

Review Paper

The Effectiveness of Hand-arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities for Children With Cerebral Palsy: A Scoping Review



Seyyed Ali Mirasadi Nia¹ , Minoo Kalantari¹ , Mahnaz Hejazi Shirmard¹ , *Marzieh Pashmdarfard¹

1. Department of Occupational Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Use your device to scan
and read the article online



Citation MirAsadi Nia SA, Kalantari, Hejazi Shirmard M, Pashmdarfard M. The Effectiveness of Hand-arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities for Children With Cerebral Palsy: A Scoping Review. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2025; 13(6):1022-1033. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.6.3261>

<https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.6.3261>

ABSTRACT

Background and Aims Cerebral palsy (CP) is one of the common disabilities in children caused by brain damage. Children with CP should receive rehabilitation suitable for their age and developmental stage. There are various treatment approaches to improve the condition of these children. However, there are a few approaches that specifically focus on both the upper and lower extremities. There is an approach called hand-arm bimanual intensive therapy including lower extremities (HABIT-ILE) that can affect the upper limb and the lower limbs of children with CP. The present study aims to review the clinical trials on the effectiveness of this method for children with CP.

Methods This is a scoping review. A search was conducted in PubMed, Scopus and Web of Science databases using the keywords "CP", "cerebral palsy", "HABIT-ILE" AND "hand-arm bimanual intensive therapy including lower extremities". A total of 82 were found by the initial search. Of these, 60 articles were excluded due to not being a clinical trial. Also, from the remaining 22 articles, 15 were excluded due to similarities in all three databases and one article was excluded due to lack of access to the full text. Finally, 6 articles were included in this research.

Results Intensive two-handed hand-arm therapy including the lower limb has shown promising results in improving the function of the upper and lower limbs in children with cerebral palsy. In this study, 82 articles were found, and according to the inclusion and exclusion criteria, 6 articles were included in the study and reviewed.

Conclusion The approach of intensive two-handed hand-arm treatment including the lower limb has been much appreciated by therapists due to its nature and the inclusion of the lower limb in addition to the upper limb. However, very few studies have been conducted in this field. It seems that larger and stronger studies are needed to investigate this approach in terms of the age range studied and the amount of time for interventions, as well as the generalization of this approach to other neurological problems.

Keywords Cerebral Palsy, Participation, Lower extremity, Upper extremity, Review

Received: 10 Apr 2024

Accepted: 26 Aug 2024

Available Online: 20 Jan 2025

* Corresponding Author:

Marzieh Pashmdarfard, Assistant Professor.

Address: Department of Occupational Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Tel: +98 (21) 7754 2057

E-Mail: m.pashmdarfard@sbmu.ac.ir



Copyright © 2025 The Author(s);
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

Extended Abstract

Introduction

Cerebral palsy (CP) is one of the common disabilities in children caused by brain damage. It can affect movement and posture and limit activity limitation. They are attributed to non-progressive disturbances that occur in the developing fetal or infant brain.

There are many approaches that we can use to address the needs of these children. There is an approach called hand-arm bimanual intensive therapy including lower extremities (HABIT-ILE), which was proposed by Bleyenheuft and Gordon [9]. It is a form of bimanual training that continuously incorporates postural control and lower extremity function. It is a structured bimanual task with increasing motor difficulty and activities of daily living requiring the use of both hands. The effectiveness of the HABIT-ILE has been proven in previous studies. In this study, we tried to increase the familiarity of therapists with this approach by reviewing its capabilities and challenges in children with CP.

Materials and Methods

This is a review study. A search was performed in PubMed, Scopus and Web of Science databases using the keywords “CP”, “cerebral palsy”, “HABIT-ILE” AND “hand-arm bimanual intensive therapy including lower extremities”. The data collection method was based on Arksey and O’Malley 5-step method [12]: 1) Defining the research question, 2) Systematic searching for relevant studies, 3) Selecting articles based on entry criteria, 4) Charting the data, 5) Summarizing the results. The articles published from 2014 to 2024, clinical trials, articles related to the HABIT-ILE, studies on children with cerebral palsy, and articles with available full-text articles or abstracts were included.

A total of 82 were found by the initial search; 25 were obtained from the Scopus database, 33 from the Web of Science database, and 21 from the PubMed database. Of these, 60 articles were excluded due to not being a clinical trial. Also, from the remaining 22 articles, 15 were excluded due to similarities in all three databases, and one article was excluded due to lack of access to the full text. Finally, 6 articles were included in this research.

Results

A total of 82 were obtained through this search strategy. 25 articles were obtained from the Scopus database, 33 articles from the Web of Science database, and 21 articles from the PubMed database. Among these, 60 articles were excluded from this research due to their lack of trials. Also, from the remaining 22 articles, 15 articles were excluded from this study due to similarities in all 3 databases and 1 article due to lack of access despite sending emails to the authors of the article. Finally, the number of articles included in this research was 6, all of which were eligible for inclusion.

Conclusion

Although the HABIT-ILE has attracted the attention of researchers and its positive effects on children with cerebral palsy have been reported in the reviewed studies, a few clinical trials have been conducted from 2015 to 2024 in this field, indicating the need for further investigation. Most of the studies have been conducted by Bleyenheuft (the developer of HABIT-ILE). For this reason, it is recommended to conduct more studies in this field.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This article is a review with no human or animal sample. There were no ethical considerations to be considered in this research.

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for profit sectors.

Authors' contributions

All authors contributed equally to the conception and design of the study, data collection and analysis, interpretation of the results, and drafting of the manuscript. Each author approved the final version of the manuscript for submission.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors would like to express their gratitude to [Shahid Beheshti University of Medical Sciences](#).



مقاله مروری

تأثیر درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی بر مشارکت کودکان مبتلا به فلج مغزی: یک مرور حوزه‌ای

سید علی میراسدی نیا^۱، مینو کلاتتری^۱، مهناز حجازی شیرمرد^۱، *مرضیه پشم‌دارفرد^۱

۱. گروه کاردرمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

Use your device to scan
and read the article online



Citation MirAsadi Nia SA, Kalantari, Hejazi Shirmard M, Pashmdarfard M. The Effectiveness of Hand-arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities for Children With Cerebral Palsy: A Scoping Review. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2025; 13(6):1022-1033. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.6.3261>

doi <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.6.3261>

چکیده

مقدمه و اهداف فلج مغزی به‌عنوان یکی از علل شایع ناتوانی در کودکان در اثر آسیب به مغز است. به همین دلیل، کودکان مبتلا به فلج مغزی باید در یک پروسه توان‌بخشی مناسب با سن و مرحله رشدی خود قرار بگیرند. رویکردهای درمانی مختلفی برای بهبود وضعیت کودکان مبتلا به فلج مغزی وجود دارد. با این حال کمتر رویکردی یافت می‌شود که به‌طور اختصاصی هم بر روی اندام فوقانی و هم اندام تحتانی تمرکز داشته باشد. در این بین، درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی، به‌عنوان رویکردی مطرح شد که می‌تواند بر اندام فوقانی و همین‌طور اندام تحتانی کودکان مبتلا به فلج مغزی تأثیر بگذارد. مطالعه حاضر به مروری کوتاه بر اثربخشی رویکرد درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی در کودکان مبتلا به فلج مغزی می‌پردازد.

