

Research Paper

Studying Motor Praxis in Children With Varying Levels of Developmental Coordination Disorder



*Abdolrahman Khezri¹, Mahmood Sheykh¹, Fazlollah Bagherzadeh¹, Davood Homanian¹

1. Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Science, University of Tehran, Tehran, Iran.



Citation Khezri A, Sheykh M, Bagherzadeh F, Homanian D. [Studying Motor Praxis in Children With Varying Levels of Developmental Coordination Disorder (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2024; 13(2):242-257. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.2.2605>

doi <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.2.2605>

ABSTRACT

Background and Aims This research aimed to examine the gesture production ability of motor praxis among children with developmental coordination disorder (DCD) and children on the verge of developing DCD and compare it to typical children of the same age and younger.

Methods For this reason, 91 boys (6-12 years old) were selected as sample size and divided into five groups (20 children with typical development, 14 children with DCD, 17 children on the verge of developing DCD, 20 typically-developed children aged 8-9 years, and 20 typically-developed children aged 6-7 years). To find the children with DCD, we employed the developmental coordination disorder questionnaire 7th edition (DCDQ-7) and the Bruininks–Oseretsky test of motor Proficiency. The Dewey gesture production test was performed to investigate motor praxis. Data analysis was performed using variance analysis and an independent t test.

Results Comparing the subjects' performance in different conditions showed that their performance in transitive motor praxis was better than intransitive one ($P < 0.05$). Also, the comparison of verbal command and imitation position showed that between the two DCD groups, the performance in the imitation movements was significantly better ($P < 0.05$). While in the same age control group, no significant difference was seen between motor praxis in two conditions ($P > 0.05$). The between-group comparisons showed that the performance of two DCD groups was disrupted compared to that of the control group at the same age. The performance of the DCD group compared to lower-age children with typical development (8-9 years old) was not different at the verbal command condition. In the imitation position condition, the DCD group performed significantly better than the lower-age children groups ($P < 0.05$).

Conclusion These results show that DCD subjects have developmental delays in performing motor praxis under verbal command.

Keywords Developmental coordination disorder, Developmental delay, Gesture production, Motor praxis

Received: 31 Dec 2020

Accepted: 04 Jul 2021

Available Online: 21 May 2024

* Corresponding Author:

Abdolrahman Khezri, PhD.

Address: Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Science, University of Tehran, Tehran, Iran.

Tel: +98 (914) 6321724

E-Mail: rahman.khezry@ut.ac.ir



Copyright © 2024 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



According to the American Psychiatric Association's Diagnostic Statistics Guide, children with developmental coordination disorder (DCD) often lack the motor skills needed to perform daily motor activities.

These children have difficulty doing personal chores, some daily activities, and physical activities in sports classes. Researchers have recently examined daily activities such as eating, writing, brushing, combing hair, etc. (motor praxis) in children with DCD and their differences with their healthy peers.

Various studies have shown that children with DCD experience developmental delays in fundamental motor skills compared to their healthy peers, so their motor patterns and motor skills are several years lower than those of the same age. It is impossible to confidently say whether the development of motor praxis and activities of daily living is delayed in DCD children and their other motor skills. In the present study, we examined different dimensions and details of motor praxis and gesture production of children with DCD and children on the verge of developing DCD. In addition, we compared the gesture production status of the two groups of DCD and those on the verge of DCD with two groups of healthy children at younger ages to study the developmental delay. Early detection of DCD and its complications in children makes motor interventions more effective in treating some of its complications and also more economical and better than treatment in adulthood.

Materials and Methods

The statistical population of the present study included 6-12 years old boys living in Tehran City, Iran. A total of 750 children in different age groups were randomly selected, and then the developmental coordination disorder questionnaire (DCDQ) of Wilson et al. (2000, 2009) was distributed among their parents. According to the results of the DCDQ and the Bruininks-Oseretsky motor proficiency test, 100 children in 5 groups were selected: 20 children in the healthy control group, 20 children in the DCD group (6 people gave up and 14 stayed), 20 children on the verge of developing DCD group (3 children gave up and 17 stayed), 20 children in the age control group 1 (8 to 9 years old), and 20 children in age control group 2 (6 to 7 years old).

The children's Raven color intelligence test ensured the subjects' average intelligence. The results of this test showed that the subjects have average intelligence. The Dewey gesture production test was used to examine the motor praxis of the participants. This test consists of 10 transitive movements and 10 intransitive movements, each performed in verbal command and reciprocal imitation conditions. Data analysis was performed using the independent t test, analysis of variance (ANOVA), and Tukey post hoc test. Data analysis was performed in SPSS software, version 22.

Results

A comparison of subjects' performance showed that transitive modalities scores were better than intransitive modalities ($P < 0.05$). Also, the verbal command and imitation position comparison showed that the two DCD groups' performance in the imitation condition was significantly better ($P < 0.05$). In contrast, the performance of the peers' control group at the two test conditions (transitive and intransitive) was not different. The between-group comparisons showed that the performance of two DCD groups was disrupted compared to the control group (Table 1). The scores of the DCD group compared to lower-age children with typical development (8-9 years old) were not statistically different at the verbal command condition. While in the imitation position, the DCD group performed significantly better than the lower-age children groups ($P < 0.05$).

Conclusion

The present study's findings indicate that children with DCD in gesture production and motor praxis have developmental delays compared to healthy children of the same age. Also, this disorder and its extent depend on the movement type and dimension.

Also, comparing the performance of DCD children with two groups of healthy children aged 8 to 9 years and 6 to 7 years old showed that their performance was similar to children aged 8 to 9 years old, which indicates DCD children have developmental delay for two to three years.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All ethical principles were considered in this article. The participants were informed about the purpose of the research and its implementation stages. They were also assured about the confidentiality of their information.

Table 1. Results of (ANOVA) and post hoc test for comparison of groups' scores and determining differences

Groups	Mean±SD					
	Movement Dimension		Transitive		Intransitive	
	Transitive	Intransitive	Verbal	Imitation	Verbal	Imitation
Control	53.15±2.8	49.6±2.8	26.3±1.7	26.9±1.8	25.5±2	24.6±1.9
rDCD	51±3.2	42.9±3.4	24.3±2.2	26.7±1.9	20.4±2.2	22.5±2.6
DCD	45.1±3.3	41.6±4.2	20.9±2.6	24.2±1.6	19.4±3.4	22.5±3.1
Age 1	42.2±3.5	39.1±3.8	20.2±2.5	22±2.2	19.1±2.7	20.1±2.4
Age 2	32.3±3.3	30.9±3.4	15.2±2.3	17.1±2.5	14.8±2.5	16.2±2.2
ANOVA	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
F	129.102	74.157	69.667	75.026	44.698	34.804
Tukey Post Hoc Test	*Control > DCD, age 1, age 2 *rDCD > DCD, age 1, age 2. *DCD > age 2. *age 1 > age 2	*Control > rDCD, DCD, age1, age 2 *rDCD > age1, age 2. *DCD > age 2. *age 1 > age 2	*Control > DCD, age 1, age 2 *rDCD > DCD, age1, age2. *DCD > age2. *age 1 > age 2	*Control > DCD, age 1, age 2 *rDCD > DCD, age1, age2. *DCD > age 1, age 2 *age 1 > age 2	*Control > rDCD, DCD, age 1, age 2 *rDCD > age 2 *DCD > age 2 *age 1 > age 2	*Control > age 1, age 2 *rDCD > age 1, age 2 *DCD > age 1, age 2 *age 1 > age 2

Note: Control: control group, DCD: DCD group, rDCD: at the verge of DCD group, Age 1: age 1 control group, Age 2: age 2 control group.

They could leave the study whenever they wished, and the research results would be available if desired.

schools in Tehran (districts 8, 14 and 15) for their cooperation in this study.

Funding

This study was extracted from the PhD thesis of the first author at the Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, [University of Tehran](#).

Authors' contributions

All authors equally contributed to preparing this article.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors would like to thank the students and their parents as well as teachers and principals of preschools/



مقاله پژوهشی

بررسی کنش‌های حرکتی کودکان با سطوح مختلف اختلال هماهنگی رشدی

*عبدالرحمن خضری^۱، محمود شیخ^۱، فضل‌الله باقرزاده^۱، داود حومنیان^۱

۱. گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

Use your device to scan and read the article online



Citation Khezri A, Sheykh M, Bagherzadeh F, Homanian D. [Studying Motor Praxis in Children With Varying Levels of Developmental Coordination Disorder (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2024; 13(2):242-257. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.2.2605>

doi <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.2.2605>

چکیده

مقدمه و اهداف: هدف از پژوهش حاضر، بررسی توانایی تولید حرکات کنشی در بین کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی و در معرض این اختلال و مقایسه آن با کودکان سالم هم‌سن و سنین پایین‌تر خودشان بود.

مواد و روش‌ها: بدین منظور، تعداد ۹۱ نفر پسر در قالب ۵ گروه (۲۰ نفر گروه کنترل سالم، ۱۴ نفر دارای اختلال هماهنگی رشدی، ۱۷ نفر در معرض اختلال هماهنگی رشدی، ۲۰ نفر در گروه کنترل سنی ۱ و ۲۰ نفر در گروه کنترل سنی ۲) به‌عنوان نمونه انتخاب شدند و در آزمون‌های پژوهش حاضر شرکت کردند. از پرسش‌نامه اختلال هماهنگی رشدی والدین-۷ (DCDQ-7) و آزمون تبحر حرکتی برونینکس-اوزرتسکی برای تشخیص کودکان با اختلال هماهنگی رشدی استفاده شد. برای بررسی کنش‌های حرکتی آزمودنی‌ها از آزمون تولید حرکات دویی استفاده شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون‌های آماری تی مستقل و آنووا انجام شد.

