



Original Research

The Effects of Six Weeks of Bilateral Motor Trainings with and Without Mirror on Simple Reaction Time in Affected Hand of Children with Spastic Hemiplegic Cerebral Palsy (SHCP)

Nashmin Azizidarabkhani¹, Ali Heyrani^{2*}

1. Master of Motor Behavior, Department of Motor Behavior, Faculty of Sports Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran

2. Associate Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Sports Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran

ARTICLE INFO

Received: 2021/04/25

Reviewed: 2021/05/10

Revised: 2021/05/23

Accepted: 2021/06/08

Keyword:

Mirror therapy
Bimanual motor training
Hemiplegic cerebral palsy
Reaction time

ABSTRACT

Introduction & Purpose: Spastic cerebral hemiplegia is an example of physical disorders involving the upper and lower limbs of one side. When combined together, mirror therapy and bilateral exercises can increase mental and visual imaging. This study aimed to examine The effects of six weeks of bilateral motor trainings with and without mirror on simple reaction time in affected hand of children with spastic hemiplegic cerebral palsy (SHCP).

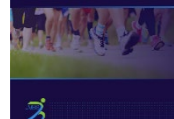
Methodology: In this semi-practical study (IR.KUMS.REC.1398.493), 16 children affected by spastic cerebral hemiplegia were divided into two experimental groups with one of them doing bilateral motor activities with the mirror and the other one doing the same exercises without the mirror. Both groups practiced motor activities in addition to typical rehabilitation programs according to their instructions. Simple reaction time of affected hand were measured in both groups using a multi-choice reaction time machine made by Lafayette company (model 63035).

Results: Results showed a significant improvement in simple reaction time score of the affected hand in both groups after six weeks of intervention ($p < 0/05$). Additionally, inter-group assessments have implicated that there was no significant difference between the two groups ($p > 0/05$).

Conclusion: Due to the lack of significant differences between the two experimental groups, bilateral motor trainings with and without mirror were effective on simple reaction time in affected hand of children with spastic hemiplegic cerebral palsy, which might be attributable to the mechanism of mirror neurons.

* **Corresponding Author:** Ali Heyrani. Associate Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Sports Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran

Email: ali.heyrani@gmail.com



اثر شش هفته تمرینات حرکتی دوطرفه با و بدون آینه بر زمان واکنش ساده ی دست مبتلا کودکان فلج مغزی همی پلژی اسپاستیک

نشمین عزیزی دارابخانی^۱، علی حیرانی^{۲*}

۱. کارشناس ارشد رفتار حرکتی، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

۲. دانشیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

چکیده

اطلاعات مقاله

مقدمه و هدف: فلج مغزی همی پلژی اسپاستیک، نمونه ای از اختلالات جسمانی است که اندام فوقانی و تحتانی یک طرف بدن را درگیر می کند. وقتی آینه درمانی با تمرینات دوطرفه ترکیب گردد، تصویرسازی ذهنی و بصری افزایش می یابد. هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر شش هفته تمرینات حرکتی دوطرفه با و بدون آینه بر زمان واکنش ساده ی دست مبتلای کودکان فلج مغزی همی پلژی اسپاستیک بود.

روش شناسی: در این مطالعه کارآزمایی بالینی (IR.KUMS.REC.1398.493)، تعداد ۱۶ کودک مبتلا به فلج مغزی همی پلژی در دو گروه آزمایشی تمرینات حرکتی دوطرفه در آینه^۱، و گروه آزمایشی تمرینات حرکتی بدون آینه^۲، تقسیم شدند. هر دو گروه علاوه بر برنامه معمول توانبخشی، مطابق دستورالعمل هایشان به تمرینات حرکتی پرداختند. زمان واکنش ساده ی دست مبتلا هر دو گروه، با استفاده از دستگاه زمان واکنش چند انتخابی ساخت شرکت لافایت (مدل ۶۳۰۳۵) ارزیابی شد.

نتایج: نتایج نشان داد که هر دو گروه آزمایشی پس از مداخله شش هفته ای در نمرات زمان واکنش ساده ی دست مبتلا بهبود معنی دار داشتند ($P < .05$). همچنین بررسی های بین گروهی حاکی از عدم تفاوت معنادار بین دو گروه بود ($P > 0.05$).