مواد و روش‌ها در این مطالعه مروری جامع در پایگاه‌های اطلاعاتی پایمد، وب‌آو ساینس و اسکوپوس در طی سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۴ انجام شده است. در طی بررسی‌های انجام‌شده، ۲۱ مقاله در پایگاه داده پایمد، ۳۶ مقاله در پایگاه داده وب‌آو ساینس و ۲۵ مقاله در پایگاه داده اسکوپوس یافت شد. این مطالعه با استفاده از کلید واژه‌های CP، Cerebral Palsy، HABIT-ILE و Hand-Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities انجام شده است. علاوه‌براین، عملگرهایی مانند AND و OR، برای ترکیب این اصطلاحات و به دست آوردن یافته‌های سازنده‌تر استفاده شدند.

یافته‌ها درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی، نتایج امیدوارکننده‌ای در زمینه بهبود عملکرد اندام فوقانی و تحتانی در کودکان مبتلا به فلج مغزی نشان داده است. در این مطالعه ۸۲ مقاله یافت شد که باتوجه به معیارهای ورود و خروج، ۶ مقاله وارد مطالعه و بررسی شدند.

نتیجه‌گیری رویکرد درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی به دلیل ماهیت آن بسیار مورد توجه درمانگران قرار گرفته است. با این حال مطالعات بسیار کمی در این زمینه انجام شده است. به نظر می‌رسد به انجام مطالعات بزرگ‌تر و قوی‌تر جهت بررسی این رویکرد از نظر بازه سنی مورد مطالعه و مقدار زمان انجام مداخلات و همین‌طور تعمیم این رویکرد به دیگر مشکلات نورولوژی نیاز است.

کلیدواژه‌ها فلج مغزی، مشارکت، مروری، اندام فوقانی، اندام تحتانی

تاریخ دریافت: ۲۲ فروردین ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۰۵ شهریور ۱۴۰۳

تاریخ انتشار: ۰۱ بهمن ۱۴۰۳

* نویسنده مسئول:

دکتر مرضیه پشم‌دارفرد

نشانی: تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده علوم توانبخشی، گروه کاردرمانی.

تلفن: ۰۲۵۷ ۷۷۵۴۲ (۲۱) ۹۸+

رایانامه: mpashmdarfard.sbmu.ac.ir



Copyright © 2025 The Author(s);

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

مقدمه و اهداف

بدن و اندام تحتانی (به‌ویژه تعادل چپ - راست اندام تحتانی) را درگیر کنند [۹]. این رویکرد می‌تواند بر رشد ذهنی کودک تأثیر بسزایی داشته باشد و توانایی عملکردی، فعالیت و مشارکت را در کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت بهبود بخشد [۱۱]. با توجه به اهمیت موضوع و اینکه استفاده از رویکردهای مبتنی بر شواهد و درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی در مطالعات مؤثر گزارش شده است، مطالعه حاضر بر قابلیت‌ها و چالش‌های درمان فشرده دو دستی دست - بازو شامل اندام تحتانی در کودکان مبتلا به فلج مغزی می‌پردازد.

مواد و روش‌ها

روش جمع‌آوری داده‌ها

این مطالعه از طریق روش‌شناسی ارائه‌شده توسط آرکسی^{۱۰} و آمالی^{۱۱} انجام شد. این بررسی در ۵ مرحله انجام شد: ۱. تعریف سؤال تحقیق؛ ۲. جست‌وجوی سیستماتیک؛ ۳. انتخاب مقاله براساس معیارهای ورود؛ ۴. طرحواره داده؛ ۵. جمع‌بندی نتایج [۱۲].

تعریف سؤال تحقیق

مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی بر مشارکت کودکان مبتلا به فلج مغزی یک‌طرفه انجام شده است.

جست‌وجوی سیستماتیک

استراتژی جست‌وجو: در این مطالعه مروری جامع در پایگاه‌های اطلاعاتی پابمد^{۱۲}، وب‌آوساینس^{۱۳} و اسکوپوس^{۱۴} در طی سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۴ انجام شده است. در طی بررسی‌های انجام‌شده، ۲۱ مقاله در پایگاه داده پابمد، ۳۶ مقاله در پایگاه داده وب‌آوساینس و ۲۵ مقاله در پایگاه داده اسکوپوس یافت شد.

کلیدواژه‌ها

این مطالعه با استفاده از کلید واژه‌های CP، Cerebral Palsy، Hand-Arm Bimanual Intensive Therapy، و Including Lower Extremities انجام شده است. علاوه بر این، عملگرهایی مانند AND و OR، برای ترکیب این اصطلاحات و به دست آوردن یافته‌های سازنده‌تر استفاده شدند.

فلج مغزی به‌عنوان گروهی از اختلالات رشد حرکتی و وضعیت بدن توصیف شده است. این گروه به اختلالات غیر پیش‌رونده‌ای نسبت داده می‌شود که در مغز جنین یا نوزاد در حال رشد رخ می‌دهد. مشکلات حرکتی کودکان مبتلا به فلج مغزی اغلب همراه با اختلال در حس، درک، شناخت، ارتباط و رفتار به دلیل تشنج و یا مشکلات اسکلتی-عضلانی ثانویه است [۱]. در میان این کودکان، ۲۹ درصد دارای تشخیص همی‌پلژی هستند که یک سمت از بدن کودک، بیشتر از سمت مقابل آن و اندام فوقانی بیشتر از اندام تحتانی درگیر است [۲]. همچنین بیشتر از ۶۱ درصد از کودکان مبتلا به فلج مغزی درگیری حرکتی دوطرفه دارند و این اختلالات هماهنگی دوطرفه، استقلال کودک را در انجام فعالیت‌ها، محدود و کیفیت زندگی را دچار اختلال می‌کند [۳، ۴]. در نتیجه این مشکلات، کودکان مبتلا به فلج مغزی یک‌طرفه، بیشتر از اندام سالم خود برای انجام دادن فعالیت‌ها استفاده می‌کنند که با گذشت زمان، عدم استفاده آن‌ها از اندام آسیب‌دیده به پدیده «عدم استفاده رشدی» تبدیل می‌شود. به این دلیل که این کودکان ممکن است هرگز استفاده مؤثر از اندام خود را فراموش کرده باشند [۵]. مداخلات فراوانی در زمینه اندام فوقانی و اندام تحتانی کودکان مبتلا به فلج مغزی وجود دارد از جمله تمرینات قدرتی و تردمیل پشتیبانی‌شده^۲ و درمان حرکتی ناشی از محدودیت^۳ [۶، ۷]. با این حال، تاکنون هیچ مداخله‌ای به‌طور هم‌زمان اندام فوقانی و تحتانی را در این کودکان هدف قرار نداده است [۸]. در این میان، رویکردی به نام درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی^۴ مطرح شد که یک رویکرد آموزشی دو دستی است که به‌طور مداوم عملکرد اندام فوقانی، تحتانی و کنترل وضعیتی^۵ را دربر می‌گیرد [۹]. درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی، به‌عنوان یک رویکرد آموزشی با استفاده از مفاهیم یادگیری حرکتی (مانند ویژگی تمرین^۶، بافتار یادگیری^۷، بازخورد^۸ و انتقال یادگیری^۹) با هدف ایجاد تغییرات مغزی ناشی از تمرین به همراه تکرار، افزایش پیچیدگی حرکت، انگیزه و پاداش پیشنهاد شد [۱۰]. این رویکرد علاوه بر هماهنگی هر دو دست، به هماهنگی بین اندام فوقانی و اندام تحتانی مبتلانی نیز توجه می‌کند. به علاوه، موقعیت‌هایی که در آن وظایف دو دستی و فعالیت‌های زندگی روزمره انجام می‌شوند، به گونه‌ای طراحی شده‌اند که به‌طور سیستماتیک کنترل وضعیت