یافته‌ها: مقایسه عملکرد آزمودنی‌ها در شرایط مختلف آزمونی نشان داد عملکرد آن‌ها در کنش‌های حرکتی انتقالی به‌طور معنی‌داری بهتر از حالت غیرانتقالی بود ($P < 0/05$). مقایسه حرکات در دو شرایط دستور کلامی و تقلید نیز نشان داد در دو گروه دارای اختلال هماهنگی رشدی، عملکرد در حرکات تقلیدی به‌طور معنی‌داری بهتر بود ($P < 0/05$), درحالی‌که در گروه کنترل هم‌سن‌وسال، تفاوت معنی‌داری بین کنش‌های حرکتی در دو شرایط دیده نشد ($P > 0/05$). مقایسه‌های بین گروهی نیز نشان داد عملکرد دو گروه اختلال هماهنگی رشدی پایین‌تر از گروه کنترل هم‌سن بود. عملکرد گروه اختلال هماهنگی رشدی در شرایط دستور کلامی در مقایسه با گروه کنترل سنین پایین‌تر (۸ تا ۹ سال) تفاوتی نداشت، درحالی‌که در شرایط تقلید، گروه دارای اختلال هماهنگی رشدی به‌طور معنی‌داری بهتر از گروه سنین پایین‌تر بود.

نتیجه‌گیری: این نتایج نشان می‌دهد آزمودنی‌های دارای اختلال هماهنگی رشدی در انجام کنش‌های حرکتی در شرایط دستور کلامی دچار تأخیر رشدی هستند.

کلیدواژه‌ها: اختلال هماهنگی رشدی، تأخیر رشدی، تولید حرکات، کنش حرکتی

تاریخ دریافت: ۱۱ دی ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۱۳ تیر ۱۴۰۰

تاریخ انتشار: ۰۱ خرداد ۱۴۰۳

* نویسنده مسئول:

دکتر عبدالرحمن خضری

نشانی: تهران، دانشگاه تهران، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه رفتار حرکتی.

تلفن: ۰۲۱-۲۳۰۶۴۲۷۸ (۹۸)

رایانامه: rahman.khezry@ut.ac.ir



Copyright © 2024 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

نتایج مطالعات عصب‌شناختی بر روی کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی نشان می‌دهد علت اصلی اختلال در هماهنگی حرکتی در این کودکان به علت اختلال در برنامه‌ریزی حرکت است نه در اجرای حرکت. این افراد که کنترل حرکت ضعیفی دارند، معمولاً در انتخاب نوع عمل حرکتی و برنامه‌ریزی برای یک حرکت متوالی و به تبع آن، صدور فرمان مرکزی برای توالی صحیح به منظور فعال‌سازی عضلات برای اجرای یک حرکت متوالی (مثلاً بستن بند کفش یا گرفتن قاشق و چنگال و خوردن غذا با آن) با مشکل مواجه می‌شوند [۴، ۷، ۱۱-۱۳].

یکی از نشانه‌ها و مشکلات کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی، کنش‌پریشی رشدی^۲ است. کنش‌پریشی عبارت است از مختل شدن اجرای یک عمل [۱۲]. در متون تخصصی رشدی، کنش حرکتی شامل آن دسته از اعمال و کارهای عادی روزمره است که به صورت حرکتی یا اشاره انجام می‌شود. این تعریف کنش‌های حرکتی، فعالیت‌های ورزشی تخصصی و مهارت‌های حرکتی بنیادی و پایه را دربر نمی‌گیرد و تنها انواع کارها و فعالیت‌های عادی روزمره، مانند غذا خوردن، پوشیدن لباس و استفاده از برخی ابزارها برای انجام فعالیت‌های روزمره مانند گرفتن و استفاده از قاشق و شانه و غیره را شامل می‌شود. بیشتر فعالیت‌های عادی روزمره انسان در دسته کنش‌های حرکتی جای می‌گیرند [۷]. کنش‌ها به وسیله آزمون‌های تولید و بازنمایی حرکات اندازه‌گیری می‌شوند. محققان با استفاده از آزمون‌هایی نظیر آزمون تولید حرکات بازنمودی^۳ [۱۲]، پرسش‌نامه تصویرسازی کنش حرکتی^۴ [۷، ۴] و آزمون ارزیابی دانش استفاده از شیء^۵ [۷، ۹] به بررسی کنش‌های حرکتی در کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی پرداخته‌اند.

ویلسون و همکاران در مطالعه‌ای به بررسی ناهنجاری‌های تصویرسازی کنشی در کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی در یک عمل نوشتن شبیه‌سازی شده پرداختند که نتایج پژوهش آنان نشان داد در آزمودنی‌های گروه اختلال هماهنگی رشدی، حرکت واقعی با حرکت تصویرسازی شده مطابقت نداشت، درحالی‌که در گروه کودکان کنترل سالم، حرکت واقعی و حرکت تصویرسازی شده نوشتن با یکدیگر مطابقت داشتند [۱۳]. پژوهشگران بیان می‌کنند این نتایج و این الگوی عملکردی نشان‌دهنده این است که کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی در قابلیت تولید و بازنمایی درونی حرکات ارادی دارای اختلال هستند که ممکن است این اختلال به علت اختلال در توانایی پردازش سیگنال‌های کپی و ابران^۶ باشد [۱۰].

برخی از کودکان علی‌رغم ظاهر طبیعی که دارند، وقتی از نظر اجرای مهارت‌های حرکتی با کودکان هم‌سن خود مقایسه می‌شوند، ضعیف‌تر عمل می‌کنند. این کودکان اغلب از فقدان توانایی‌های حرکتی لازم جهت انجام فعالیت‌های حرکتی روزمره رنج می‌برند [۱]. براساس آخرین نسخه راهنمای آماری تشخیصی روان‌پزشکی آمریکا این مشکل تحت عنوان اختلال هماهنگی رشدی^۱ شناخته می‌شود. اختلال هماهنگی رشدی برای توصیف کودکانی به کار می‌رود که بدون وجود بیماری عصبی و یا مشکل پزشکی خاص، مشکلاتی در هماهنگی دارند که این مشکلات در عملکرد تحصیلی و اجتماعی آن‌ها تأثیر می‌گذارد. این کودکان در انجام کارهای شخصی و برخی از فعالیت‌های روزمره با مشکل روبه‌رو هستند و نیز انجام فعالیت‌های بدنی در کلاس‌های ورزشی برای آن‌ها دشوار است [۲].

کودکان و نوجوانان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی، برای شرکت در فعالیت‌هایی که مستلزم پاسخ بدنی و حرکتی است تمایلی ندارند و نوعی کم‌تحمیلی، ناکامی و عزت نفس پایین در آن‌ها مشاهده می‌شود [۳]. محققان در مورد میزان شیوع این اختلال در بین کشورهای مختلف آمار نسبتاً متفاوتی ذکر کرده‌اند، اما به‌طور کلی این نتایج نشان می‌دهد میزان شیوع این اختلال در بین کودکان ۵ تا ۱۱ ساله، ۵ تا ۶ درصد است و این اختلال در بین پسران نسبت به دختران شیوع بیشتری دارد [۴].

در دو دهه اخیر، تحقیقات زیادی در مورد اثربخشی انواع فعالیت‌های بدنی بر روی مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی انجام شده است که در بیشتر این تحقیقات با استفاده از آزمون‌های رشد حرکتی، میزان بهبود این مهارت‌ها در این کودکان سنجش و ارزیابی شد، اما محققان در چند سال اخیر به غیر از مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف، به بررسی برخی از کارها و فعالیت‌های عادی روزمره مانند غذا خوردن، نوشتن، مسواک زدن، شانه کردن موی سر و غیره در کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی پرداخته‌اند و تفاوت‌های آنان را با همسالان سالمشان بررسی کرده‌اند [۴، ۷، ۸]. این بررسی‌ها به وسیله ابزارها و آزمون‌های جدیدی انجام شده است که در سال‌های اخیر از سوی محققین رشد حرکتی طراحی و هنجاریابی شده‌اند [۷، ۹].

یکپارچگی پردازش شناختی در کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی اغلب به وسیله تکالیفی که به پاسخ‌های نسبتاً پیچیده یا سریع نیاز دارد، مختل می‌شود. در بررسی‌هایی که بر روی تصویرسازی کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی انجام شده است، شواهدی یافت شده است که نشان می‌دهد بازنمایی درونی حرکات ارادی در این کودکان با اختلال مواجه می‌شود [۱۰].

1. Developmental Coordination Disorder (DCD)

2. Developmental Dyspraxia
3. Representational Gesture
4. Praxis Imagery Questionnaire
5. Knowledge of Object Use
6. Efference Copy

تحقیقات مختلف نشان داده‌اند کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی نسبت به همسالان سالم‌شان در بعد مهارت‌های حرکتی پایه و بنیادی با تأخیر رشدی مواجه هستند، به طوری که الگوهای حرکتی و مهارت‌های حرکتی آنان در سطح کودکان چند سال پایین‌تر از سن خودشان است [۲، ۱۴]، اما در مورد اینکه آیا رشد کنش‌های حرکتی و فعالیت‌های عادی روزمره نیز در کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی مانند سایر مهارت‌های حرکتی‌شان با تأخیر مواجه است یا خیر، نمی‌توان با اطمینان بیان کرد.