نتیجه گیری: به دلیل عدم تفاوت معنادار بین دو گروه آزمایش، تمرینات حرکتی دوطرفه با و بدون آینه بر زمان واکنش ساده ی دست مبتلای کودکان فلج مغزی همی پلژی اسپاستیک موثر بود، که می تواند با مکانیزم تمرینات دوطرفه تبیین گردد.

دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۲/۰۵

تاریخ داوری: ۱۴۰۰/۰۲/۲۰

بازنگری مقاله: ۱۴۰۰/۰۳/۰۲

پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۳/۱۸

کلید واژگان

آینه درمانی

تمرینات حرکتی دوطرفه

فلج مغزی همی پلژی

زمان واکنش

1 Motor mirror therapy

2 Without motor mirror therapy

مقدمه

یکی از انواع فلج مغزی، فلج مغزی همی پلژی اسپاستیک^۱ است که دومین نوع فلج مغزی از نظر شیوع بین نوزادان نارس است که با درگیری اندام فوقانی و تحتانی یک طرف بدن شناخته می شود (میلر و کلارک، ۱۹۹۸). کودکان فلج مغزی به علت ضعف عملکردی که دارند حرکات را با تاخیر انجام می دهند در نتیجه باعث می شود که نسبت به کودکان سالم همسن خود دچار افت زمان واکنش شوند (موتسارت و همکاران، ۲۰۰۶). زمان واکنش^۲ که به فاصله زمانی بین ظهور غیرمنتظره محرک و شروع پاسخ اطلاق می شود، یکی از معیارهای مهم اجرای انسان بوده و شاخصی مناسب برای تعیین سرعت و کارایی تصمیم گیری است (اشمیت و لی، ۲۰۱۱). تحقیقات دندرس (۱۹۶۹) از اولین مطالعات در تقسیم بندی فرایندهای زیربنایی زمان واکنش است که تکالیف زمان واکنش را به سه گروه ساده، افتراقی و انتخابی تقسیم کرده است (دندرس، ۱۹۶۹ و سالتوس، ۲۰۰۲). طی دهه های اخیر مطالعه زمان واکنش با استفاده از ثبت فعالیت الکتریکی عضله^۳ فعال و تقسیم بندی آن به بخش های های پیش حرکتی^۴ و حرکتی^۵ یافته های جدیدی را مطرح کرده است (ویس، ۱۹۶۵). بخش پیش حرکتی، شامل فرایندهای شناختی، ادراکی و تصمیم گیری و بخش حرکتی شامل درگیر شدن عضلات خاصی در اجرای عمل است (پاین و ایساکس، ۲۰۰۲). حرکات دست در کودکان فلج مغزی می پلژی اسپاستیک چه از لحاظ زمان واکنش حرکتی (موتسارت و همکاران، ۲۰۰۶) و چه از لحاظ مدت زمان انجام حرکت (وات تایل، ۲۰۰۰) نسبت به کودکان سالم و نیز در مقایسه با دست سالم خود، آهسته تر صورت می پذیرد (رانکووست، ۲۰۰۷) در کودکان همی پلژی، کندی حرکات در مرحله گرفتن بیشتر از مرحله رسیدن است (الیسون و همکاران، ۱۹۹۱). این کودکان نیرویی بیش از حد مورد نیاز، برای گرفتن استفاده می کنند. کودکان همی پلژی، برای پیش بینی نیروی مورد استفاده متناسب با وزن و بافت اجسام، از ظرفیت کمی برخوردار هستند (الیسون و همکاران، ۱۹۹۲ و ۱۹۹۵). رویکردی که اخیراً بیشتر مورد توجه قرار گرفته است آموزش حرکات دوطرفه^۶ است (استوارت و همکاران، ۲۰۰۵ و موریس و همکاران، ۲۰۰۸). حرکات دوطرفه که باعث استفاده همزمان هر دو اندام (مبتلا و غیرمبتلا) می شود به بازبایی عملکرد حرکتی در بیماران همی پلژی کمک می کند (وان دلن و همکاران، ۲۰۱۲). در این روش از دست سالم برای بهبود عملکرد دست مبتلا و از طریق تسهیل تاثیر متقابل اندام های فوقانی که تاثیر آن در مطالعات هماهنگی بین اندام ها در افراد سالم نشان داده شده است، استفاده می شود (استوارت و