1. Developmental non-use
2. Supported treadmill training and strength training
3. Constraint Induced Movement Therapy
4. Hand-arm bimanual intensive therapy including lower extremities (HABIT-ILE)
5. Postural control
6. Practice specificity
7. Context of learning
8. Feedback
9. Transfer of learning

10. Arkesy
11. O'malley
12. PubMed
13. Web of Science
14. Scopus

انتخاب مقاله براساس معیارهای ورود

معیارهای ورود: مقالات استخراج شده در سال های ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۴، مقالات کارآزمایی بالینی، مقالات در رابطه با رویکرد درمان فشرده دو دستی دستبازو شامل اندام تحتانی، در دسترس بودن مقالات یا چکیده متن کامل و جامعه مورد مطالعه در مقالات می بایست کودکان مبتلا به فلج مغزی را شامل می شدند. مقالاتی که مداخله فشرده دودستی دستبازو شامل اندام تحتانی را پوشش نمی دادند از مطالعه حذف شدند.

طرحواره داده

نظر به اینکه تعداد مطالعات انجام شده در ارتباط با اثربخشی درمان فشرده دو دستی دستبازو شامل اندام تحتانی بر روی کودکان مبتلا به فلج مغزی کم بود و بیشتر مطالعات توسط یک نویسنده انجام شده بود، طبقه بندی و دسته بندی مطالعات وارد شده براساس نام نویسنده اول انجام شد که براین اساس ۳ مطالعه توسط بلینیهیوفت، ۲ مطالعه توسط آراندا و ۱ مطالعه توسط سائوسز انجام شده بود.

یافته ها

در کل ۸۲ مقاله از طریق استراتژی جستجو به دست آمد. ۲۵ مقاله از پایگاه داده اسکوپوس، ۳۳ تا مقاله از پایگاه داده وب آوساینس و ۲۱ مقاله از پایگاه داده پابمد به دست آمد. از این بین ۶۰ مقاله به دلیل کارآزمایی نبودن آنها، از این پژوهش حذف شدند. همچنین از ۲۲ مقاله باقی مانده، ۱۵ مقاله به دلیل مشابهت داشتن در هر ۳ پایگاه داده و ۱ مقاله به دلیل عدم دسترسی، با وجود ارسال ایمیل به نویسندگان مقاله، از این مطالعه حذف شدند. در آخر تعداد مقالات وارد شده به این پژوهش ۶ عدد بود که همگی آنها واجد شرایط برای ورود بودند. توضیحات در تصویر شماره ۱ آورده شده است.

۶ مقاله باتوجه به معیارهای خروج و ورود وارد مطالعه شدند. اولین مقاله مورد بررسی (تغییرات ناشی از درمان فشرده دو دستی زود هنگام دستبازو شامل اندام تحتانی در کودکان خردسال مبتلا به فلج مغزی یک طرفه) بخشی از یک پروژه بزرگ اروپایی چند مرکزی شامل ۲ کارآزمایی بالینی تصادفی بود: یکی برای کودکان مبتلا به فلج مغزی یک طرفه و دومی برای کودکان مبتلا به فلج مغزی دوطرفه که در کشورهای بلژیک (۱۸ نفر)، ایتالیا (۱۶ نفر) و فرانسه (۱۶ نفر) انجام شدند. بقیه مطالعات نیز در کشور بلژیک انجام شدند. شرکت کنندگان در این مطالعات، کودکان مبتلا به فلج مغزی یک طرفه یا دوطرفه در بازه سنی ۱ سال تا ۱۸ سال بودند. ۱ مطالعه کودکان سنین ۱ تا ۴ سال و ۳ مطالعه کودکان سنین ۶ سال به بالا تا سن ۱۳، ۱۵ و ۱۶ را مورد بررسی قرار دادند. ۲ مطالعه نیز کودکان سنین ۵ الی ۱۷ یا ۱۸ را بررسی کردند.

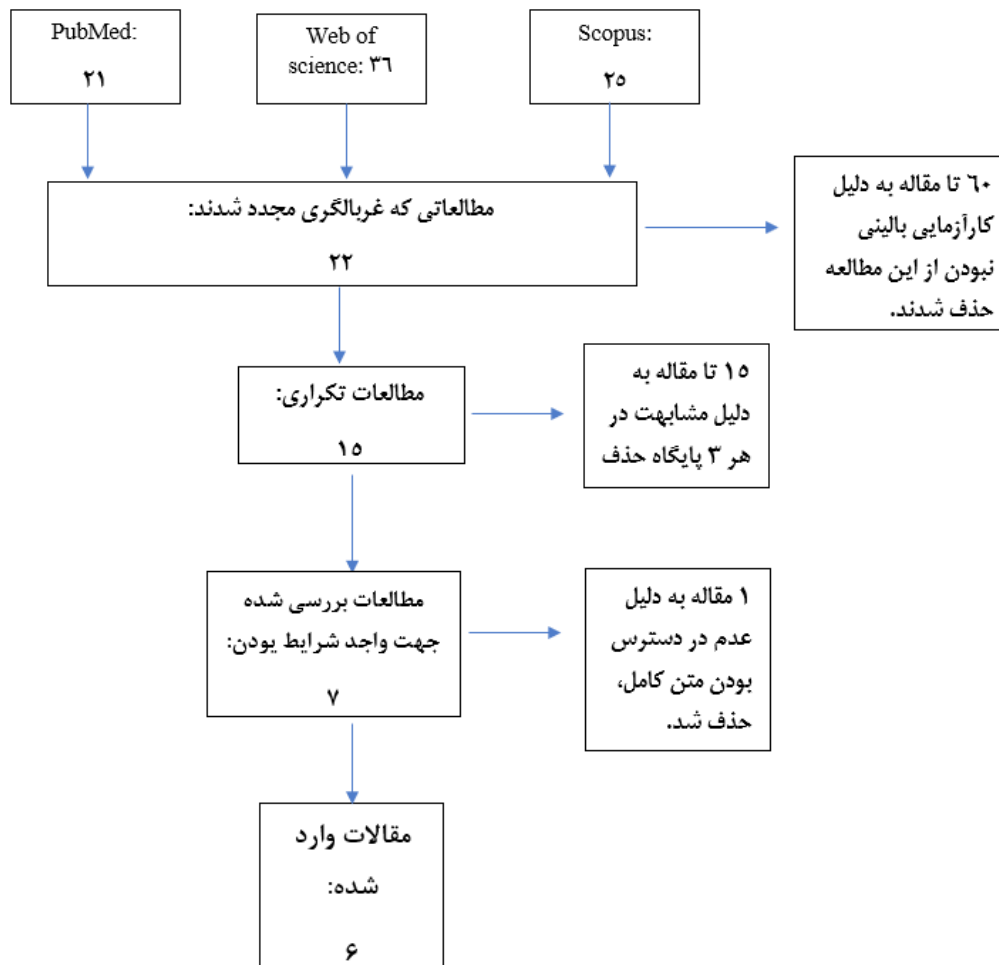
ابزارهای ارزیابی که بیشترین استفاده را در این مقالات داشتند شامل Canadian Assisting Hand Assessment (4n=)، Occupational Performance Measure (COPM)(3n=)، Gross motor function measure (GMFM)(2n=)، Manual Ability Classification System (MACS)(2n=)، Box and Blocks test (BBT)(2n=)، ABILHAND-Kids questionnaire(2n=)، 6-Minute Walk Test (2n=) بودند.

