰	۰/۰۰۱
نخ کردن صفحه	۲۰/۸۸ ± ۱/۵۳	۲۳/۲۲ ± ۱/۷۱	۸	−۱۴/۰۰	۰/۰۰۱
رسم ماز	۰/۷۷ ± ۰/۱۲	۰/۹۱ ± ۰/۱۱	۸	−۴/۰۰	۰/۰۰۴

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، در مقایسه درون‌گروهی در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون، با توجه به مقدار P حاصل از آزمون t وابسته، اختلاف مشاهده‌شده بین تفاضل میانگین آزمودنی‌ها در گروه برنامه تمرینی منتخب در همه متغیرها معنی‌دار است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که برنامه تمرینی منتخب بر متغیرهای تبحر حرکتی در کودکان همی پلژی اثر دارد. درنهایت می‌توان گفت که فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق تائید می‌شود.

جدول ۵ نتایج t وابسته را برای بررسی برای بررسی تغییرات درون‌گروهی متغیرهای تبحر حرکتی دست غیرسالم کودکان همی پلژی را در گروه توانبخشی نشان می‌دهد.

جدول ۵. نتایج آزمون t وابسته برای مقایسه درون‌گروهی متغیرهای تبحر حرکتی دست غیرسالم کودکان همی پلژی در گروه توانبخشی

متغیر	پیش‌آزمون (میانگین± انحراف استاندارد)	پس‌آزمون (میانگین± انحراف استاندارد)	درجه آزادی	T	سطح معنی‌داری
میخ و تخته	۱۹/۶۲ ± ۱/۳۰	۲۱/۶۲ ± ۱/۰۶	۷	−۷/۴۸۳	۰/۰۰۱
نخ کردن صفحه	۲۰/۷۵ ± ۱/۲۸	۲۲/۸۷ ± ۱/۱۲	۷	−۱۷/۰۰۰	۰/۰۰۱
رسم ماز	۰/۸۵ ± ۰/۱۱	۱/۰۵ ± ۰/۱۴	۷	−۱۰/۵۸۳	۰/۰۰۱

جدول ۶. نتایج آزمون t وابسته برای مقایسه درون‌گروهی متغیرهای تبحر حرکتی دست غیرسالم کودکان همی پلژی در گروه توانبخشی

متغیر	پیش‌آزمون (میانگین± انحراف استاندارد)	پس‌آزمون (میانگین± انحراف استاندارد)	df	t	p
میخ و تخته	۲۰/۵ ± ۲/۰۷	۲۴/۲۵ ± ۱/۹۸	۷	−۱۱/۹۶	۰/۰۰۱
نخ کردن صفحه	۲۱/۱۲ ± ۱/۴۵	۲۴/۸۷ ± ۱/۱۲	۷	−۱۵/۰۰۰	۰/۰۰۱
رسم ماز	۰/۸۶ ± ۰/۱	۱/۳۱ ± /۰۶	۷	−۱۶/۸۳	۰/۰۰۱

همان‌طور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، در مقایسه درون‌گروهی در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون، با توجه به مقدار P حاصل از آزمون t وابسته، اختلاف مشاهده‌شده بین تفاضل میانگین آزمودنی‌ها در گروه توانبخشی در همه متغیرها معنی‌دار است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که برنامه توانبخشی بر متغیرهای تبحر حرکتی در کودکان همی پلژی اثر دارد. درنهایت می‌توان گفت که فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق تائید می‌شود.

جدول ۶ نتایج t وابسته را برای بررسی تغییرات درون‌گروهی متغیرهای تبحر حرکتی دست غیرسالم کودکان همی پلژی را در گروه برنامه تمرینی منتخب همراه توانبخشی نشان می‌دهد.

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-09-07]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1401.20.3.1.9]
[DOI: 10.52547/rbs.20.3.390]

همان‌طور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود، در مقایسه درون‌گروهی در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون، با توجه به مقدار P حاصل از آزمون t وابسته، اختلاف مشاهده‌شده بین تفاضل میانگین آزمودنی‌ها در گروه برنامه تمرینی منتخب همراه توانبخشی در همه متغیرها معنی‌دار است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که برنامه تمرینی منتخب همراه توانبخشی بر متغیرهای تبحر حرکتی در کودکان همی پلژی اثر دارد.