همکاران، ۲۰۰۵ و موریس و همکاران، ۲۰۰۸). یکی از روش های درمانی که اخیراً در درمان بیماران همی پلژی مورد بررسی قرار می گیرد روش آینه درمانی است. یکی از سازوکارهای مطرح شده در مورد آینه درمانی، سیستم نورون های آینه ای است. نورون های آینه ای به عنوان دلیلی برای اثربخشی آینه درمانی در نظر گرفته می شود (کاروالهو و همکاران، ۲۰۱۳). یک شبکه حرکتی متشکل از نورون های آینه ای درون لوب های فرونتال و پریتال مغز است که هنگام مشاهده حرکت^۷، تصویر ذهنی حرکت^۸ و انجام حرکت^۹ فعال می گردد (روزیلیت و همکاران، ۲۰۰۴ و فیلیمو و همکاران، ۲۰۰۷). به طور خلاصه، ترکیب تمرینات دوطرفه با آینه، ممکن است بازبایی حرکتی اندام مبتلا را حمایت کند اما تاکنون تحقیقی اثربخشی ترکیبی این دو نوع تمرین را بر زمان واکنش ساده ی دست مبتلای این کودکان مورد ارزیابی قرار نداده است، لذا هدف از این تحقیق، بررسی تاثیر استفاده از مزایای هر دو نوع تمرین به طور همزمان است.

روش شناسی

روش تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی و طرح تحقیق از نوع پیش آزمون- پس آزمون با دو گروه آزمایشی بود. جامعه آماری تحقیق حاضر کودکان فلج مغزی همی پلژی مراجعه کننده به مراکز توانبخشی سطح شهر کرمانشاه بودند که از میان آنها تعداد ۱۶ کودک به روش نمونه گیری تصادفی ساده انتخاب گردیده و بر اساس معیارهای ورود که شامل: داشتن کنترل تنه کافی برای نشستن بدون نظارت، توانایی شناختی و کلامی (توجه، حافظه و تمرکز) و معیارهای خروج شامل: عمل جراحی قبلی در اندام فوقانی، مشکل بینایی، درد شدید در اندام غیرمبتلا بود. مجدداً به دو گروه آزمایش ۱ و آزمایش ۲ تقسیم شدند. به منظور اندازه گیری زمان عکس العمل این کودکان از دستگاه زمان واکنش چندانتخابی (مدل ۶۳۰۳۵، شرکت لافایت) جهت برآورد زمان واکنش استفاده شد. پس از انتخاب آزمودنی ها و گروه بندی آنها، برنامه مداخله ای شش هفته تمرینات حرکتی، ۳ روز در هفته، هر جلسه تمرینی سی دقیقه ای، شامل پنج دقیقه گرم کردن و پنج دقیقه سرد کردن و بیست دقیقه تمرینات اصلی بود. برنامه شامل استفاده از تمرینات بدون شی (فلکشن و اکستنشن مچ دودست، مشت کردن دو دست، چلانیدن کف دو دست بر روی میز) و تمرینات با شی (فشاردادن توپ های ژله ای با کف دست و نوک انگشتان بر روی میز، چلانیدن توپ های ژله ای و اسفنج خیس با دودست، خم و راست کردن مچ دو دست با دمبل، برداشتن توپ های تنیس و رها کردن آنها داخل جعبه حرکت دادن دو دست داخل شن، فرو کردن اشیا داخل شی با دودست، بیرون آوردن لگوها از

6 BAT=Bilateral Arm Training

7 Action observation

8 motor imagery

9 motor execution

1 Spastic Hemiplegia Cerebral Palsy (SHCP)

2 Reaction Time (RT)

3 Electromyography (EMG)

4 Pre- Motor Reaction Time (PMT)

5 Motor Reaction Time (MT)

همبسته و تی مستقل داده ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. آنالیز داده‌ها در نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ با ضریب اطمینان ۹۵٪ اجرا شد.