پژوهش هایی که در این مطالعه آورده شده است، باتوجه به نویسنده اول مقالات دسته بندی و بررسی شده است:

مقالاتی که توسط آراندا و همکاران انجام شده بودند: ۲ مقاله [۱۳، ۱۴] به ترتیب سال (با عنوان های تغییرات ناشی از درمان فشرده دو دستی زود هنگام دستبازو شامل اندام تحتانی در کودکان خردسال مبتلا به فلج مغزی یک طرفه و حرکات آینه ای پس از درمان فشرده دو دستی در کودکان مبتلا به فلج مغزی یک طرفه) توسط این نویسنده انجام شدند.

مطالعه اول در سال ۲۰۲۴ بر روی کودکان فلج مغزی یک طرفه انجام شد. ابزار AHA به عنوان ابزار ارزیابی اولیه مورد استفاده قرار گرفت و از ابزارهای GMFM، MACS، COPM و PEDI-CAT به عنوان ابزار ارزیابی ثانویه استفاده شد [۱۳]. موضوعی که در این مقاله بسیار حائز اهمیت بود و این مقاله را از سایر مقالات مورد مطالعه در این پژوهش متفاوت می کرد، سن کودکان مبتلا به فلج مغزی در این مطالعه بود که برخلاف سایر مقالات، خارج از بازه سنی معمول خود انجام شده است و هدف از انجام این مطالعه بررسی تأثیر درمان فشرده دو دستی زود هنگام دستبازو شامل اندام تحتانی بر توانایی های دستی در کودکان خردسال ۱۲ تا ۵۹ ماه با فلج مغزی یک طرفه و مقایسه با فعالیت حرکتی معمول بود. نتایج این مطالعه نشان داد که ۵۰ ساعت درمان فشرده دو دستی زود هنگام دستبازو شامل اندام تحتانی زود هنگام، عملکرد دو دستی را بیشتر از فعالیت حرکتی بدون ساختار معمول در کودکان خردسال مبتلا به فلج مغزی یک طرفه در سنین ۱ و ۴ سال بهبود می بخشد [۱۳].

دومین مطالعه مورد بررسی در سال ۲۰۲۲ بر روی ۳۱ کودک مبتلا به فلج مغزی یک طرفه (میانگین سن ۹ سال و ۴ ماه، محدوده ۵ سال ۴ ماه تا ۱۷ سال و ۳ ماه، ۱۴ زن و ۱۷ مرد) انجام شد. هدف از انجام این مطالعه بررسی تمرینات درمان فشرده دو دستی زود هنگام دستبازو شامل اندام تحتانی بر کاهش حرکات آینه ای و بهبود فعالیت های روزمره زندگی بود. گروه درمان ۹۰ ساعت آموزش درمان فشرده دو دستی زود هنگام دستبازو شامل اندام تحتانی دریافت کردند، در حالی که گروه کنترل به درمان معمول خود ادامه دادند. در این مطالعه نتایج نشان داد درمان فشرده دو دستی زود هنگام دستبازو شامل اندام تحتانی می تواند شدت حرکات آینه ای را کاهش دهد [۱۴].



طبتوانبخش

تصویر ۱. مقالات وارد شده در مطالعه

مطالعه دوم از این نویسنده در سال ۲۰۱۷ (با عنوان آموزش فشرده اندام فوقانی و تحتانی برای کودکان مبتلا به فلج مغزی دوطرفه) تأثیر این رویکرد را بر روی ۲۰ کودک مبتلا به فلج مغزی دوطرفه (سن ۶ تا ۱۵ سال، سطوح سیستم طبقه‌بندی عملکرد ناخالص حرکتی II-IV، سطح سیستم طبقه‌بندی توانایی دستی I-III) مورد بررسی قرار داد. هدف از این مطالعه به‌کارگیری درمان فشرده دو دستی زود هنگام دست‌باز و شامل اندام تحتانی در کودکان مبتلا به فلج مغزی دوطرفه (سطوح II-IV سیستم طبقه‌بندی عملکرد درشت حرکتی) و مقایسه عملکرد اندام فوقانی و تحتانی با یک گروه بدون درمان بود. درمان فشرده دو دستی زود هنگام دست‌باز و شامل اندام تحتانی توسط ۱ یا ۲ مداخله‌گر برای هر کودک، بسته به توانایی‌های تعادلی ارائه می‌شود. کودکان گروه درمان تمام ۱۳ روز درمان فشرده دو دستی زود هنگام دست‌باز و شامل اندام تحتانی را دریافت کردند که نشان‌دهنده ۸۴/۵ ساعت درمان است. در آخر نتایج نشان داد درمان فشرده دو دستی زود هنگام دست‌باز و شامل اندام تحتانی می‌تواند تأثیر بسزایی بر روی بهبود عملکرد اندام فوقانی و تحتانی کودکان مبتلا به فلج

مقالاتی که توسط بلینهیوفت و همکاران انجام شده بودند: اولین مطالعه مورد بررسی در سال ۲۰۲۰ (با عنوان آموزش مهارت‌های حرکتی ممکن است فیبرهای دستگاه قشر نخاعی آسیب دیده را در کودکان مبتلا به فلج مغزی بازگرداند) بر روی ۴۴ کودک مبتلا به فلج مغزی یک‌طرفه انجام شد. هدف از انجام این مطالعه، ارزیابی تغییرات در یکپارچگی مسیر کورتیکواسپینال در کودکان مبتلا به فلج مغزی یک‌طرفه به دنبال درمان فشرده دست و بازو دو دستی شامل اندام تحتانی در مقایسه با گروه کنترل بود. کودکان در گروه درمان، ۱۰ روز درمان فشرده دو دستی زود هنگام دست‌باز و شامل اندام تحتانی دریافت کردند که در مجموع ۹۰ ساعت درمان با یادگیری مهارت حرکتی را شامل می‌شود که شامل تمرین همزمان اندام فوقانی و اندام تحتانی بود. نتایج نشان داد درمان فشرده دو دستی زود هنگام دست‌باز و شامل اندام تحتانی باعث بهبود در مسیر کورتیکواسپینال و عملکرد دست در کودکان مبتلا به فلج مغزی یک‌طرفه می‌شود که نشان می‌دهد الیاف مسیر کورتیکواسپینال ظرفیت بازایی عملکردی را حفظ می‌کنند [۱۵].