جدول ۷ تحلیل واریانس را برای مقایسه میانگین‌های بین گروهی در متغیرهای تبحر حرکتی دست غیرسالم کودکان همی پلژی را نشان می‌دهد.

جدول ۷. نتایج آزمون تحلیل واریانس برای متغیرهای تبحر حرکتی دست غیرسالم کودکان همی پلژی

متغیر	منبع تغییرات	SS	df	MS	F	*p*
میخ و تخته	بین گروهی	۲۷/۵۷۶	۲	۱۳/۷۸۸	۶/۲۸۵	۰/۰۰۷
	درون‌گروهی	۴۸/۲۶۴	۲۲	۲/۱۹۴		
	مجموع	۷۵/۸۴۰	۲۴			
نخ کردن صفحه	بین گروهی	۱۸/۴۵۴	۲	۹/۲۲۷	۴/۹۱۵	۰/۰۱۷
	درون‌گروهی	۴۱/۳۰۶	۲۲	۱/۸۷۸		
	مجموع	۵۹/۷۶۰	۲۴			
رسم ماز	بین گروهی	۰/۶۹۶	۲	۰/۳۴۸	۲۷/۵۷۴	۰/۰۰۱
	درون‌گروهی	۰/۲۷۸	۲۲	۰/۰۱۳		
	مجموع	۰/۹۷۴	۲۴			

نتایج جدول ۷ تحقیق نشان می‌دهد که بین اثربخشی یک برنامه تمرینی منتخب و توانبحشی و برنامه تمرینی منتخب همراه با توانبخشی بر تبحر حرکتی دست غیرسالم کودکان همی پلژی تفاوت وجود دارد. با توجه به تفاوت داشتن گروه‌ها از آزمون تعقیبی توکی جهت مشخص نمودن تفاوت هر گروه باهم استفاده می‌شود.

جدول ۸. نتایج تحلیل تعقیبی توکی جهت تفاوت بین گروهی در آزمون تبحر حرکتی

متغیر	گروه	گروه	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	*p*
میخ و تخته	منتخب	منتخب+توانبخشی	-۱/۳۶۱۱۱	۰/۷۱۹۷۱	۰/۲۱۶
		توانبخشی	۱/۲۶۳۸۹	۰/۷۱۹۷۱	۰/۲۷۹
	توانبخشی	منتخب+توانبخشی	-۲/۶۲۵۰۰	۰/۷۱۹۷۱	۰/۰۰۵
نخ کردن صفحه	منتخب	منتخب+توانبخشی	-۱/۶۵۲۷۸	۰/۶۶۵۸۱	۰/۰۶۳
		توانبخشی	۰/۳۴۷۲۲	۰/۶۶۵۸۱	۱/۰
	توانبخشی	منتخب+توانبخشی	-۲/۶۲۵۰۰	۰/۶۶۵۸۱	۰/۰۲۴
رسم ماز	منتخب	منتخب+توانبخشی	-۰/۴۰۱۳۹	۰/۰۵۴۵۹	۰/۰۰۱
		توانبخشی	-۰/۱۳۸۸۹	۰/۰۵۴۵۹	۰/۰۵۵
	توانبخشی	منتخب+توانبخشی	-۰/۲۶۲۵۰	۰/۰۵۶۱۷	۰/۰۰۱

جدول ۸ نشان می‌دهد که در متغیر میخ و تخته بین گروه توانبخشی با گروه منتخب همراه با توانبخشی تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P \leq ۰/۰۰۱$). ولی بین دیگر گروه‌ها تفاوت معنی‌دار نبود ($P \geq ۰/۰۰۱$). در متغیر نخ کردن صفحه بین گروه توانبخشی با گروه منتخب همراه با توانبخشی تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P \leq ۰/۰۰۱$). ولی بین دیگر گروه‌ها تفاوت معنی‌دار نبود ($P \geq ۰/۰۰۱$). در متغیر رسم ماز بین گروه توانبخشی با گروه منتخب همراه با توانبخشی تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P \leq ۰/۰۰۱$). ولی بین گروه منتخب با توانبخشی تفاوت معنی‌دار نبود ($P \geq ۰/۰۰۱$).