داخل شن با دودست، مچاله کردن کاغذ با دو دست، جمع کردن حوله قرار گرفته روی میز با دو دست) بود. در این تحقیق پس از اطمینان از توزیع طبیعی داده ها با استفاده از آزمون کلموگروف - اسمیرنوف، از آزمون های پارامتریم 2×2 ANOVA، آزمون تی

یافته ها

جدول ۱. بررسی توزیع طبیعی اطلاعات گردآوری شده در هر دو گروه

فاکتور های اندازه گیری شده	گروه	زمان	میانگین	انحراف معیار	Z	سطح معناداری
زمان واکنش	آزمایش ۱	پیش آزمون	۲/۵۳	۱/۲۰	۰/۷۳	۰/۹
		پس آزمون	۱/۶۹	۱/۰۶	۰/۷۲	۰/۶
	آزمایش ۲	پیش آزمون	۲/۵۰	۱/۰۷	۰/۴۸	۰/۹
		پس آزمون	۱/۹۰	۰/۹۰	۰/۶۹	۰/۷

چند متغیره با اندازه گیری مکرر استفاده شد که نتایج تحلیل واریانس چندمتغیری نمره های پیش آزمون و پس آزمون، در جدول ۲ آمده است.

به منظور بررسی تاثیر تمرینات دوطرفه با آینه و مقایسه آن با تمرینات دوطرفه بدون آینه (گروه آزمایش ۱) پس از اطمینان از توزیع طبیعی داده ها با استفاده از آزمون گلوگروف اسمیرنوف (جدول ۱) از روش تحلیل واریانس

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس چندمتغیره با اندازه گیری مکرر

متغیر	مقایسه گروه ها	درجه آزادی	F	سطح معناداری
زمان واکنش	گروه (تمرین دوطرفه با آینه- بدون آینه)	۱	۰/۰۳	۰/۸
	زمان (پیش آزمون- پس آزمون)	۱	۲۶/۳۳	۰/۰۰۱
	تعامل زمان و گروه	۱	۰/۶۹	۰/۴

دقیق تر درون گروهی از استفاده از آزمون همبسته استفاده گردید.

با عنایت به (جدول ۲) می توان مشاهده کرد که اثر زمان معنادار می باشد ($p < 0/05$) اما اثر گروه و تعامل زمان، گروه معنادار نمی باشد ($p > 0/05$). همچنین برای بررسی های

جدول ۳. نتایج آزمون t همبسته برای زمان واکنش در دو گروه آزمایش

گروه	پیش آزمون M+ _SD	پس آزمون M+ _SD	T همبسته	df	sig
آزمایش ۱	۲/۵۳+۱/۲	۱/۶۹+۱/۰۶	۳/۶۵	۷	۰/۰۰۸
آزمایش ۲	۲/۵۰+۱/۰۷	۱/۹۰+۰/۹	۳/۷۲	۷	۰/۰۰۷

۲ از پیش آزمون به پس آزمون وجود داشت. همچنین برای بررسی اندازه واقعی اثر تمرینات در هر دو گروه آزمایش از میزان تغییرات در پیش آزمون و پس آزمون استفاده شد) پیش آزمون- پس آزمون= دامنه تغییرات).

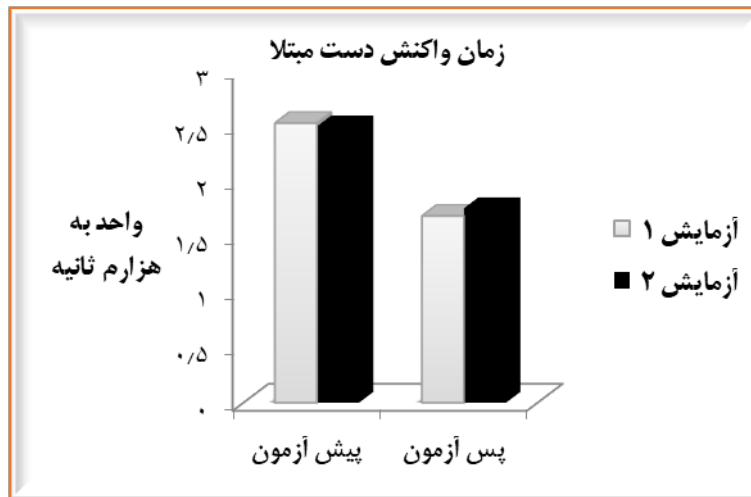
اطلاعات مربوط به مقایسه پیش آزمون و پس آزمون میانگین زمان واکنش در دو گروه آزمایش را نشان می دهد. اطلاعات این جدول حاکی از آن است که کاهش معناداری در نمره های زمان واکنش گروه آزمایش ۱ و گروه آزمایش