مغزی دوطرفه داشته باشد [۱۶].

بحث

درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی مفاهیم یادگیری مهارت‌های حرکتی و آموزش فشرده را هم برای اندام فوقانی و هم برای اندام تحتانی اعمال می‌کند. این شامل تحریک مداوم هر دو اندام فوقانی و اندام تحتانی از طریق انجام فعالیت‌های ترکیبی است. همچنین این رویکرد براساس اصول نوروپلاستیسته با ترکیب تمرینات بخصوص، فشرده و تکراری عمل می‌کند [۳، ۱۱]. علاوه بر این رویکرد، درمان‌های فشرده دیگری نیز وجود دارند، از جمله حرکت درمانی ناشی از محدودیت و درمان فشرده دو دستی دست‌بازو [۱۵]. حرکت درمانی ناشی از محدودیت، یک تکنیک توان بخشی نورولوژیک مبتنی بر رفتار است که ابتدا در افراد مبتلا به سکته مغزی و سپس در کودکان مبتلا به فلج مغزی مورد مطالعه قرار گرفت. از جمله ویژگی‌های بارز این رویکرد، این است که اندام سالم را مهار می‌کند و استفاده از اندام مبتلا طی یک برنامه درمانی فشرده را ایجاد می‌کند [۱۸] ۳ جز اصلی این رویکرد، شامل محدودیت اندام فوقانی بدون آسیب یا کمتر آسیب دیده، وجود دُر بالا و فشرده از درمان و استفاده از اصول تقویت، شکل دادن به رفتار^{۱۸} و تمرین انبوه^{۱۹} است [۱۹]. باتوجه به مطالعات انجام شده در این زمینه، این رویکرد می‌تواند تأثیر مثبتی بر روی عملکرد اندام فوقانی کودکان مبتلا به فلج مغزی که دچار آسیب یک‌طرفه شده‌اند، داشته باشد [۲۰]. رویکرد دیگر که درمان فشرده دودستی دست بازو نام دارد، عنصر اصلی درمان‌های ناشی از محدودیت (تمرینات فشرده) را شامل می‌شد، هماهنگی دوطرفه کودکان مبتلا به فلج مغزی یک‌طرفه را هدف قرار می‌گرفت و از اصول یادگیری حرکتی و نوروپلاستیسته بهره می‌برد. این رویکرد درمانی بر ۳ مورد تمرکز داشت: ایجاد تمرینات ساختاریافته با پیچیدگی فزاینده، ارائه فعالیت‌های کاربردی که به استفاده از دو دست نیاز دارد و استفاده از پروتکل‌های کودک - دوست^{۲۰} [۵].

نکته مهمی که باید به آن توجه کنیم این است که رویکرد درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی نیز براساس روش درمان فشرده دودستی دست بازو طراحی شده است که پایه و اساس آن تکالیف دو دستی ساختاریافته است که با گذشت زمان به سختی فعالیت حرکتی آن افزوده می‌شود [۹]. با این حال ۲ رویکرد درمان فشرده دودستی دست بازو و محدودیت ناشی از حرکت درمانی محدودیت‌هایی را شامل می‌شدند.

سومین مقاله در سال ۲۰۱۵ بعد از ارائه برنامه اولیه که در سال ۲۰۱۴ مطرح شد (با عنوان درمان فشرده دو دستی دست و بازو شامل اندام تحتانی در کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک یک‌طرفه) انجام شد؛ یک مطالعه انتقالی^{۱۵} که بر روی ۲۴ کودک مبتلا به فلج مغزی یک‌طرفه با سن ۶ تا ۱۳ سال صورت گرفت. هدف از انجام این مطالعه تعیین اثربخشی درمان فشرده دو دستی دست و بازو شامل اندام تحتانی برای کودکان مبتلا به فلج مغزی یک‌طرفه بود که در ۲ فاز انجام شد. در فاز اول، یک گروه درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی زود هنگام (۱۰ روز = ۹۰ ساعت)، و یک گروه درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی دیر هنگام دریافت کردند و درمان معمولی / مداوم خود را برای مدت زمان کلی ۹۰ ساعت ادامه دادند. در فاز ۲، کودکان در گروه دیر هنگام دریافت درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی شروع کردند و کودکان در گروه زود هنگام در درمان متعارف مداوم خود دنبال شدند. کودکان با استفاده از ارزیابی AHA، ABILHAND-Kids و پرسش‌نامه ارزیابی ناتوانی کودکان مورد ارزیابی قرار گرفتند. استفاده از BBT^{۱۶} قدرت نیشگون گرفتن نیز انجام شد. توانایی حرکتی با تست پیاده‌روی ۶ دقیقه‌ای و ABILOCO-kids ارزیابی شد. در آخر به این نتیجه رسیدند که ترکیب اندام فوقانی و تحتانی در یک پروتکل تمرینی فشرده برای بهبود عملکرد اندام فوقانی و تحتانی در کودکان مبتلا به فلج مغزی یک‌طرفه مؤثر است [۱۷].

مقالاتی که توسط سائوسز و همکاران انجام شده بودند:

این مطالعه در سال ۲۰۲۳ بر روی ۴۰ کودک مبتلا به فلج مغزی یک‌طرفه (۵ تا ۱۸ سال؛ GMFCS I-II؛ MACS I-III) انجام شد. ۴۰ کودک مبتلا به فلج مغزی یک‌طرفه در یکی از ۴ اردوی درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی که در تابستان‌های ۲۰۱۸ و ۲۰۱۹ برگزار شد، شرکت کردند و یک سرپرست مشترک در هر کمپ حضور داشت. هدف از انجام این مطالعه بررسی عملکرد حرکتی و توانایی‌های زندگی روزمره این کودکان از طریق مداخله با REAtouch[®]، در مقایسه با کودکانی بود که از مداخله معمول درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی بدون استفاده از دستگاه مجازی بهره می‌بردند. هر دو گروه از کودکان بهبودی نشان دادند. با این حال تغییرات مشاهده شده در گروه REAtouch نسبت به گروه دیگر که درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی معمول را دریافت کرده بودند، به‌طور کلی معنی‌دار نبود و همچنین هر دو گروه بهبودی قابل توجهی را در ابزار ارزیابی AHA نشان دادند [۱۸].