بحث و نتیجه‌گیری

هدف نهایی از تمرینات مداخلاتی این است که این کودکان یاد بگیرند که از هر دودست در فعالیت‌هایی که به دو دست نیاز

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-09-07]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1401.20.3.1.9]
[DOI: 10.52547/rbs.20.3.390]

دارند استفاده کنند (۱۰). امروزه ما می‌دانیم که دست‌ها دارای عملکردی پویا هستند که با تمرین قابل‌تغییر است (۱۱, ۱۲)، همچنین می‌دانیم که آموزش باید به آنچه ما می‌خواهیم از درمان به دست آوریم، هدایت شود؛ محدودیت در عملکرد دست نیز در همه انواع CP رایج است، اما ویژگی‌های ناتوانی بین زیرگروه‌های مختلف CP متفاوت است (۱۱)، بنابراین توسعه کارکردهای دو دستی در کودکان فلج مغزی باید اساس برنامه‌های حرکتی باشد (۱۳). تحقیقات طولی که بر روی کودکان انجام‌شده و در بزرگسالی دوباره موردبررسی قرار گرفتند نشان داده است که کودکانی که در سال‌های اولیه از دست مبتلا بیشتر استفاده نمودند در بزرگسالی وضعیت بهتری داشتند. موضوعی که اینجا حائز اهمیت است ارزیابی‌های دوطرفه از دست مبتلا و غیر مبتلا می‌باشد و ابزارهای باید قابلیت سنجش هر دو دست را داشته باشند تا دستکاری‌های دوطرفه را ثبت نماید و پیگیری‌های منظم می‌تواند نتایج اثربخشی در بزرگسالی از خود نشان دهد (۱۴).

نتایج تحقیق نشان داد که یک برنامه تمرینی منتخب بر تبحر حرکتی دست غیرسالم کودکان همی پلژی اثربخشی دارد. نتایج این فرضیه با نتایج تحقیقات رستمی و همکاران (۱۵)، هوزلر و همکاران (۱۶)، احمدی و همکاران (۱۷) هم‌راستا می‌باشد. در این تحقیقات که از برنامه‌های ورزشی در راستای بهبود قدرت بالاتنه به‌ویژه دست استفاده‌شده بود نشان داد که تأثیر معنی‌داری بر وضعیت مچ و دست دارد. در تبین اثربخشی تمرینات منتخب بر تبحر حرکتی دست غیرسالم می‌توان به هماهنگی چشم دست اشاره نمود. تحقیقات نشان داده است که ضعف در هماهنگی چشم و دست به‌ویژه در دست مبتلای کودکان فلج مغزی مربوط به قسمت حرکتی می‌باشد (۱۸) که در این تحقیق با تمرینات منتخب باعث بهبودی و کاهش زمان واکنش گردیده است و همچنین زمان حرکت نیز کاهش یافته است که نتایج این تأثیرگذاری با تحقیقات موتسارت و همکاران (۱۹) هم‌راستا می‌باشد.

نتایج تحقیق نشان داد که یک برنامه تمرینی توانبخشی بر تبحر حرکتی دست غیرسالم کودکان همی پلژی اثربخشی دارد. نتایج این فرضیه با نتایج تحقیق چانگ (۲۰)، آرنولد (۲۱) و چویی (۲۲) هم‌راستا می‌باشد. در تبین اثرگذاری برنامه توانبخشی می‌توان گفت که زندگی روزمره این افراد همراه با استفاده از دست غیر مبتلا می‌باشد و این باعث ناکافی بودن و یا فقدان تجربیات حسی – حرکتی طبیعی در دست مبتلا می‌باشد (۲۳) و در کنار این مسئله تجربیات منفی به علت ناکارآمد بودن دست مبتلا تجربه می‌شود (۲۴) و این مسئله باعث شدت گرفتن در استفاده از دست غیر مبتلا می‌شود. حس در اجرای حرکات به دو صورت تطابقی و تنظیم‌کننده عمل می‌نماید و حرکات را در طول مدت انجامشان هدایت کرده و آن‌ها را به‌منظور بهبود حرکات بعدی اصلاح می‌نماید (۲۵) لذا پس‌خوراند حسی مناسب از اندام همی پارتیک برای بهبودی حرکتی و سازمان‌دهی عصبی نیاز است و فعالیت حرکتی ارادی نیازمند پس‌خوراند حسی از اندام در حال حرکت می‌باشد (۲۶). بنابراین نقایص حسی و به دنبال آن انتقال متقارن / غیرمتقارن می‌توانند رفتار حرکتی افراد را به درجات مختلف تحت تأثیر قرار دهند (۲۷). شواهد به‌دست‌آمده از مطالعات مختلف نشان می‌دهد که غنی‌سازی محیط، ایجاد تغییرات موقتی در دروندادهای حسی و تحریکات حسی مکرر می‌توانند سبب افزایش تعداد دندریت‌ها، افزایش وسعت نواحی حسی پیکری و تغییر در نقشه‌های مغزی گردند و ازآنجاکه افزایش وسعت نواحی حسی پیکری با بهبود عملکرد حرکتی در ارتباط است، می‌توانند نتایج عملکردی را بهبود بخشند (۲۸, ۲۹).