برای بررسی دقیق‌تر مطالعه در این حوزه، مانند برخی از مطالعات انجام‌شده حیطه کودکان با اختلال هماهنگی رشدی، یک گروه در معرض اختلال هماهنگی رشدی که تا حدودی دارای نقصان حرکتی هستند، نیز به مطالعه اضافه می‌شود. چند مطالعه انجام‌شده در این حوزه، کنش‌های حرکتی این کودکان را با کودکان سالم با سن و سال پایین‌تر مورد بررسی و مقایسه قرار داده‌اند، اما در پژوهش حاضر قصد داریم به بررسی و مطالعه ابعاد مختلف و جزئیات کنش‌های حرکتی و تولید حرکات کنشی کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی و در معرض اختلال هماهنگی رشدی بپردازیم و همچنین به منظور مطالعه تأخیر رشدی، وضعیت تولید حرکات کنشی دو گروه اختلال هماهنگی رشدی و در معرض این اختلال را با دو گروه از کودکان سالم با سنین پایین‌تر مقایسه کنیم. بنابراین بخش مهمی از کاربردهای پژوهش حاضر مربوط به نو بودن موضوع تحقیق است که نتایج آن می‌تواند مورد استفاده سایر پژوهشگرانی قرار گیرد که به مطالعه در این حوزه می‌پردازند.

مطالعات نشان داده‌اند سال‌های اولیه زندگی و دوران کودکی یک دوره بحرانی و فرصت رشدی مهمی است و قابلیت اصلاح‌پذیری کودکان دارای اختلالات رشدی مختلف در این دوره بسیار بالا است. تأکید بر شناسایی و مداخلات درمانی زودهنگام کودکان در معرض خطر این اختلال، لازم و ضروری به نظر می‌رسد [۱۵]. از سوی دیگر، شناسایی زودهنگام این اختلالات و ارائه برنامه‌های مداخله‌ای مفید در سنین اولیه برای کودکان، ارزان‌تر و قابل دسترس‌تر از درمان آن در سال‌های بعدی و دوران بزرگسالی است [۱۶].

بنابراین ضرورت انجام مطالعه حاضر از هر دو بعد کاربردی و درمانی و پژوهشی و تحقیقاتی لازم و ضروری به نظر می‌رسد. همان‌طور که گفته شد، شناسایی زودهنگام اختلال هماهنگی رشدی و عوارض آن در کودکان هم از نظر تأثیرگذاری بیشتر مداخلات حرکتی به منظور درمان برخی از ابعاد عوارض آن و هم از نظر صرفه اقتصادی و اقتصاد سلامت نسبت به درمان آن در بزرگسالی مفیدتر و بهتر است و پرداختن به آن لازم و ضروری می‌باشد. از سوی دیگر، همان‌طور که بیان شد، برخی از ابعاد تأخیر رشدی در کنش‌های حرکتی کودکان با اختلال هماهنگی رشدی

سینانی و همکاران نیز در مطالعه‌ای که به بررسی تولید حرکات و کنش‌های حرکتی کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی مدرسه‌ای (انتخاب‌شده از بین دانش‌آموزان عادی مدرسه) و اختلال هماهنگی رشدی بالینی (دارای شدت اختلال بیشتر و تحت نظر درمانی بودند) در مقابل کودکان طبیعی پرداخته‌اند، از آزمون‌های کنش حرکتی استفاده کردند. نتایج پژوهش آنان نشان داد دو گروه اختلال هماهنگی رشدی در مقایسه با گروه سالم در بیشتر آزمون‌های کنش حرکتی دارای اختلال بودند و عملکرد ضعیف‌تری را نشان دادند. نتایج مقایسه دو گروه اختلال هماهنگی رشدی مدرسه‌ای و بالینی نیز نشان‌دهنده این است که مکانیسم‌های متفاوتی در درگیری دو گروه در این اختلال وجود دارد.

به‌طور کلی، عملکرد گروه اختلال هماهنگی رشدی مدرسه‌ای بهتر از گروه بالینی بود، اما تفاوت بین دو گروه از نظر آماری معنی‌دار نبود [۷]. چانگ و یو نیز در مطالعه‌ای دیگر به بررسی و مقایسه کنش‌های حرکتی و عملکرد کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی و در معرض این اختلال با نمونه کنترل سالم پرداختند. نتایج پژوهش آنان نشان داد تفاوت معنی‌داری بین عملکرد سه گروه کودکان ۶ تا ۸ ساله دارای اختلال هماهنگی رشدی، کودکان در معرض اختلال هماهنگی رشدی و گروه کنترل سالم در آزمون بازنمایی حرکات که به‌وسیله پرسش‌نامه تصویرسازی کنش حرکتی ارزیابی شده بود وجود داشت. در آزمون تولید و تقلید حرکات نیز تفاوت معنی‌دار بین ۳ گروه وجود داشت. برای این منظور نیز از آزمون تولید حرکات بازنمایی استفاده کرده‌اند. در این آزمون، ۲ گروه کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی و در معرض اختلال هماهنگی رشدی دارای بدترین عملکرد بودند و این اختلال در عملکرد، بیشتر در دسته حرکات انتقالی مشاهده شد و در دسته حرکات غیرانتقالی، تفاوت بین ۳ گروه، کمتر و در برخی از ابعاد حرکت نظیر حرکات بعد تقلید، تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد بود [۴]. در این آزمون، گروه کنترل (سالم) بهترین عملکرد را داشتند.

در این مطالعه، از گروه کنترل سنی به منظور مقایسه با سنین پایین‌تر استفاده نشده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، مطالعات بسیار کم و معدودی در این حوزه انجام شده است و در داخل کشور نیز هیچ مطالعه‌ای در این مورد یافت نشد. از سوی دیگر، در چندین مطالعه انجام‌شده در مورد کنش‌های حرکتی که در صورت کلی و سطحی انجام شد، علی‌رغم وجود ابعاد و شرایط مختلف آزمونی در آزمون‌های کنش حرکتی، تحلیل نتایج با جزئیات و براساس ابعاد مختلف حرکت صورت نگرفته است. شاید یکی از علل آن، نو بودن این موضوع پژوهشی است. در پژوهش حاضر به بررسی جزئیات بیشتر و ابعاد مختلف کنش حرکتی در بین نمونه‌های اندازه‌گیری‌شده پرداخته می‌شود.

آزمون هوش

در پژوهش حاضر، برای اطمینان از طبیعی بودن هوش آزمودنی‌ها از آزمون هوش رنگی ریون کودکان^۷ استفاده شد. آزمون هوش ماتریس‌های پیش‌رونده رنگی ریون از جمله ابزارهای سنجش غیر کلامی است که برای اندازه‌گیری هوش عمومی استفاده می‌شود. فرم کوتاه‌شده این آزمون شامل ۳۶ سؤال است که به‌صورت رنگی و برای کودکان ۵ تا ۱۲ ساله طراحی شده است. ضریب همبستگی این آزمون با آزمون استنفورد بینه و وکسلر بین ۴۰ تا ۷۵ درصد و قابلیت اعتبار آن در سنین بالاتر ۰/۷۰ تا ۰/۹۰ گزارش شده است. این آزمون توسط کرمی و همکاران هنجاریابی شده است [۱۷]. این آزمون توسط متخصصان روان‌شناسی با همکاری مؤسسه مشاوره و روان‌شناسی اکسیر انجام شد. نتایج این آزمون بر روی نمونه‌های پژوهش حاضر نشان داد آزمودنی‌ها از هوش طبیعی برخوردار بودند.

پرسش‌نامه اختلال هماهنگی رشدی^۸

در پژوهش حاضر برای پالایش اولیه کودکان از پرسش‌نامه اختلال هماهنگی رشدی ویلسون همکاران استفاده شد [۱۸]. این پرسش‌نامه یک معیار و مقیاس برای شناسایی اختلال هماهنگی رشدی در کودکان است که والدین آن‌ها تکمیل می‌کنند. در این پرسش‌نامه از والدین درخواست می‌شود عملکرد حرکتی کودکان را نسبت به همسالان او با استفاده از مقیاس ۵ ارزشی لیکرت مقایسه کنند. کودکانی که نمره پایین‌تر از ۵۷ (برای رده سنی ۱۰ تا ۱۵ ساله) را در این پرسش‌نامه دریافت کنند، دارای اختلال هماهنگی رشدی یا در معرض آن تشخیص داده می‌شوند که برای اطمینان بیشتر باید توسط آزمون‌های حرکتی دیگر مورد ارزیابی قرار گیرند.

ویلسون و همکاران بیان می‌کنند انسجام و تطابق درونی این پرسش‌نامه در سطح بالایی قرار دارد و روایی کلی آن را ۰/۸۸ بیان کرده‌اند [۱۹]. نسخه جدید این پرسش‌نامه دارای ۱۵ آیتم است که برای ارزیابی این اختلال در کودکان دامنه سنی ۵ تا ۱۵ سال طراحی شده است. این پرسش‌نامه توسط صالحی و همکاران [۲۰] بر روی یک جامعه ۹۲۲ نفری والدین کودکان ۶ تا ۱۲ ساله ایرانی هنجاریابی شده است. در این پژوهش، نتایج ارزیابی والدین با عملکرد کودکان در آزمون رشد حرکتی درشت-۲ مقایسه شد. در نهایت، پس از ارزیابی همسانی درونی داده‌ها، دو مورد از سؤالات پرسش‌نامه حذف شدند. نتایج پژوهش آنان نشان داد پس از حذف دو سؤال از پرسش‌نامه، پایایی درونی آن ۰/۸۵ و پایایی بازآزمایی آن که به‌وسیله بازآزمایی بر روی ۱۵ کودک انجام شد، ۰/۹۳ است. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی نیز نشان داد نسخه فارسی این سیاهه هماهنگی رشدی چندعاملی است و با نسخه اصلی آن هم‌خوانی دارد [۲۰].