17. Hand arm bimanual intensive therapy (HABIT)
18. Behavioural shaping
19. Massed practice
20. Child-friendly

15. Cross over
16. Box and Blocks Test

جدول ۲۲.۱

نویسنده	عنوان	مشارکت کنندگان	ابزارهای ارزیابی	روش کار	نتایج	نتیجه گیری
آر.آندا، همکاران [۱۳]	تغییرات ناشی از درمان فشرده دو دستی زود هنگام دستبازو شامل اندام تحتانی در کودکان خردسال مبتلا به فلج مغزی یک طرفه (کارآزمایی بالینی تصادفی)	فلج مغزی، اسپاستیک یا دیسکیتیک، یک طرفه، سن: ۱۲ تا ۵۹ ماه	اولیه: Assisting Hand Assessment ثانویه: Gross motor function /measure Manual Ability Classification /System Canadian Occupational Performance /Measure Pediatric Evaluation of Disability Inventory-Computer Adaptive Test	گروه درمان: ۵ ساعت درمان فشرده دو دستی دستبازو شامل اندام تحتانی در روز، با ۳ ساعت صبح، ۲/۵ ساعت استراحت (زمان چرت / استراحت) و ۲ ساعت بعد از ظهر، در مجموع ۵۰ ساعت به مدت ۲ هفته گروه کنترل: انجام دادن فعالیت‌های معمول زندگی روزمره خود که عمدتاً شامل فعالیت‌های حرکتی خود به خودی بدون ساختار (در خانه یا مهد کودک) بود.	تغییر در نمره AHA از دو گروه درمان فشرده دو دستی دستبازو شامل اندام تحتانی بیشتر بود (اختلاف میانگین امتیاز تعدیل شده [MD]: ۵۵/۱۹؛ CI: ۲/۵۵-۲/۸۴؛ $P < 0.001$). تغییرات در GMFM-66 (MD: ۴/۷۲؛ CI: ۲/۶۶-۶/۷۸؛ PEDI-CAT) و عملکرد MD (MD: ۴/۴۰؛ CI: ۲/۵۱-۵/۲۹؛ COPM MD: ۳/۶۲؛ CI: ۲/۹۱-۴/۳۲؛ MD: ۴/۳۲) و نمرات رضایت (MD: ۳/۵۳؛ CI: ۲/۹۵-۴/۱۰۶؛ FAS) اطمینان (CI: ۲/۷۰-۴/۳۶) در گروه درمان فشرده دو دستی دستبازو شامل اندام تحتانی بیشتر بود.	۵۰ ساعت درمان فشرده دو دستی زود هنگام دستبازو شامل اندام تحتانی زود هنگام عملکرد دو دستی را بیشتر از فعالیت حرکتی بدون ساختار معمول در کودکان خردسال مبتلا به فلج مغزی یک طرفه در سنین ۱ و ۴ سال بهبود می‌بخشد.
سائوئز و همکاران [۱۴]	اثربخشی ادغام یک دستگاه مجازی نیمه غوطه‌ور در مداخله درمان فشرده دو دستی دستبازو شامل اندام تحتانی برای کودکان مبتلا به فلج مغزی یک طرفه (کارآزمایی بالینی تصادفی)	کودکان مبتلا به فلج مغزی یک طرفه	اولیه: Assisting Hand Assessment ثانویه: Jebsen-Taylor test of Hand /Function Box and Blocks test	گروه کنترل: انجام دادن درمان فشرده دودستی دستبازو شامل اندام تحتانی به صورت معمول گروه آزمایش: درمان فشرده دو دستی دستبازو شامل اندام تحتانی از طریق استفاده از دستگاه REAtouch برای نیمی از زمان درمانی یک به یک ارائه شد.	بهبودی قابل توجهی در هر دو گروه برای اکثر معیارهای نتیجه یافته شد ($P < 0.05$). تغییرات قابل توجهی در گروه REAtouch برای عملکرد حرکتی اندام فوقانی، دستیابی به اهداف عملکردی و توانایی‌ها در فعالیت‌های زندگی روزمره وجود نداشت ($P < 0.05$).	هر دو گروه بهبودی قابل توجهی نشان دادند. تغییرات مشاهده شده در گروه REAtouch مقایسه با گروه درمان فشرده دو دستی دستبازو شامل اندام تحتانی «معمول» به طور کلی معنی‌دار نیست.
آر.آندا، همکاران [۱۴]	حرکات آینده‌ای پس از درمان فشرده دو دستی در کودکان مبتلا به فلج مغزی یک طرفه (کارآزمایی بالینی تصادفی)	کودکان مبتلا به فلج مغزی یک طرفه	Woods and Teuber Scale Assisting Hand /Assessment Pediatric Evaluation of Disability /Inventory Canadian Occupational Performance Measure	گروه کنترل: درمان رایج، ۱ تا ۵ ساعت در هفته گروه آزمایش: مداخله ۲ روزه در اردو، شامل ۹ ساعت در روز به مدت ۱۰ روز هفته متوالی.	تجزیه و تحلیل واریانس اندازه‌گیری‌های مکرر نشان‌دهنده کاهش قابل توجه در حرکات آینده‌ای در دست بیشتر درگیر شده (تفاوت میانگین = ۰/۹۷؛ فاصله اطمینان [CI]: ۰/۵۱-۱/۴۳؛ $P < 0.001$) و دست کمتر درگیر شده (تفاوت میانگین = ۰/۷۱؛ CI: ۰/۳۷-۱/۰۰۱؛ $P < 0.001$) بعد از درمان فشرده دو دستی زود هنگام دستبازو شامل اندام تحتانی بود. همبستگی معکوس در تغییرات آینده‌ای ارزیابی فعالیت‌های روزمره زندگی به‌ویژه در دست کمتر درگیر.	درمان فشرده دو دستی دستبازو شامل اندام تحتانی شدت حرکات آینده‌ای را در گروهی از کودکان مبتلا به CP کاهش داد.

نویسنده	عنوان	مشارکت کنندگان	ابزارهای ارزیابی	روش کار	نتایج	نتیجه گیری
بلنهوف و همکاران [۱۵]	آموزش مهارت‌های حرکتی ممکن است فیبرهای دستگاه قشر نخاعی آسیب‌دیده را در کودکان مبتلا به فلج مغزی بازگرداند	۴۴ کودک ۶ تا ۱۶ سال مبتلا به فلج مغزی یک‌طرفه	Manual Ability Classification /System Box and Block /test ABILHAND-Kids /questionnaire Canadian Occupational Performance /Measure Minute Walk-۶ /Test ABILOCO-Kids	یکپارچگی مسیرهای کورتیکواسپینال با استفاده از تصویربرداری تانسور انتشار قبل و بعد از ۲ هفته درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی (گروه درمان، $n=۳۳$) یا با فاصله ۲ هفته بدون درمان فشرده (گروه کنترل، $n=۱۸$) اندازه‌گیری شد.	همانطور که در تجزیه و تحلیل کل دستگاه ما مشخص شد، FA CST که از نیمکره‌های بدون ضایعه و ضایعه نشئت می‌گیرد، پس از درمان در گروه درمان در مقایسه با گروه کنترل به‌طور قابل توجهی افزایش یافت (تامل گروه * جلسه آزمون: $P<۰/۰۰۱$ و $P=۰/۰۴۹$) به ترتیب کاهش در MD نیز در CST در حال ظهور از نیمکره nonlesioned و lesioned مشاهده شد (گروه * تامل زمان: هر دو $P<۰/۰۰۱$). علاوه بر این، تغییرات در توانایی دستی با تغییرات در FA در هر دو CST ($r=۰/۴۶۳$ ، $r=۰/۲۳۴$ ؛ $P=۰/۶۳۳$ ، $P<۰/۰۰۱$) و تغییرات در MD در CST که از نیمکره بدون ضایعه ظاهر می‌شود ($r=۰/۶۶۲$ ، $P<۰/۰۰۱$)،	درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی باعث بهبود FA/MD در مسیر کورتیکواسپینال و عملکرد دست در کودکان مبتلا به فلج مغزی یک‌طرفه می‌شود که نشان می‌دهد الیاف مسیر کورتیکواسپینال ظرفیت بازیابی عملکردی را حفظ می‌کنند