نتایج تحقیق نشان داد که یک برنامه تمرینی منتخب همراه توانبخشی بر تبحر حرکتی دست غیرسالم کودکان همی پلژی اثربخشی دارد. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق آپولو و همکاران (۳۰) هم‌راستا بود. اختلالات CP مربوط به ظرفیت بدنی، به‌ویژه عملکرد حرکتی درشت و مهارت‌های حرکتی، توجه محققان فیزیوتراپی (توانبخشی) را به خود جلب کرده است (۳۱, ۳۲). این عوامل بیشترین تأثیر را دارند و بر عملکرد زندگی روزمره و کیفیت زندگی و کنترل حرکتی در مواردی مانند نشستن کودکان مبتلا به CP تأثیر مستقیم می‌گذارند (۳۳). تعداد زیادی از ابزارها در مطالعات برای اندازه‌گیری نتایج مداخلات فیزیوتراپی (توانبخشی) استفاده شده است؛ درحالی‌که نیازمند ابزارهایی جهت بررسی مداخلات دیگر مانند برنامه‌های حرکتی می‌باشیم که در این راستا بررسی هم‌زمان فعالیت‌های روزانه، مداخلات حرکتی و توانبخشی می‌تواند اثربخشی هم‌زمان را نشان دهد. به نظر می‌رسد اثربخش بودن جامع و فراگیر در چند زمینه باعث انتقال از دست غیر مبتلابه دست مبتلا می‌گردد و تمام مسیرهای حسی حرکتی و عصبی عضلانی را فعال خواهد نمود (۳۴-۳۶).

نتایج تحقیق نشان داد که بین اثربخشی یک برنامه تمرینی منتخب و توانبحشی و برنامه تمرینی منتخب همراه با توانبخشی

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-09-07]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1401.20.3.1.9]
[DOI: 10.52547/rbs.20.3.390]

بر تبحر حرکتی دست غیرسالم کودکان همی پلژی اختلاف معنی‌داری وجود دارد. نتایج این فرضیه با نتایج تحقیق (۳۰) هم‌راستا می‌باشد. در سال‌های گذشته استفاده از بازی‌ها و درمان‌های به کمک فناوری در درمان CP افزایش‌یافته است و نتایج خوبی را در کودکان مبتلا به انواع مختلف CP نشان می‌دهد. این عمل می‌تواند به افراد برای پایبندی به درمان کمک کند و در مقایسه با فیزیوتراپی (توانبخشی) معمولی نتایج بهتری در توانبخشی به همراه داشته باشد (۳۰). به نظر می‌رسد اثربخش بودن جامع و فراگیر در چند زمینه باعث انتقال از دست غیر مبتلا به دست مبتلا می‌گردد و تمام مسیرهای حسی حرکتی و عصبی عضلانی را فعال خواهد نمود (۳۴-۳۶).

از محدودیت‌های غیرقابل‌کنترل پژوهشگر می‌توان به اثرات عوامل ژنتیکی و تفاوت‌های فردی بین آزمودنی‌ها بر پاسخ‌های افراد نسبت به مداخله اشاره نمود. همچنین عدم تفکیک جنسیت به خاطر محدودیت در تعداد آزمودنی‌ها از محدودیت‌های دیگر تحقیق بود. پیشنهاد می‌گردد در تحقیقی به اثربخشی یک برنامه تمرینی منتخب بر مهارت‌های دودستی کودکان همی پلژی در نمونه‌های با حجم بزرگ‌تری پرداخته شود. همچنین پیشنهاد می‌گردد در تحقیقی به اثربخشی یک برنامه تمرینی منتخب بر مهارت‌های دودستی کودکان همی پلژی در دیگر رده‌های سنی پرداخته شود.