در مقایسه با تأخیر مهارت‌های حرکتی بنیادی و ورزشی روشن نشده و مطالعات جامعی در مورد آن صورت نگرفته است. چه بسا یافته‌های جدید و دقیق مطالعه حاضر در ارتباط با ابعاد تأخیر رشدی (باتوجه به طرح تحقیق حاضر) راهگشای پژوهش‌گران و درمان‌گرانی باشد که در حیطه اختلالات و ناهنجاری‌های رشدی کودکان کار می‌کنند.

مواد و روش‌ها

جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کودکان پسر ۶ تا ۱۲ سال شهر تهران بودند که از بین مناطق مختلف آموزش و پرورش تهران، سه منطقه ۸، ۱۴ و ۱۵ به‌صورت تصادفی انتخاب شدند و در بین دبستان‌ها و پیش‌دبستان‌های پسرانه آن‌ها، به‌طور تصادفی تعداد ۴۵۰ دانش‌آموز ۱۰ تا ۱۲ ساله، ۱۵۰ کودک ۸ و ۹ ساله و همچنین ۱۵۰ کودک ۶ و ۷ ساله پسر به‌عنوان نمونه انتخاب شدند و پرسش‌نامه اختلال هماهنگی رشدی در بین والدین آن‌ها توزیع شد. باتوجه به نتایج پرسش‌نامه‌هایی که والدین تکمیل کردند، تعداد ۸۰ نفر مشکوک به اختلال هماهنگی رشدی از بین رده سنی ۱۰ تا ۱۲ سال به‌عنوان نمونه اولیه انتخاب شدند.

شرط ورود و انتخاب آزمودنی‌ها به این شرح بودند: کودکان مشکلات تکلم نداشته باشند؛ کودکان باید اختلال بینایی و شنوایی نداشته و در فهم دستورالعمل‌های آزمون، مشکلی نداشته باشند؛ نباید مشکلی در زمینه بیماری‌های عصبی، بیماری‌های سرطانی، عضلانی، اسکلتی و بیماری‌های پوستی داشته باشند. پس از ارزیابی عملی این کودکان با آزمون برونیکس-اوزرتسکی و باتوجه به مطالعات مشابه قبلی [۴، ۱۳]، حجم نمونه گروه‌ها ۲۰ نفر انتخاب شد. تعداد ۲۰ نفر دارای اختلال هماهنگی رشدی با میانگین قد ۱۴۳/۲ سانتی‌متر و میانگین سن ۱۰/۸ سال (در ادامه کار ۶ نفر انصراف دادند و ۱۴ نفر باقی ماندند) و ۲۰ نفر در معرض اختلال هماهنگی رشدی با میانگین قد ۱۴۳/۵ سانتی‌متر و میانگین سن ۱۰/۹۵ سال (در ادامه کار ۳ نفر انصراف دادند و ۱۷ نفر باقی ماندند) به‌عنوان نمونه نهایی این رده سنی برای این دو گروه انتخاب شدند. از بین افراد سالم و بدون اختلال نیز تعداد ۲۰ نفر به‌طور تصادفی به‌عنوان گروه کنترل اصلی انتخاب شدند (با میانگین قد ۱۴۳/۷ سانتی‌متر و میانگین سن ۱۰/۷ سال). از بین پرسش‌نامه‌های توزیع شده در بین دو رده سنی ۶ و ۷ سال و ۸ و ۹ سال نیز تعداد ۲۰ کودک برای هر گروه از بین افراد سالم و بدون مشکل اختلال هماهنگی رشدی به‌عنوان آزمودنی‌های دو گروه کنترل سنی ۲ (با میانگین قد ۱۲۳/۵ سانتی‌متر و میانگین سن ۶/۷ سال) و کنترل سنی ۱ (با میانگین قد ۱۳۸/۳ سانتی‌متر و میانگین سن ۹/۱ سال) انتخاب شدند.

7. Raven Children's Test

8. Developmental coordination Disorder Questionnaire (DCDQ)

آزمون تبحر حرکتی

حافظه فراخوانی کند (دانش معنایی) تا حرکت را انجام دهد.

تقلید متقابل

در حالت «تقلید متقابل»، کودک مقابل آزمونگر قرار می‌گیرد و آزمونگر حرکت را اجرا می‌کند. دستورالعمل برای آزمونگر در این حالت به این شکل است که باید آزمونگر آن را برای آزمونگر بیان کند: «من دارم می‌روم کاری را با دستم انجام دهم، با دقت به من نگاه کن. تو باید کاری را که من انجام می‌دهم، تقلید کنی». به این ترتیب، در این حالت برخی از اجزای تکلیف مانند ادراک و حافظه حذف می‌شوند و کودک به مدل ارائه‌شده از سوی آزمونگر تکیه می‌کند. باتوجه به اینکه حرکت تقلیدی به صورت متقابل انجام می‌شود (آزمونگر هرآنچه را که آزمونگر اجرا می‌کند، باید تقلید کند)، بنابراین کودک باید ورودی بینایی را به خروجی حرکتی و جنبشی تبدیل و ترجمه کند تا قادر به حرکت باشد. در این حالت آزمونگر نباید چیزی در مورد عمل در حال اجرا بگوید یا توضیحی در ارتباط با آن به آزمونگر ارائه دهد، بلکه فقط حرکت را اجرا می‌کند.

استفاده از شیء

حالت «استفاده از شیء» فقط مخصوص حرکات انتقالی است. در این حالت، کودک به وسیله شیء که در دست می‌گیرد، باید ۱۰ عمل مورد نظر را اجرا کند. دستورالعمل این حالت به این شکل است که باید آزمونگر آن را به آزمونگر ارائه دهد: «من یک شیء را به تو می‌دهم و می‌خواهم به من نشان دهی که با این شیء چه کاری را می‌توانی انجام دهی». در این شرایط، آزمونگر نباید نام شیء را بیان کند و از کودک هم می‌خواهد نام شیء را نگوید. در این شرایط، اطلاعات کلامی که به کودک داده می‌شود، حداقل است و فقط از کودک خواسته می‌شود نشان دهد چگونه از این شیء یا ابزار استفاده می‌شود. باید توجه داشت که آزمونگر نباید نه نام شیء و نه نام عملی که با آن انجام می‌شود را بگوید. باید توجه داشت که در اجرای همه حرکات به آزمونگر گفته می‌شود با هر کدام از دست‌هایش که راحت‌تر است (دست برتر) اعمال خواسته‌شده را اجرا کند. هر آزمونگر یک کوشش تمرینی را قبل از کوشش‌های اصلی که به آن‌ها امتیاز داده می‌شود، اجرا می‌کند. طبق دستورالعمل آزمون، این آزمون در دو روز اجرا شد، به طوری که هر کدام از حالات دوگانه در ۱ روز جدا ارزیابی شدند [۲۳، ۷].

شیوه امتیازدهی این آزمون طبق شیوه جدید و اصلاح‌شده گرین و همکاران به شکل نمره‌دهی ۴ مقیاسی است، به طوری که هر فرد باتوجه به عملکردش، یکی از نمره‌های (۰، ۱، ۲ یا ۳) را دریافت می‌کند [۲۴]. اگر فرد در برابر حرکت خواسته‌شده بدون پاسخ باشد و هیچ حرکتی نشان ندهد، برای آن حرکت در آن حالت، نمره (۰) داده می‌شود. اگر فرد حرکت داشته باشد اما حرکت او اشتباه باشد، نمره ۱ و اگر حرکت او تا حدی اما نه

آزمون تبحر حرکتی برونینکس-اوزرتسکی، مقیاس حرکتی هنجار مرجعی برای مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف کودکان ۴/۵ تا ۱۴/۵ ساله است. این آزمون به محققین کمک می‌کند تا کودکان بهنجار را از کودکان با اختلال حرکتی شناسایی کند. این مقیاس شامل ۸ خرده‌آزمون بود که فرم طولانی آن ۴۶ و فرم کوتاه آن ۱۴ ماده دارد. ضریب پایایی بازآمایی این آزمون در فرم طولانی ۸۷ درصد و در فرم کوتاه ۸۶ درصد گزارش شده است. سلطانی خدیو و همکاران [۲۰] در پژوهشی که بر روی کودکان دارای اختلالات هوشی و رشد حرکتی انجام دادند، نشان دادند همبستگی متوسط تا بالایی بین دو آزمون تبحر حرکتی برونینکس-اوزرتسکی و مقیاس رشدی-حرکتی پی‌بادی وجود دارد و درمانگران می‌توانند جهت ارزیابی مهارت‌های حرکتی کودکان با ناتوانی‌های هوشی و حرکتی از یکی از این دو آزمون استفاده کنند. ۴ خرده‌آزمون آن، مهارت‌های حرکتی درشت، ۳ خرده‌آزمون دیگر مهارت‌های حرکتی ظریف و ۱ خرده‌آزمون، هردو دسته مهارت حرکتی درشت و ظریف را می‌سنجد. در پژوهش حاضر از فرم کوتاه استفاده شد.