جدول ۴. نتایج تغییرات زمان واکنش بعد از تمرینات در دو گروه آزمایش

متغیر	میانگین تغییرات در گروه آزمایش ۱	میانگین تغییرات در گروه آزمایش ۲	T مستقل	sig
زمان واکنش	۰/۸۴۰	۰/۶۰۴	۰/۸۳۶	۰/۴

بدین معنی که میان اثر تمرینات در گروه آزمایش ۱ با گروه آزمایش ۲ تفاوت معناداری ایجاد نشده است. که نشان از اثرگذاری تمرینات دوطرفه دارد. این تشابه را می توان در نمودار ۱ مشاهده نمود.

مطابق جدول ۴ آزمون t مستقل برای مقایسه نمره های زمان واکنش در دو گروه آزمایش اجرا گردید. براین اساس، میانگین تغییرات نمرات زمان واکنش در دو گروه آزمایش ۱ و ۲ به ترتیب برابر با ($M = .840$) و ($M = .604$) می باشد،



نمودار ۱. مقایسه پیش آزمون و پس آزمون زمان واکنش در دو گروه آزمایش

بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر شش هفته تمرینات حرکتی دوطرفه با و بدون آینه بر زمان واکنش ساده ی دست مبتلای کودکان فلج مغزی همی پلژی اسپاستیک بود. یافته ها نشان دادند که پس از مداخله، بین دو گروه، تفاوت معناداری ایجاد نشده است اما از پیش آزمون به پس آزمون در هر دو گروه تفاوت معناداری ایجاد شده بود که نشان از اثرگذاری تمرینات دوطرفه دارد. از تحقیقات انجام شده می توان به پژوهش رضایی منش و همکاران (۱۳۹۵) اشاره کرد. این پژوهش با عنوان تاثیر طول پیش دوره و دست برتری بر زمان واکنش ساده و انتخابی سالمندان انجام شد. آنها دریافتند که بین پیش دوره های مختلف و نیز زمان واکنش ساده و انتخابی تفاوت معناداری وجود دارد (رضایی منش و همکاران، ۲۰۱۷). حمایت طلب و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان تاثیر تغییرات وزن اندام بر ثبت الکترومیوگرافی زمان واکنش ساده و افتراقی مردان مسن بیان داشتند که اثرات اصلی افزایش وزن اندام و تعداد محرک، بر روی بخش پیش حرکتی معنادار است در حالی که افزایش محرک از حالت ساده به افتراقی بر بخش حرکتی معنادار نبوده است. همچنین بین فاکتور افزایش وزن اندام و

تعداد محرک بر روی بخش پیش حرکتی و حرکتی هیچ تعاملی وجود نداشت (حمایت طلب و همکاران، ۲۰۱۴). همان طور که در تحقیقات فوق الذکر بیان گردید، در مورد اثرگذاری تمرینات دوطرفه با آینه روی متغیر زمان واکنش پژوهشی یافت نشد. پژوهشگران پیشنهاد داده اند که برای دستیابی به نتایج بهتر، استفاده از هر دو نوع تمرین (آینه و تمرینات دوطرفه) با در نظر گرفتن مولفه های زمانی و فضایی حرکت لازم است. مکانیسم محتمل اثربخشی تمرینات دوطرفه بر اساس اصول نورولوژیکی هماهنگی بین اندامها در فعال کردن سینرژی حرکتی بین اندامها است؛ بدین معنی که حرکات ارادی اندام سالم، حرکات ارادی سمت مبتلا را تسهیل می بخشد. فعال کردن کرتکس حرکتی اولیه و ناحیه حرکتی مکمل برای اندام سالم، احتمال انقباضات عضلانی ارادی (سینرژی های حرکتی) در اندام مبتلا را هنگام اجرای حرکات قرینه افزایش می دهد. در پژوهش حاضر، تعداد کم نمونه ها و نیز نبود دوره پیگیری ممکن است بر تاثیر مداوم این روش درمانی اثر بگذارد. لذا پیشنهاد این پژوهش، ارزیابی طولانی مدت و استفاده از تعداد نمونه های بیشتر جهت بررسی تاثیر این روش درمانی است.