تقدیر و تشکر

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دکترای تخصصی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران می‌باشد. از اساتید راهنما و مشاور و تمام افرادی که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند، صمیمانه سپاسگزاریم.

References

1. Stevenson RD, Conaway M, Chumlea WC, Rosenbaum P, Fung EB, Henderson RC, et al. Growth and health in children with moderate-to-severe cerebral palsy. Pediatrics. 2006;118(3):1010-8.
2. Hara Y. Rehabilitation with functional electrical stimulation in stroke patients. Int J Phys Med Rehabil. 2013;1(147):2.
3. Bakhtiary AH, Fatemy E. Does electrical stimulation reduce spasticity after stroke? A randomized controlled study. Clinical Rehabilitation. 2008;22(5):418-25.
4. Yancosek KE, Howell D. A narrative review of dexterity assessments. Journal of Hand Therapy. 2009;22(3):258-70.
5. Parsaee M, Dehkordi SN, Dadgoo M, Akbarfahimi M. Impaired Ipsilateral Upper Extremity Dexterity and Its Relationship with Disability in Post-Stroke Right Hemiparesis. Journal of Rehabilitation Sciences and Research. 2014;1(3):47-51.
6. Sakzewski L, Ziviani J, Boyd R. The relationship between unimanual capacity and bimanual performance in children with congenital hemiplegia. Developmental Medicine & Child Neurology. 2010;52(9):8.۱۱-۶
7. Chaleat-Valayer E, Bard R, Bernard J. Relation between capacities and bimanual performance in hemiplegic cerebral palsied children: Impact os synkinesis. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine. 2015;58:e130-e1.
8. Rich TL, Menk JS, Rudser KD, Feyma T, Gillick BT. Less-Affected Hand Function in Children With Hemiparetic Unilateral Cerebral Palsy: A Comparison Study With Typically Developing Peers. Neurorehabilitation and neural repair. 2017;31(10-11):965-76.
9. WUANG YP, SU JH, SU CY. Reliability and responsiveness of the Movement Assessment Battery for Children–Second Edition Test in children with developmental coordination disorder. Developmental Medicine & Child Neurology. 2012;54(2):160-5.
10. ۱Trappe H-J. The effect of music on human physiology and pathophysiology. Music and medicine. 2012;4(2):100-5.
11. Arner M, Eliasson A-C, Nicklasson S, Sommerstein K, Hägglund G. Hand function in cerebral palsy. Report of 367 children in a population-based longitudinal health care program. The Journal of hand surgery. 2008;33(8):1337-47.
12. Eliasson A-C. Improving the use of hands in daily activities: aspects of the treatment of children with cerebral palsy. Physical & occupational therapy in pediatrics. 2005;25(3):37-60.

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-09-07]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1401.20.3.1.9]
[DOI: 10.52547/rbs.20.3.390]

13. Klevberg GL, Elvrum AKG, Zucknick M, Elkjær S, Østensjø S, Krumlinde-Sundholm L, et al. Development of bimanual performance in young children with cerebral palsy. Developmental Medicine & Child Neurology. 2018;60(5):490-7.

14. Fedrizzi E, Pagliano E, Andreucci E, Oleari G. Hand function in children with hemiplegic cerebral palsy: prospective follow-up and functional outcome in adolescence. Developmental medicine and child neurology. 2003;45(2):85-91.

15. Rostami H, Jahantabi Nejad Sa, Arastoo A. Effects of movement practices in virtual environment on upper limb function of children with hemiparetic cerebral palsy. Modern Rehabilitation. 2011;5(3):41-8.

16. Hutzler Y, Rodríguez BL, Laiz NM, Díez I, Barak S. The effects of an exercise training program on hand and wrist strength, and function, and activities of daily living, in adults with severe cerebral palsy. Research in developmental disabilities. 2013;34(12):4343-54.

17. Ahmadi Barati A, Rajabi R, Shahrbanian S, Sedighi M. The effect of sensorimotor training on the moving capability of hand in students with cerebral palsy of Spastic Hemiplegia. disability stydies. 2018;8(30):6-1.