آزمون تولید حرکات

ابتدا این آزمون را روتی و دویی طراحی و استفاده کرده‌اند [۲۱، ۱۱]. محققان بعدی تغییراتی در این آزمون به وجود آوردند و آن را به‌روزرسانی کردند [۲۲، ۷]. شیوه اجرای آزمون به این شکل است که کودک کنار یا در مقابل آزمونگر می‌نشیند (بسته به نوع تکلیف) و از او خواسته می‌شود بدون آنکه صحبت کند، ۱۰ حرکت انتقالی^۱ و ۱۰ حرکت غیرانتقالی^۲ را انجام دهد. به اعمالی که در آن از یک وسیله استفاده می‌شود، حرکات انتقالی و اعمالی را که بدون استفاده از وسیله انجام می‌شوند، حرکات غیرانتقالی گفته می‌شود. هر کدام از این اعمال در دو حالت «دستور کلامی^۱» و «تقلید متقابل^۲» انجام می‌شوند.

دستور کلامی

در شرایط «دستور کلامی»، آزمونگر هر کدام از اعمال را به صورت کلامی برای کودک توضیح می‌دهد و از کودک خواسته می‌شود با دقت به آزمونگر گوش کند و آنچه را که آزمونگر از او می‌خواهد با حداکثر دقت ممکن اجرا کند. به عنوان مثال، آزمونگر به این شکل به آزمونگر دستورالعمل ارائه می‌دهد «به من نشان بده چگونه مسواک را برای مسواک کردن دندان‌هایت در دست می‌گیری». برای اجرای حرکت نباید هیچ کمکی به کودک داده شود، بنابراین کودک در این شرایط مجبور است اطلاعات را از

9. Transitive
10. Intransitive
11. Verbal Command
12. Reciprocal Imitation

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار نمرات پنج گروه در آزمون تولید حرکات

میانگین ± انحراف معیار					شرایط	بُعد حرکت
کنترل سنی ۲	کنترل سنی ۱	اختلال هماهنگی رشدی	در معرض اختلال هماهنگی رشدی	کنترل		
۱۵/۲±۲/۳	۲۰/۲±۲/۵	۲۰/۹±۲/۶	۲۴/۳±۲/۲	۲۶/۳±۱/۷	کلامی	
۱۷/۱±۲/۵	۲۲±۲/۲	۲۴/۲±۱/۶	۲۶/۷±۱/۹	۲۶/۹±۱/۸	تقلید	حرکات انتقالی
۳۷/۳±۳/۳	۴۲/۲±۳/۵	۴۵/۱±۳/۳	۵۱/۲±۳/۲	۵۳/۱۵±۲/۸	نمره کل	
۱۴/۸±۲/۵	۱۹/۱±۲/۷	۱۹/۴±۳/۴	۲۰/۴±۲/۲	۲۵/۵±۲	کلامی	
۱۶/۲±۲/۲	۲۰/۱±۲/۴	۲۲/۵±۳/۱	۲۲/۵±۲/۶	۲۴/۶±۱/۹	تقلید	حرکات غیرانتقالی
۳۰/۹±۳/۴	۳۹/۱±۳/۸	۴۱/۶±۴/۲	۴۲/۹±۳/۴	۴۹/۶±۲/۸	نمره کل	

طب توانبخشی

نیز از آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه و آزمون تعقیبی توکی^{۱۵} استفاده شد. تحلیل داده در سطح اطمینان ۰/۹۵ و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد.

یافته‌ها

نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای بررسی چگونگی توزیع داده‌ها نشان داد داده‌ها در ۴ مرحله آزمون (برای حرکات بُعد انتقالی، دو شرایط دستور کلامی و تقلید و برای حرکات بُعد غیرانتقالی نیز در دو شرایط دستور کلامی و تقلید)، از توزیع طبیعی برخوردار بودند ($P > 0.05$). در جدول شماره ۱، میانگین و انحراف معیار نمرات ۵ گروه در شرایط مختلف آزمون تولید حرکات نشان داده شده است.

برای مقایسه نمرات حرکات کنشی آزمودنی‌ها در دو بعد حرکات انتقالی و غیرانتقالی و همچنین دو شرایط دستور کلامی و تقلید، از آزمون تی مستقل استفاده شد که نتایج آن در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. نتایج مقایسه حرکات بُعد انتقالی و غیرانتقالی نشان می‌دهد در همه گروه‌ها به جز گروه کنترل سنی ۲ (۶ تا ۷ ساله) نمره آزمودنی‌ها در حرکات بُعد انتقالی به‌طور معنی‌داری بالاتر از حرکات غیرانتقالی بوده است ($P < 0.05$). نتایج درمورد مقایسه حرکات در دو شرایط تقلید و دستور کلامی نیز به این ترتیب بود که در حرکات بُعد انتقالی، نمرات همه گروه‌ها به جز گروه کنترل سالم (۱۰ تا ۱۲ سال) در شرایط تقلید به‌طور معنی‌داری بالاتر از حرکات در شرایط دستور کلامی بود ($P < 0.05$). در حرکات بُعد غیرانتقالی نیز در ۳ گروه کنترل سالم، هرچند نمرات در حرکات تقلیدی نسبتاً بالاتر بودند، اما تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود ($P > 0.05$); در حالی که در دو گروه اختلال هماهنگی رشدی و در معرض اختلال هماهنگی رشدی نمرات در شرایط تقلید، به‌طور معنی‌داری بالاتر بودند ($P < 0.05$).

کاملاً صحیح باشد، نمره ۲ دریافت می‌کند. نمره ۳ نیز به حرکت صحیح داده می‌شود. طبق دستورالعمل این آزمون، ترتیب ارائه حرکات ۱۰ گانه در هر کدام از حرکات انتقالی و غیرانتقالی به‌صورت تصادفی است. ترتیب آزمون برای حالات مختلف نیز به این شکل است که ابتدا حرکات در حالت «دستور کلامی» و سپس در حالت «تقلید» ارزیابی می‌شوند [۴، ۷، ۲۳].

روند اجرا

در ابتدای کار و پس از انتخاب نمونه‌ها، پرسش‌نامه اختلال هماهنگی رشدی همراه با نامه پیوست که شامل توضیحاتی درمورد هدف تحقیق، پرسش‌نامه و اختلال هماهنگی رشدی بود، به والدین این کودکان داده شد تا آن را تکمیل کنند. محقق پرسش‌نامه‌های عودت داده‌شده را بررسی کرد و پس از استخراج نمرات هر کدام، از بین آن‌ها کودکان سالم و مشکوک به اختلال هماهنگی رشدی شناسایی شدند و پس از انجام آزمون عملی برونیکس-اوزرتسکی، نمونه‌های ۵ گروه مشخص شدند. با والدین همه این کودکان درمورد رضایت شرکت در آزمون‌های این پژوهش صحبت شد و رضایت‌نامه کتبی از آن‌ها اخذ گردید. درنهایت، همه آزمودنی‌های ۵ گروه در آزمون تولید حرکات شرکت کردند و نمرات آن‌ها طبق دستورالعمل‌های آزمون ثبت شدند.

تحلیل داده‌ها

برای طبقه‌بندی اولیه داده‌ها از آمار توصیفی استفاده شد. سپس با استفاده از آزمون آماری کولموگروف-اسمیرنوف^{۱۳} به بررسی چگونگی توزیع داده‌های پژوهش پرداخته شد. برای مقایسه‌های درون گروهی (مقایسه نمرات در دو شرایط دستور کلامی و تقلید) از آزمون تی مستقل^{۱۴} استفاده شد. برای مقایسه‌های بین گروهی

15. Tukey's Test

13. Kolmogorov-Smirnov

14. Independent Samples T-Test

جدول ۲. نتایج آزمون تی برای مقایسه نمرات در دو بُعد حرکتی و شرایط دستور کلامی و تقلید حرکات کنشی

گروه	آماره	بُعد حرکات			حرکات انتقالی			حرکات غیرانتقالی		
		انتقالی و غیرانتقالی			کلامی و تقلید			کلامی و تقلید		
		Sig.	t	میانگین ± انحراف معیار	Sig.	t	میانگین ± انحراف معیار	Sig.	t	میانگین ± انحراف معیار
کنترل		۰/۰۰۱	۳/۹۸۶	۵۳/۱۵ ± ۲/۸	۰/۳۳۱	-۰/۹۸۴	۲۶/۳ ± ۱/۷	۰/۱۶	۱/۴۳۳	۲۵/۵ ± ۲
		۰/۰۰۱	۳۹/۶ ± ۲/۸	۲۶/۹ ± ۱/۸	۰/۰۰۲	-۳/۴۴۸	۲۴/۳ ± ۲/۲	۰/۰۱۸	-۲/۵۰۱	۲۴/۶ ± ۱/۹
در معرض اختلال هماهنگی رشدی		۰/۰۰۱	۷/۲۲۱	۵۱ ± ۳/۴	۰/۰۰۱	-۳/۹۹۲	۲۶/۷ ± ۱/۹	۰/۰۳۲	-۲/۲۶۶	۲۰/۴ ± ۲/۲
		۰/۰۱۸	۲/۵۲۱	۴۵/۱ ± ۲/۳	۰/۰۰۱	-۳/۹۹۲	۲۴/۲ ± ۱/۶	۰/۰۳۲	-۲/۲۶۶	۲۲/۵ ± ۲/۶
اختلال هماهنگی رشدی		۰/۰۱۱	۲/۶۷۹	۴۲/۲ ± ۲/۵	۰/۰۲	-۲/۴۳۸	۲۰/۹ ± ۲/۶	۰/۲۲۹	-۱/۲۲۳	۱۹/۴ ± ۲/۴
		۰/۰۱۱	۲/۶۷۹	۳۹/۱ ± ۲/۸	۰/۰۲	-۲/۴۳۸	۲۲ ± ۲/۲	۰/۲۲۹	-۱/۲۲۳	۲۲/۵ ± ۲/۶
کنترل سنی ۱		۰/۲۱	۱/۲۷۶	۳۲/۳ ± ۲/۲	۰/۰۲	-۲/۴۴۲	۱۵/۲ ± ۲/۳	۰/۰۶۸	-۱/۸۸۲	۱۹/۱ ± ۲/۷
		۰/۲۱	۱/۲۷۶	۳۰/۹ ± ۲/۴	۰/۰۲	-۲/۴۴۲	۱۷/۱ ± ۲/۵	۰/۰۶۸	-۱/۸۸۲	۲۰/۱ ± ۲/۴
کنترل سنی ۲										