بکس و همکاران [۱۶]	آموزش فشرده اندام فوقانی و تحتانی برای کودکان مبتلا به فلج مغزی (دوطرفه) کارآزمایی نیمه تجربی تصادفی	کودکان مبتلا به فلج مغزی دوطرفه	اولیه: Gross Motor Function /۶۶-Measure ABILHAND-Kids ثانویه: Pediatric Evaluation of Disability /Inventory Box and Blocks Test	گروه کنترل: مراقبت‌های معمول به کودکان گروه بدون درمان در طول ۲ هفته‌ای که برای مقایسه مورد استفاده قرار گرفتند. گروه آزمایش: ۸۴ ساعت درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی شامل اندام تحتانی در ۱۳ روز و همچنین در پیگیری ۳ ماهه	تامل جلسه group-test نشان‌دهنده بهبود قابل توجهی در گروه درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی است که توسط GMFM-66 (۶-Minute Walk Test; Pe- تحتانی) توانایی‌های عملکردی اندام فوقانی (ABILHAND-Kids/Pediatric) ارزیابی مهارت اندام فوقانی کمتر آسیب‌دیده.	درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی برای بهبود عملکرد اندام فوقانی و تحتانی در کودکان مبتلا به فلج مغزی دوطرفه مؤثر است.
--------------------	--	---------------------------------	--	---	--	---

بلنهوف و همکاران [۱۷]	درمان فشرده دو دستی دست و بازو شامل اندام تحتانی در کودکان مبتلا به فلج مغزی اسپاستیک یک‌طرفه (کارآزمایی تصادفی)	شامل ۲۴ کودک ۶ تا ۱۲ کیوئل: درمان فشرده دو دستی زود هنگام دست‌بازو شامل اندام تحتانی زود هنگام یک گروه درمان فشرده دو دستی زود هنگام شامل اندام تحتانی	اولیه: Assisting Hand /Assessment Six-Minute Walk Test ثانویه: ABILHAND-Kids /Pediatric Evaluation of Disability /Inventory مشارکت اجتماعی از طریق Assessment of Life-HABITS ارزیابی شد.	گروه کنترل: شامل مداخله درمان فشرده دو دستی زود هنگام دست‌بازو شامل اندام تحتانی زود هنگام (۱۰ روز به مدت ۹۰ ساعت) گروه آزمایش: درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی دیر هنگام که درمان معمولی / مداوم خود را برای مدت زمان کلی ۹۰ ساعت ادامه دادند. مطالعه به صورت انتقالی صورت گرفته بود.	تجزیه و تحلیل واریانس ۲ (گروهی) $3 \times$ (جلسه آزمون) بهبودهای قابل توجهی را برای پیامدهای اولیه ($6MWT$: AHA, $P<۰/۰۰۱$ ، $P=۰/۰۰۲$) و همه ارزیابی‌های ثانویه به جز BBT، طول گام و توزیع وزن بدن به دنبال درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی نشان داد، اما نه درمان معمولی.	ترکیب اندام فوقانی و تحتانی در یک پروتکل تمرینی فشرده ممکن است برای بهبود عملکرد اندام فوقانی و تحتانی این کودکان مؤثر باشد.
-----------------------	--	--	---	---	---	--

بررسی قرار بگیرد، بررسی بیشتر وضعیت تنه در پیگیری‌های پس از ترخیص است. همچنین بررسی تأثیرگذاری این رویکرد بر روی کودکان با سطح شناختی پایین‌تر نیز باید مورد بررسی قرار بگیرد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مقاله یک مقاله مروری است و هیچ نمونه انسانی و حیوانی ندارد

حامی مالی

این تحقیق هیچ کمک مالی خاصی از آژانس‌های تامین مالی در بخش‌های دولتی، تجاری یا غیر انتفاعی دریافت نکرد.

مشارکت‌نویسندگان

همه نویسندگان به طور یکسان در مفهوم و طراحی مطالعه، جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها، تفسیر نتایج و تهیه پیش‌نویس مقاله مشارکت داشتند. هر نویسنده نسخه نهایی نسخه خطی را برای ارسال تایید کرد.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مراتب قدردانی خود را از **دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی** اعلام می‌دارند.

در رویکرد محدودیت ناشی از حرکت درمانی، دست کمتر آسیب‌دیده به‌طور کامل محدود می‌شود و نمی‌توان از آن حین تمرینات استفاده کرد و همچنین به این دلیل که تمرینات در این رویکرد بسیار فشرده بودند، کودکان آن را طاقت‌فرسا می‌دانستند [۱۷]. این محدودیت در رویکرد درمان فشرده دودستی دست بازو جبران شد که شامل استفاده از هر دو دست برای انجام فعالیت‌ها بود و همچنین یکی از اصول اساسی در این رویکرد ایجاد یک رابطه دوستانه با کودک است [۵]. با این حال محدودیتی که در هر دوی این رویکردها وجود داشت این بود که آن‌ها تقریباً به‌طور کاملاً انحصاری بر روی اندام فوقانی کودک مبتلا به فلج مغزی تمرکز داشتند. این در حالی است که کودکان مبتلا به فلج مغزی نیز دارای اختلالاتی در اندام تحتانی خود هستند و همین‌طور در هماهنگ کردن اندام تحتانی و فوقانی برای انجام دادن فعالیت‌های مختلفی که اغلب در زندگی روزمره استفاده می‌شود، دچار مشکل‌اند [۹]. براین‌اساس رویکرد درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی مطرح شد که توانست این محدودیت‌ها را جبران کند [۱۷].

با اینکه تأثیر مثبت این رویکرد در مقایسه با درمان‌های معمول ثابت شده است، محدودیت‌هایی نیز در هرکدام از این مطالعات کارآزمایی بالینی نیز وجود دارد. تعداد شرکت‌کنندگان محدود، ازجمله محدودیت‌هایی بود که در مطالعه مشاهده شد. همچنین این رویکرد برای کودکانی انجام شد که از نظر شناختی در سطح مناسبی بودند و بررسی تأثیر این رویکرد بر روی کودکان با سطح شناختی پایین‌تر تاکنون انجام نشده است [۱۰]. ازجمله محدودیت‌ها در مطالعه‌ای که از دستگاه مجازی نیمه‌غوطه‌ور یکپارچه استفاده کرده بود، حجم نمونه پایین و محدودیت در دسترسی به دستگاه بود [۱۷].