منابع

- Miller G, Clark GD .The cerebral palsy causes consequences and managements. 15th Ed .Boston USA 1998.p. 357-358.
- Mutsaerts M , Steenbergen B , Bekkering H . Anticipatory planning deficits and task context effects in hemiparetic cerebral palsy . *Exp Brain Res* 2006 ;172:151-162 .
- Schmidt RA, Lee TD. *Motor control and Learning: A behavioral emphasis*. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 2011.
- Donders FC. On the speed of mental processes. *Acta Psychologica*. 1969;30:412-31. doi:10.1016/0001-6918(69)90065-1.
- Salthouse TA, Hedden T. Interpreting reaction time measures in between-group comparisons. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. 2002;24(7):858-72.
- Weiss AD. The locus of reaction time change with set, motivation, and age. *Journal of Gerontology*. 1965;20:60-4.

- Payne G, Isacs L. Human motor development; A lifespan approach. 5 ed. Philadelphia: McGraw Hill Pub; 2002.
- VanThiel E , Meulenbroek RGj , Hulstijn W , Steenberg B . Kinematics of fast hemiparetic aiming movements toward stationary and moving targets . Exp Brain Rws 2000 ; 132 : 230-242 .
- Ronnqvist L , Rosblad B . Kinematic analysis of unimanual reaching and grasping movements in children with hemiplegic cerebral palsy . Clin Biomech 2007 ; 22 :165-175 .
- Eliasson AC,Gordon AM, Forssberg H. (1991).Basic co-ordination of manipulative forces of children with cerebral palsy. Dev. Med. Child Neurol.33,661-670.
- Eliasson AC, Gordon AM, Forssberg H (1992). Impaired anticipatory control of isometric forces during grasping by children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 34:216-225.
- Eliasson AC, Gordon AM, Forssberg H (1995). Tactile control of isometric fingertip forces during grasping in children with cerebral palsy. Dev.Med. Child Neurol. 37, 72-84.
- 13.Stewart CK, James HC, Jeffery JS. Bilateral movement training and stroke rehabilitation: A systematic review and meta analysis. Journal of neurological sciences. 2005; 244(14):89-95.
- Morris JC, VanWijck F, Joice S. A comparison of bilateral and unilateral upper limb task training in early post stroke rehabilitation. Arch Phys Med Reh. 2008; 89(11):1237-45.
- Van Delden AEQ, Peper CE, Beek Pj,et al.Unilateral versus bilateral upper limb exercise therapy after stroke: a systematic review. J Rehabil Med 2012,44:106-117.
- Carvalho D, Teixeira S, Lucas M, et al.the mirror neuron system in Post-stroke rehabilitation. Int Arch Med 2013; 6:41.
- Rizzolatti G, Craighero L. The mirror-neuron system. Annu Rev Neurosci. 2004;27:169-92.
- Filimon F, Nelson JD, Hagler DJ, Sereno MI. Human cortical representations for reaching: mirror neurons for execution, observation, and imagery. Neuroimage. 2007;37:1315-28.
- Rezaeimanesh somayeh, Norouzi ebrahim, Parsaei sajad, Shetab boushehri nahid, Norouzi seyed hossieni rasoul, Gonzalez vega narciso. (2017). Effect of foreperiod duration and handedness on simple and choice auditory reaction time among older people. Vol 11. Num 4. 528- 537.
- Hemayattalab rasol, Nikravan ahmad, Bagherzadeh fazlollah, Sheikh mohamood.(2014). Limb weight varying effect on emg record of simple and discriminative reaction time in elderly men. Vol 9.num 3.197-247.

ارجاع: عزیزی دارابخانی نشیمن، حیرانی علی، اثر شش هفته تمرینات حرکتی دوطرفه با و بدون آینه بر زمان واکنش ساده ی دست مبتلا کودکان فلج مغزی همی پلژی اسپاستیک، مجله علوم حرکتی و رفتاری، دوره ۴، شماره ۱، بهار ۱۴۰۰، صفحات ۱۰۶-۱۰۱.