طب توانبخشی

گروه دیگر است، اما در شرایط تقلید، نمرات گروه کنترل فقط با دو گروه کنترل سنی ۱ و ۲ تفاوت معنی داری دارند ($P < 0.05$) و تفاوت نمرات کنش‌های حرکتی گروه کنترل با هیچ کدام از دو گروه اختلال هماهنگی رشدی و در معرض اختلال هماهنگی رشدی معنی دار نبود ($P < 0.05$). نمرات گروه در معرض اختلال هماهنگی رشدی در بعد کلی حرکات غیرانتقالی، فقط با دو گروه کنترل سنی ۱ و ۲ و در شرایط دستور کلامی و تقلید فقط با گروه کنترل سنی تفاوت معنی دار داشت و بالاتر بود ($P < 0.05$). در هیچ کدام از حرکات غیرانتقالی تفاوت معنی داری بین دو گروه اختلال هماهنگی رشدی و در معرض اختلال هماهنگی رشدی مشاهده نشد. نمرات کنش حرکتی گروه اختلال هماهنگی رشدی به طور معنی داری فقط از گروه کنترل سنی ۲ بالاتر بود (به جز حرکات تقلید که از هر دو گروه کنترل سنی ۱ و ۲ بالاتر بود) و گروه کنترل سنی ۱ نیز فقط از گروه کنترل سنی ۲ بالاتر بود ($P < 0.05$).

بحث

هدف مطالعه حاضر، بررسی و مقایسه عملکرد کنش‌های حرکتی انتقالی و غیرانتقالی در ابعاد مختلف در بین افراد با اختلال هماهنگی رشدی و در معرض اختلال هماهنگی رشدی و مقایسه آنان با کودکان سالم هم‌سن و سال و دو گروه سنی پایین تر بود. به طور کلی مقایسه اعمال و کنش‌های حرکتی انتقالی و غیرانتقالی نشان داد عملکرد همه گروه‌ها و مخصوصاً دو گروه اختلال هماهنگی رشدی در کنش‌های حرکتی انتقالی بهتر بوده است.

برای مقایسه بین گروهی حرکات کنشی ۵ گروه، از آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد که نتایج آن در جدول شماره ۳ نشان داده شده است.

همان‌طور که نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه در جدول شماره ۳ نشان می‌دهد، در هر دو بُعد حرکات انتقالی و غیرانتقالی و همچنین در هر دو شرایط دستور کلامی و تقلید این حرکات، تفاوت معنی داری بین ۵ گروه وجود دارد ($P < 0.05$). بنابراین، برای تعیین محل تفاوت‌ها، به نتایج آزمون در بخش آزمون تعقیبی پرداخته می‌شود. نتایج این آزمون که در بخش پایین جدول نشان داده شده است (فقط تفاوت‌های معنی دار نوشته شده است)، نشان می‌دهد در مجموع نمرات حرکات انتقالی و همچنین حرکات انتقالی در دو شرایط کلامی و تقلید، گروه کنترل از ۳ گروه اختلال هماهنگی رشدی، گروه کنترل سنی ۱ و ۲ به طور معنی داری بالاتر بود ($P < 0.05$). نمرات گروه در معرض اختلال هماهنگی رشدی نیز از ۳ گروه اختلال هماهنگی رشدی، گروه کنترل سنی ۱ و ۲ به طور معنی داری بالاتر بود ($P < 0.05$). گروه اختلال هماهنگی رشدی به طور معنی داری فقط بالاتر از گروه کنترل سنی ۲ و گروه کنترل سنی ۱ نیز بالاتر از گروه کنترل سنی ۲ بود ($P < 0.05$).

این نتایج در مورد حرکات غیرانتقالی و دو بعد این حرکات (شرایط دستور کلامی و تقلید) تا حدی متفاوت با حرکات انتقالی است، به طوری که گروه کنترل در بعد کلی حرکات غیرانتقالی و همچنین شرایط دستور کلامی، به طور معنی داری بالاتر از هر ۴

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه و آزمون تعقیبی توکی برای مقایسه نمرات گروه‌ها و تعیین محل تفاوت

آزمون	گروه	میانگین ± انحراف معیار			
		حرکات انتقالی		حرکات غیر انتقالی	
		انتقالی	غیر انتقالی	کلامی	تقلید
کنترل		۵۳/۱۵±۸	۴۹/۶±۲/۸	۲۶/۳±۱/۷	۲۶/۹±۱/۸
در معرض اختلال		۵۱±۳/۲	۴۲/۹±۳/۴	۲۴/۳±۲/۲	۲۶/۷±۱/۹
اختلال هماهنگی رشدی		۴۵/۱±۳/۳	۴۱/۶±۴/۲	۲۰/۹±۲/۶	۲۴/۲±۱/۶
کنترل سنی ۱		۴۲/۲±۳/۵	۳۹/۱±۳/۸	۲۰/۲±۲/۵	۲۲±۲/۲
کنترل سنی ۲		۳۲/۳±۳/۳	۳۰/۹±۳/۴	۱۵/۲±۲/۳	۱۷/۱±۲/۵
آنووا		۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
مقدار F		۱۲۹/۱۰۲	۷۴/۱۵۷	۶۹/۶۶۷	۷۵/۰۲۶
		Control>DCD*, age1, age2.	Control>rDCD, DCD, age1, age2.	Control>DCD, age1, age2.	Control>DCD, age1, age2.
		rDCD>DCD,** age1, age2.	rDCD>age1, age2.	rDCD>DCD, age1, age2.	rDCD>age1, age2.
		DCD>age2.***	DCD>age2.	DCD>age1, age2.	DCD>age2.
		age1>age2.****	age1>age2.	age1>age2.	age1>age2.

Control*: گروه کنترل، DCD**: گروه در معرض اختلال، age1***: گروه کنترل سنی ۱، age2****: گروه کنترل سنی ۲

طب توانبخشی

سالم هم‌سن‌وسال خودشان با اختلال مواجه است [۲۷].

بازنمایی حرکت و عمل خواسته‌شده‌ای که انجام آن مستلزم استفاده از هیچ وسیله‌ای نیست برای این افراد مشکل است، اما انجام یک کنش حرکتی انتقالی که در آن، فرد از یک وسیله مثل شانه، قیچی یا مسواک استفاده می‌کند، بازنمایی آن عمل برای وی ساده‌تر است، زیرا همان‌طور که گفته شد، خود آن شیء و وسیله، راهنمایی زمینه‌ای را برای انجام آن عمل با آن وسیله برای فرد ایجاد می‌کند.

در بخشی دیگر از یافته‌های پژوهش حاضر که به بررسی و مقایسه نمرات آزمودنی‌ها در انجام حرکات کنشی در دو شرایط تقلید و دستور کلامی می‌پردازد، نتایج نشان می‌دهد در گروه کنترل سالم (۱۰ تا ۱۲ ساله) تفاوت معنی‌داری بین عملکرد آزمودنی‌ها در دو شرایط دیده نمی‌شود، در حالی که در دو گروه اختلال هماهنگی رشدی و در معرض اختلال هماهنگی رشدی در هر دو نوع حرکات انتقالی و غیرانتقالی، عملکرد آزمودنی‌ها در شرایط تقلید به‌طور معنی‌داری بهتر بود. این یافته با نتایج ادبیات پژوهشی در این مورد همسو است [۴، ۷، ۹، ۱۳]. پژوهشگران در این مطالعات نشان داده‌اند عملکرد افراد دارای اختلال هماهنگی رشدی در حرکات تقلیدی بهتر از حرکات در شرایط دستور کلامی است. زوای و همکاران بیان می‌کنند عملکرد ضعیف

همان‌طور که در بخش روش‌شناسی توضیح داده شد، کنش‌های حرکتی انتقالی به اعمالی گفته می‌شود که انجام آن با استفاده از یک شیء و ابزار است. در این مورد باید گفت خود اشیاء راهنمایی‌های زمینه‌ای مفیدی را برای اجرای عمل حرکتی در اختیار فرد قرار می‌دهند که باعث بهبود عملکرد آن‌ها می‌شود. این موضوع در مورد افراد دارای اختلال هماهنگی رشدی و کودکان سنین پایین اهمیت زیادی دارد. این نتایج توسط سایر محققین بر روی نمونه‌های انسانی مختلف گزارش شده است. دوی در بین کودکان سالم و عادی [۱۱]، شالیک و همکاران بر روی کودکان دارای عارضه کنش‌پیش [۲۵] و رنزی و همکاران بر روی بیماران با آسیب ناحیه چپ مغزی نشان دادند انجام حرکات انتقالی و به‌وسیله یک شیء یا ابزار باعث سهولت اجرا نسبت به یک عمل بدون استفاده از هیچ وسیله‌ای است [۲۶].