18. Saavedra S, Joshi A, Woollacott M, van Donkelaar P. Eye hand coordination in children with cerebral palsy. Experimental brain research. 2009.۱۵۵-۶۵:(۲)۱۹۲;

19. Mutsaarts M, Steenbergen B, Bekkering H. Anticipatory planning deficits and task context effects in hemiparetic cerebral palsy. Experimental Brain Research. 2006;172(2):151-62.

20. Chang Y-J, Han W-Y, Tsai Y-C. A Kinect-based upper limb rehabilitation system to assist people with cerebral palsy. Research in developmental disabilities. 2013;34(11):3654-9.

21. Arnould C, Penta M, Thonnard J-L. Hand impairments and their relationship with manual ability in children with cerebral palsy. Journal of Rehabilitation Medicine. 2008;39(9):708-14.

22. Choi K-S, Lo K-H. A hand rehabilitation system with force feedback for children with cerebral palsy: two case studies. Disability and rehabilitation. 2011;33(17-18):1704-14.

23. Deluca SC, Echols K ,Law CR, Ramey SL. Intensive pediatric constraint-induced therapy for children with cerebral palsy: randomized, controlled, crossover trial. Journal of child neurology. 2006;21(11):931-8.

24. Charles JR, Wolf SL, Schneider JA, Gordon AM. Efficacy of a child-friendly form of constraint-induced movement therapy in hemiplegic cerebral palsy: a randomized control trial. Developmental medicine and child neurology. 2006;48(8):635-42.

25. Iwańska D, Urbanik C. The sense of position and movement in the knee joint during voluntary movements. Acta of Bioengineering and Biomechanics. 2013;15.(۳)

26. Scott SH, Cluff T, Lowrey CR, Takei T. Feedback control during voluntary motor actions. Current opinion in neurobiology. 2015;33:85-94.

27. Bryden M. Laterality functional asymmetry in the intact brain: Elsevier; 2012.

28. Noreña AJ, Eggermont JJ. Enriched acoustic environment after noise trauma reduces hearing loss and prevents cortical map reorganization. Journal of Neuroscience. 2005;25(3):699-705.

29. Coq J-O, Xerri C .Environmental enrichment alters organizational features of the forepaw representation in the primary somatosensory cortex of adult rats. Experimental brain research. 1998;121(2):191-204.

30. Apolo-Arenas MD, Jerônimo AFdA, Caña-Pino A, Fernandes O, Alegrete J, Parraca JA. Standardized Outcomes Measures in Physical Therapy Practice for Treatment and Rehabilitation of Cerebral PALSY: A Systematic Review. Journal of personalized medicine. 2021;11(7):604.

31. Kwon YH, Lee HY. Differences of respiratory function according to level of the gross motor function classification system in children with cerebral palsy. Journal of physical therapy science. 2014;26(3):389-91.

32. Benfer KA, Weir KA, Bell KL, Ware RS, Davies PS, Boyd RN. Oropharyngeal dysphagia and gross motor skills in children with cerebral palsy. Pediatrics. 2013;131(5):e1553-e62.

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-09-07]

[DOR: 20.1001.1.17352029.1401.20.3.1.9]

[DOI: 10.52547/rbs.20.3.390]

33. Mendoza SM, Gómez-Conesa A, Montesinos MDH. Association between gross motor function and postural control in sitting in children with Cerebral Palsy: a correlational study in Spain. BMC pediatrics. 2015;15(1):1-7.
34. Aboussouan L. Mechanisms of exercise limitation and pulmonary rehabilitation for patients with neuromuscular disease. Chronic Respiratory Disease. 2009;6(4):231-49.
35. Abresch RT, Carter GT, Han JJ, McDonald CM. Exercise in neuromuscular diseases. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics. 2012;23(3):653-73.
36. Abresch RT, Han JJ, Carter GT. Rehabilitation management of neuromuscular disease: the role of exercise training. Journal of clinical neuromuscular disease. 2009;11(1):7-21.

[Downloaded from rbs.mui.ac.ir on 2026-09-07]
[DOR: 20.1001.1.17352029.1401.20.3.1.9]
[DOI: 10.52547/rbs.20.3.390]