نتیجه‌گیری

اگرچه رویکرد درمان فشرده دو دستی دست‌بازو شامل اندام تحتانی توانسته است نظر بسیاری از محققین را به خود جلب کند و تأثیرگذاری خود را بر روی کودکان مبتلا به فلج مغزی در مطالعات مورد بررسی این تحقیق ثابت کند، مطالعات کارآزمایی بالینی بسیار کمی از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۴ در این زمینه انجام شده است و به تحقیقات و بررسی بیشتر نیاز دارد. همچنین باتوجه به مطالعاتی که از سال ۲۰۱۵ تاکنون در این زمینه انجام شده است و تأثیر مثبت این رویکرد در این مطالعات به اثبات رسیده است، خلأهایی در این زمینه وجود دارد. ازجمله اینکه این مداخله در مطالعات محدودی بر روی مشارکت کودکان فلج مغزی انجام شده است. همچنین اکثر مقالات نام برده‌شده، توسط ابداع‌کننده این رویکرد نوشته شده است. همین‌طور باتوجه به این موضوع که در مطالعات به محدودیت در حجم نمونه و تعمیم‌پذیری این رویکرد اشاره شده است، این موارد نیز به عنوان خلأ باید مورد بررسی و توجه قرار بگیرند. ازجمله خلأهایی که باید بیشتر مورد

References

- [1] Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2005; 47(8):571-6. [DOI:10.1017/S001216220500112X] [PMID]
- [2] Chiu HC, Ada L. Constraint-induced movement therapy improves upper limb activity and participation in hemiplegic cerebral palsy: A systematic review. *Journal of Physiotherapy*. 2016; 62(3):130-7. [DOI:10.1016/j.jphys.2016.05.013] [PMID]
- [3] Sakzewski L, Reedman S, McLeod K, Thorley M, Burgess A, Trost S, et al. Preschool HABIT-ILE: Study protocol for a randomised controlled trial to determine efficacy of intensive rehabilitation compared with usual care to improve motor skills of children, aged 2-5 years, with bilateral cerebral palsy. *BMJ Open*. 2021; 11(3):e041542. [DOI:10.1136/bmjopen-2020-041542] [PMID]
- [4] Gardas SS, Lysaght C, McMillan AG, Kantak S, Willson JD, Patterson CG, et al. Bimanual movement characteristics and real-world performance following hand-arm bimanual intensive therapy in children with unilateral cerebral palsy. *Behavioral Sciences*. 2023; 13(8):681. [DOI:10.3390/bs13080681] [PMID]
- [5] Charles J, Gordon AM. Development of hand-arm bimanual intensive training (HABIT) for improving bimanual coordination in children with hemiplegic cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2006; 48(11):931-6. [DOI:10.1017/S0012162206002039] [PMID]
- [6] Johnston TE, Watson KE, Ross SA, Gates PE, Gaughan JP, Lauer RT, et al. Effects of a supported speed treadmill training exercise program on impairment and function for children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2011; 53(8):742-50. [DOI:10.1111/j.1469-8749.2011.03990.x] [PMID]
- [7] Ostadzadeh A, Amini M, Hassani Mehraban A, Maroufizadeh S, Farajzadeh A. The effect of occupation-based modified constraint-induced movement therapy on the participation of children with cerebral palsy: A single-blind randomized controlled trial. *Iranian Journal of Child Neurology*. 2023; 17(2):39-54. [DOI:10.22037/ijcn.v17i2.37654] [PMID]
- [8] Novak I, McIntyre S, Morgan C, Campbell L, Dark L, Morton N, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: State of the evidence. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2013; 55(10):885-910. [DOI:10.1111/dmcn.12246] [PMID]
- [9] Bleyenheuft Y, Gordon AM. Hand-arm bimanual intensive therapy including lower extremities (HABIT-ILE) for children with cerebral palsy. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*. 2014; 34(4):390-403. [DOI:10.3109/01942638.2014.932884] [PMID]
- [10] Bleyenheuft Y, Ebner-Karestinos D, Surana B, Paradis J, Sidiropoulos A, Renders A, et al. Intensive upper-and lower-extremity training for children with bilateral cerebral palsy: A quasi-randomized trial. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2017; 59(6):625-33. [DOI:10.1111/dmcn.13379] [PMID]
- [11] Araneda R, Sizonenko SV, Newman CJ, Dinomais M, Le Gal G, Nowak E, et al. Functional, neuroplastic and biomechanical changes induced by early hand-arm bimanual intensive therapy including lower extremities (e-HABIT-ILE) in pre-school children with unilateral cerebral palsy: Study protocol of a randomized control trial. *BMC Neurology*. 2020; 20(1):133. [DOI:10.1186/s12883-020-01705-4] [PMID]
- [12] Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*. 2005; 8(1):19-32. [DOI:10.1080/136455703200119616]
- [13] Araneda R, Ebner-Karestinos D, Paradis J, Klöcker A, Saussez G, Demas J, et al. Changes induced by early hand-arm bimanual intensive therapy including lower extremities in young children with unilateral cerebral palsy: A randomized clinical trial. *JAMA Pediatrics*. 2024; 178(1):19-28. [DOI:10.1001/jamapediatrics.2023.4809] [PMID]
- [14] Araneda R, Herman E, Delcour L, Klöcker A, Saussez G, Paradis J, et al. Mirror movements after bimanual intensive therapy in children with unilateral cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2022; 64(11):1383-91. [DOI:10.1111/dmcn.15257] [PMID]
- [15] Bleyenheuft Y, Dricot L, Ebner-Karestinos D, Paradis J, Saussez G, Renders A, et al. Motor skill training may restore impaired corticospinal tract fibers in children with cerebral palsy. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2020; 34(6):533-46. [DOI:10.1177/1545968320918841] [PMID]
- [16] Bleyenheuft Y, Arnould C, Brandao MB, Bleyenheuft C, Gordon AM. Hand and arm bimanual intensive therapy including lower extremity (habit-ile) in children with unilateral spastic cerebral palsy: A randomized trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2015; 29(7):645-57. [DOI:10.1177/1545968314562109] [PMID]
- [17] Saussez G, Bailly R, Araneda R, Paradis J, Ebner-Karestinos D, Klöcker A, et al. Efficacy of integrating a semi-immersive virtual device in the HABIT-ILE intervention for children with unilateral cerebral palsy: A non-inferiority randomized controlled trial. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*. 2023; 20(1):98. [DOI:10.1186/s12984-023-01218-4] [PMID]
- [18] Gulrandhe P, Acharya S, Patel M, Shukla S, Kumar S. Per-tinence of constraint-induced movement therapy in neurological rehabilitation: A scoping review. *Cureus*. 2023; 15(9):e45192. [DOI:10.7759/cureus.45192]
- [19] Alahmari K, Tedla JS, Sangadala DR, Mukherjee D, Reddy RS, Bairapareddy KC, et al. Effectiveness of hand-arm bimanual intensive therapy on hand function among children with unilateral spastic cerebral palsy: A meta-analysis. *European Neurology*. 2020; 83(2):131-7. [DOI:10.1159/000507325] [PMID]
- [20] Ramey SL, DeLuca S, Stevenson RD, Case-Smith J, Darragh A, Conaway M. Children with hemiparesis arm and movement project (CHAMP): Protocol for a multisite comparative efficacy trial of paediatric constraint-induced movement therapy (CIMT) testing effects of dosage and type of constraint for children with hemiparetic cerebral palsy. *BMJ Open*. 2019; 9(1):e023285. [DOI:10.1136/bmjopen-2018-023285] [PMID]