مقایسه نمرات افراد در این دو بُعد کنش‌های حرکتی (انتقالی و غیرانتقالی) نشان می‌دهد تفاوت بین نمرات این دو بُعد در دو گروه اختلال هماهنگی رشدی از تفاوت نمرات سایر گروه‌ها در این دو دسته حرکات بیشتر است. بنابراین، تفاوت بین حرکات انتقالی و غیرانتقالی احتمالاً در بین کودکان دارای عارضه هماهنگی رشدی مشهودتر می‌باشد، زیرا همان‌طور که تحقیقات نشان داده‌اند، بازنمایی حرکتی در بین این افراد نسبت به افراد

کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی در شرایط دستور کلامی نسبت به شرایط تقلید به علت اختلال در استفاده از اطلاعات حسی-حرکتی و یکپارچگی این اطلاعات برای بازنمایی برنامه حرکتی و برنامه‌ریزی حرکت است [۱۲].

همان‌طور که می‌دانیم، برای انجام حرکات کنشی، فرد باید حرکت موردانتظار را از حافظه بازنمایی و یادآوری و سپس آن را اجرا کند. باتوجه به اینکه افراد دارای اختلال هماهنگی رشدی در بازنمایی و برنامه‌ریزی حرکت دچار اختلال هستند، در حالت دستور کلامی که فقط حرکت از آزمودنی خواسته می‌شود و در این شرایط فرد باید حرکت را بازنمایی و آن را برنامه‌ریزی و اجرا کند، اجرای حرکت مشکل است؛ درحالی‌که در شرایط تقلید، آزمونگر حرکت را برای آزمودنی اجرا می‌کند و آزمودنی حرکت اجراشده را تقلید می‌کند، بنابراین نیاز چندانی به بازنمایی حرکت نیست و در این شرایط اجرای حرکت برای وی راحت‌تر است و احتمالاً این موارد یکی از دلایل عملکرد ضعیف‌تر آزمودنی‌های گروه اختلال هماهنگی رشدی و در معرض اختلال هماهنگی رشدی در کنش‌های حرکتی کلامی نسبت به تقلیدی باشد.

برخی دیگر از پژوهشگران بیان می‌کنند یکی از علل ضعف و اختلال در عملکرد افراد دارای اختلال هماهنگی رشدی در حالات دستور کلامی، این است که آزمودنی‌ها دستورالعمل‌های اجرای حرکت را در این شرایط به خوبی متوجه نمی‌شوند و عملکردشان دچار اختلال می‌شود؛ درحالی‌که در شرایط تقلید، دستورالعمل اجرا خیلی ساده‌تر است و فرد اجرای آزمونگر را می‌بیند، بنابراین عملکردش بهتر است [۱۳، ۲۸]. باید گفت این دلیل در پژوهش حاضر نمی‌تواند صحیح باشد، زیرا در پژوهش ما، کنش‌های حرکتی مورد استفاده در آزمون تولید حرکات، یک بار دیگر در آزمون «دانش استفاده از شیء» مورد بررسی قرار گرفتند که در آن آزمون، تفاوت معنی‌داری بین عملکرد آزمودنی‌ها در دو شرایط دیده نشد.

در مقایسه‌های بین گروهی، نتایج آزمون تحلیل واریانس نیز نشان داد عملکرد دو گروه اختلال هماهنگی رشدی و در معرض اختلال هماهنگی رشدی در شرایط تقلید نسبت به شرایط دستور کلامی بهتر است. جزئیات این مقایسه‌ها نشان داد در هر دو بُعد حرکات انتقالی و غیرانتقالی، عملکرد گروه اختلال هماهنگی رشدی در شرایط تقلید به‌طور معنی‌داری از هر دو گروه کنترل سنی ۱ و ۲ (۸ تا ۹ سال و ۶ تا ۷ سال) بالاتر بود، اما در شرایط دستور کلامی، تفاوت معنی‌داری با گروه کنترل سنی اول (گروه ۸ تا ۹ سال) نداشت و فقط از گروه کنترل سنی دوم (۶ تا ۷ سال) بالاتر بود. به عبارت دیگر، در شرایط دستور کلامی، عملکرد آزمودنی‌های دارای اختلال هماهنگی رشدی که در دامنه سنی ۱۰ تا ۱۲ سال قرار داشتند، مشابه گروه سنی ۸ تا ۹ سال سالم بود، اما عملکرد آن‌ها در شرایط تقلید، بالاتر از گروه سنی ۸ تا ۹ سال بود. این نتایج نشان‌دهنده وجود تأخیر رشدی در بین آزمودنی‌های گروه اختلال

هماهنگی رشدی در شرایط دستور کلامی است، درحالی‌که در شرایط تقلید، چنین اختلالی با این شدت نداشتند (البته عملکرد گروه اختلال هماهنگی رشدی در مقایسه با گروه کنترل سالم هم‌سن‌وسال خودشان، در هر دو بعد حرکات و در هر دو شرایط تقلید و دستور کلامی پایین‌تر بود، اما نسبت به گروه سنین پایین‌تر در شرایط تقلید، به‌طور معنی‌داری بهتر بودند). این یافته با نتایج پژوهش سینانی و همکاران ناهمسو است [۱۲].

سینانی و همکاران در توجیه نتایج کار خود با یافته‌های قبلی در مقایسه کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی با کودکان سنین پایین‌تر، بیان می‌کند که روش کار آن‌ها در اجرای حرکات در شرایط تقلید، علت عملکرد ضعیف آزمودنی‌های گروه اختلال هماهنگی رشدی و نبود تفاوت با گروه سنین پایین‌تر بوده است. آنان در این پژوهش در بخش آزمون تقلید از روش تقلید هم‌زمان استفاده کرده‌اند که طی آن، آزمودنی باید حرکت اجراشده توسط آزمونگر را هم‌زمان با وی تقلید کند و امتیاز وی در اجرا، در این شرایط ثبت می‌شود. باتوجه به اینکه تقلید حرکت به‌صورت آبی و هم‌زمان برای افراد دارای اختلال هماهنگی رشدی به علل مختلف از جمله نقص در پردازش اطلاعات بینایی و استفاده از بازخورد بینایی آبی (مون-ویلیامز و همکاران [۲۹]) و نقص در استفاده از اطلاعات پیش‌نشانه (مون-ویلیامز و همکاران [۳۰]) مشکل‌تر از تقلید تأخیری است که در پژوهش حاضر مورد استفاده قرار گرفته است و این امر باعث ضعف در عملکرد آزمودنی می‌شود.

هم‌سطح بودن و مشابه بودن عملکرد گروه دارای اختلال هماهنگی رشدی با دامنه سنی ۱۰ تا ۱۲ سال با گروه کنترل سالم ۸ تا ۹ سال در شرایط دستور کلامی نشان‌دهنده وجود تأخیر رشدی افراد دارای اختلال هماهنگی رشدی در بعد دستور کلامی است. در پژوهش حاضر، به‌کارگیری دو گروه کنترل سنی سالم با سنین پایین‌تر و در دامنه‌های سنی مختلف نسبت به آزمودنی‌های دارای اختلال هماهنگی رشدی این امکان را به ما داد که به بررسی تأخیر رشدی در ابعاد مختلف کنش‌های حرکتی کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی در مقایسه با افراد سالم بپردازیم و میزان تأخیر رشدی آن‌ها را بررسی کنیم، درحالی‌که در پژوهش‌های قبلی چنین طرح تحقیقی و با این دقت برای این منظور به کار گرفته نشده است. این یافته‌ها می‌تواند راهنمای مربیان و بازآموزان در مراکز توانبخشی کودکان دارای اختلالات رشدی باشد و باتوجه به نوع و نحوه اختلال و تأخیر رشدی کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی در کنش‌های حرکتی و وجود تأخیر رشدی در انجام فعالیت‌ها و کارهایی که فقط به‌صورت گفتاری از کودک خواسته می‌شوند (کنش‌های حرکتی دستور کلامی) و فاقد راهنمایی تصویری هستند (کنش‌های حرکتی تقلیدی) برای جلسات تمرینی این افراد برنامه‌ریزی کنند. درانتها باید گفت باتوجه به نبود موضوع تحقیق و نبود مطالعات گسترده و فراگیر در این حوزه و نبود امکان مقایسه با نتایج و روش‌های مورد استفاده در آن‌ها، اظهارنظرهای بیشتر در این مورد را مشکل‌ساز می‌کند.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده‌سازی این مقاله مشارکت یکسان داشتند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

از کلیه دانش‌آموزان، والدین، کادر آموزشی و مدیریتی پیش‌دبستانی‌ها و مدارس دوره اول و دوم ابتدایی مناطق ۸، ۱۴ و ۱۵ تهران که در مراحل مختلف اجرای آزمون‌های پژوهش حاضر یاری رساندند، تشکر و قدردانی می‌شود.

همچنین، متقاعد کردن والدین کودکان دارای اختلالات رشدی برای مشارکت در این گونه برنامه‌های مطالعاتی و ریزش تعداد آزمودنی‌ها در طول فرآیند سنجش، از محدودیت‌های مطالعه حاضر بود. از سوی دیگر، باتوجه به اینکه یکی از آزمون‌های پژوهش حاضر (آزمون تولید حرکات دیویی) بومی‌سازی نشده بود، یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر به شمار می‌رود. در پایان، باتوجه به نتایج این مطالعه و سایر پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی که نشان‌دهنده وجود اختلال و تأخیر رشدی در این کودکان در ابعاد مختلف حرکتی است، از سوی دیگر، شناسایی زود هنگام و درمان زود هنگام آن باعث پیشرفت بیشتر در سنین بالاتر می‌شود، پیشنهاد می‌شود والدین و مسئولین مدارس ابتدایی به این نکته توجه داشته باشند و سازوکاری فراهم کنند که این کودکان در سنین اولیه شناسایی شود و اقدامات لازم در مورد آنان صورت بگیرد.

نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان‌دهنده این است که روی هم‌رفته کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی در تولید حرکات و کنش‌های حرکتی در مقایسه با کودکان سالم هم‌سن‌وسال خود دچار تأخیر رشدی هستند که این اختلال و میزان آن، وابسته به نوع و بُعد حرکت است. از سوی دیگر، مقایسه عملکرد کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی با دو گروه کودکان سالم ۸ تا ۹ ساله و ۶ تا ۷ ساله نشان داد عملکرد آنان مشابه کودکان ۸ تا ۹ ساله است که این موضوع نشان‌دهنده تأخیر رشدی در کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی به میزان ۲ تا ۳ سال است.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در این مقاله کلیه اصول اخلاقی در نظر گرفته شده است. شرکت‌کنندگان در مورد هدف تحقیق و مراحل اجرای آن مطلع شدند. آن‌ها همچنین در مورد محرمانه بودن اطلاعات خود اطمینان یافتند. آن‌ها می‌توانند هر زمان که بخواهند مطالعه را ترک کنند و در صورت تمایل نتایج تحقیق در دسترس خواهد بود.

حامی مالی

این مقاله برگرفته از رساله دکتری تخصصی عبدالرحمن خضری گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران می‌باشد.

References

- [1] Sugden D, Chambers M. Children with developmental coordination disorder. New Jersey: Wiley; 2010. [Link]
- [2] American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. Virginia: American Psychiatric Association; 2013. [DOI:10.1176/appi.books.9780890425596]
- [3] Missiuna C, Rivard L, Bartlett D. Early identification and risk management of children with developmental coordination disorder. *Pediatric Physical Therapy*. 2003; 15(1):32-8. [DOI:10.1097/01.PEP.0000051695.47004.BF] [PMID]
- [4] Chang SH, Yu NY. Comparison of motor praxis and performance in children with varying levels of developmental coordination disorder. *Human Movement Science*. 2016; 48:7-14. [DOI:10.1016/j.humov.2016.04.001] [PMID]
- [5] Rahmani M, Heyrani A, Yaditabar H. [The effect of Pilates training on cognitive performance of Kermanshah sedentary elderly men (Persian)]. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*. 2014; 6(3):347-63. [DOI:10.1016/j.humov.2016.04.001]
- [6] Behpazho A, Soleimani M, Afrooz Gh, Lavasani M. [A study on the impact of social skill Training on social adjustment and academic performance in slow learners (Persian)]. *Journal of Educational Innovations*. 2010; 9(1):163-86. [Link]
- [7] Sinani C, Sugden DA, Hill EL. Gesture production in school vs. clinical samples of children with developmental coordination disorder (DCD) and typically developing children. *Research in Developmental Disabilities*. 2011; 32(4):1270-82. [DOI:10.1016/j.ridd.2011.01.030] [PMID]
- [8] Ochipa C, Rapcsak SZ, Maher LM, Rothi LJ, Bowers D, Heilman KM. Selective deficit of praxis imagery in ideomotor apraxia. *Neurology*. 1997; 49(2):474-80. [DOI:10.1212/WNL.49.2.474] [PMID]
- [9] Maruff P, Wilson P, Trebilcock M, Currie J. Abnormalities of imagined motor sequences in children with developmental coordination disorder. *Neuropsychologia*. 1999; 37(11):1317-24. [DOI:10.1016/S0028-3932(99)00016-0] [PMID]
- [10] Dewey D, Kaplan BJ. Analysis of praxis task demands in the assessment of children with developmental motor deficits. *Developmental Neuropsychology*. 1991; 8(4):367-79. [DOI:10.1080/87565649209540532]
- [11] Dewey D. Error analysis of limb and orofacial praxis in children with developmental motor deficits. *Brain and Cognition*. 1993; 23(2):203-21. [DOI:10.1006/brcg.1993.1055] [PMID]
- [12] Zoia S, Pelamatti G, Cuttini M, Casotto V, Scabar A. Performance of gesture in children with and without DCD: Effects of sensory input modalities. *Journal of Developmental Medicine and Child Neurology*. 2002; 44(10):699-705. [DOI:10.1111/j.1469-8749.2002.tb00273.x]
- [13] Wilson PH, Maruff P, Ives S, Currie J. Abnormalities of motor and praxis imagery in children with DCD. *Human Movement Science*. 2001; 20(1-2):135-59. [DOI:10.1016/S0167-9457(01)00032-X] [PMID]
- [14] Kurtz EA. Understanding motor skills in children with dyspraxia, ADHD, autism and other learning disabilities a guide to improving coordination. London: Jessica Kingsley Publishers; 2007. [Link]
- [15] Anderson LM, Shinn C, Fullilove MT, Scrimshaw SC, Fielding JE, Normand J, et al. The effectiveness of early childhood development programs: A systematic review. *American Journal of Prev Medicine*. 2003; 24(3 Supplement):32-46. [DOI:10.1016/S0749-3797(02)00655-4] [PMID]
- [16] Fong SS, Tsang WW, Ng GY. Taekwondo training improves sensory organization and balance control in children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial. *Research in Developmental Disability*. 2012; 33(1):85-95. [DOI:10.1016/j.ridd.2011.08.023] [PMID]
- [17] Karami A. [Evaluation of child intelligence: Children rievren test (Persian)]. Tehran: Psychometrics Publisher; 2000. [Link]
- [18] Wilson BN, Crawford SG, Green D, Roberts G, Aylott A, Kaplan BJ. Psychometric properties of the revised Developmental Coordination Disorder Questionnaire. *Journal of Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*. 2009; 29(2):182-202. [DOI:10.1080/01942630902784761] [PMID]
- [19] Wilson BN, Kaplan BJ, Crawford SG, Campbell A, Dewey D. Reliability and validity of a parent questionnaire on childhood motor skills. *American Journal of Occupational Therapy*. 2000; 54(5):484-93. [DOI:10.5014/ajot.54.5.484] [PMID]
- [20] Salehi H, Afsordeh R, Movahedi AR, Ghasemi V. [Psychometric properties of a Persian Version of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire in boys aged 6-11 year-old (Persian)]. *Psychology of Exceptional Individuals*. 2016; 1(4):135-61. [Link]
- [21] Rothi LJG, Raymer AM, Heilman KM. Limb praxis assessment. In: Rothi LJG, Heilman KM, editors. *Apraxia: The neuropsychology of action. Brain damage, behavior and cognition series*. 4th ed. East Sussex: Psychology Press; 1997. [Link]
- [22] Chainay H, Humphreys GW. Neuropsychological evidence for a convergent route model for action. *Cognitive Neuropsychology*. 2002; 19(1):67-93. [DOI:10.1080/02643290143000097] [PMID]
- [23] Dewey D, Cantell M, Crawford SG. Motor and gestural performance in children with autism spectrum disorders, developmental coordination disorder, and/or attention deficit hyperactivity disorder. *International Journal of Neuropsychological Society*. 2007; 13(2):246-56. [DOI:10.1017/S1355617707070270] [PMID]
- [24] Green D, Baird G, Barnett AL, Henderson L, Huber J, Henderson SE. The severity and nature of motor impairment in Asperger's syndrome: A comparison with specific developmental disorder of motor function. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 2002; 43(5):655-68. [DOI:10.1111/1469-7610.00054] [PMID]
- [25] Shallice T, Venable N, Rumiati RI. Dissociable distal and proximal motor components: Evidence from perseverative errors in three apraxic patients. *Cognitive Neuropsychology*. 2005; 22(5):625-39. [DOI:10.1080/02643290442000248] [PMID]

- [26] De Renzi E, Faglioni P, Sorgato P. Modality- specific and supramodal mechanisms of apraxia. *Brain*. 1982; 105(Pt 2):301-12. [DOI:10.1093/brain/105.2.301] [PMID]
- [27] Noten M, Wilson P, Ruddock S, Steenbergen B. Mild impairments of motor imagery skills in children with DCD. *Research in Developmental Disabilities*. 2014; 35(5):1152-9. [DOI:10.1016/j.ridd.2014.01.026] [PMID]
- [28] Hill EL. A dyspraxic deficit in specific language impairment and developmental coordination disorder? Evidence from hand and arm movements. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 1998; 40(6):388-95. [DOI:10.1111/j.1469-8749.1998.tb08214.x] [PMID]
- [29] Mon-Williams MA, Wann JP, Pascal E. Visual-proprioceptive mapping in children with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 1999; 41(4):247-54. [DOI:10.1017/S0012162299000523] [PMID]
- [30] Mon-Williams M, Tresilian JR, Bell VE, Coppard VL, Nixdorf M, Carson RG. The preparation of reach-to-grasp movements in adults, Children and Children with movement problems. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 2005; 58(7):1249-63. [DOI:10.1080/02724980443000575] [PMID]

This Page Intentionally Left Blank