

## Effect of Virtual Reality Games on Upper Extremity Function in Children with Hemiplegic Cerebral Palsy

Samira Rostami<sup>1</sup>, Minoos Kalantari<sup>2</sup>, Zahra Shafiee<sup>3</sup>, Alireza Akbarzadeh Baghban<sup>4</sup>

1. Student Research Committee, MSc in Occupational Therapy, Department of Occupational Therapy, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. PhD in Occupational Therapy, Assistant Professor Department of Occupational Therapy, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3. MSc in Occupational Therapy&medical education, Department of Occupational Therapy, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4. Professor, Department of Basic Sciences, School of Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 2017.January.21

Revised: 2017. May.08

Accepted: 2017. May.29

### Abstract

**Background and Aims:** The hemiplegic children use the affected hand less, so improvement of the affected hand function is considered by treatment programs. The aim of this study was to investigate the effect of Xbox- kinect bimanual games on using the affected hand in hemiplegic children aged 4 to 14 those referred to rehabilitation centers of Tehran.

**Materials and Methods:** In this current randomized clinical trial, 34 children with hemiplegic cerebral palsy randomly divided into control and intervention groups. The upper limb performance was evaluated by using QUEST test. Both groups received the occupational therapy in a similar way. In addition, children in the intervention group played Xbox- kinect bimanual games half an hour twice a week for eight weeks. Then the upper limb performance was evaluated again.

**Results:** The results of ANCOVA indicated a significant difference between control and treatment groups ( $P < 0/001$ ).

**Conclusion:** The results indicated that participation of hemiplegic children in virtual games, such as xbox kinect games, has significant effects on upper limb function improvement in children with hemiplegic cerebral palsy.

**Keywords:** hemiplegia, virtual reality games, upper limb function

**Cite this article as:** Samira Rostami, Minoos Kalantari, Zahra Shafiee, and Alireza Akbarzadeh Baghban. Effect of Virtual Reality Games on Upper Extremity Function in Children with Hemiplegic Cerebral Palsy. *J Rehab Med.* 2018; 7(2): 52-57.

\* **Corresponding Author:** Minoos Kalantari. Department of Occupational Therapy, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran  
Email: mn\_kalantari@yahoo.com

DOI: 10.22037/jrm.2018.110800.1538

## تأثیر بازی‌های فضای مجازی بر عملکرد اندام فوقانی کودکان فلج مغزی همی‌پلژی

سمیرا رستمی<sup>۱</sup>، مینو کلانتری<sup>۲\*</sup>، زهرا شفیعی<sup>۳</sup>، علیرضا اکبرزاده باغبان<sup>۴</sup>

۱. کمیته پژوهشی دانشجویان، کارشناسی ارشد کاردرمانی، گروه کاردرمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. دکترای تخصصی کاردرمانی، استادیار گروه کاردرمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۳. کارشناسی ارشد کاردرمانی و آموزش پزشکی، گروه کاردرمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۴. استاد آمار زیستی، گروه علوم پایه، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

\* دریافت مقاله ۱۳۹۵/۱۱/۰۴ بازنگری مقاله ۱۳۹۶/۰۲/۱۸ پذیرش مقاله ۱۳۹۶/۰۳/۰۸ \*

### چکیده

#### مقدمه و اهداف

با توجه به اینکه کودکان فلج مغزی همی‌پلژی از دست مبتلا کمتر استفاده می‌کنند، بهبود عملکرد دست در درمان بسیار قابل توجه است. هدف از این مطالعه بررسی اثر بازی‌های دودستی ایکس باکس-کینکت بر بهبود عملکرد دست مبتلا در کودکان همی‌پلژی ۴ تا ۱۴ ساله مراکز شهر تهران بود.

#### مواد و روش‌ها

در این کارآزمایی بالینی ۳۴ نفر بطور تصادفی به دو گروه مداخله و درمان تقسیم شدند. از همه نمونه‌ها تست QUEST گرفته شد. هر دو گروه مداخله و کنترل درمان‌های معمول کاردرمانی را به صورت مشابه دریافت کردند. کودکان در گروه مداخله هفته‌ای دو جلسه نیم ساعته و به مدت هشت هفته بازی‌های دودستی ایکس باکس-کینکت را دریافت کردند. سپس از نمونه‌های هر دو گروه تست QUEST گرفته شد.

#### یافته‌ها

نتایج تحلیل کوواریانس نشان‌دهنده تفاوت معنادار بین نمره پس‌آزمون در گروه‌های کنترل و مداخله بود ( $P_{\text{value}}=0/001$ ).

#### نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌ها می‌توان نتیجه گرفت که در کودکان همی‌پلژی بازی‌های کامپیوتری نظیر ایکس باکس-کینکت می‌تواند تأثیر قابل توجهی در بهبودی عملکرد اندام فوقانی آنها داشته باشد.

#### واژه‌های کلیدی

همی‌پلژی؛ بازی‌های مجازی؛ عملکرد اندام فوقانی

**نویسنده مسؤل:** مینو کلانتری، تهران، میدان امام حسین(ع)، خیابان دماوند، روبروی بیمارستان بوعلی، دانشکده علوم توانبخشی، گروه کاردرمانی.

آدرس الکترونیکی: mn\_kalantari@yahoo.com

## مقدمه و اهداف

همی‌پلژی آسیب حرکتی در یک سمت بدن است که ظهور آن در دوران کودکی در پی ضربه به سر، تومورهای مغزی و یا ضایعات مادرزادی و زایمانی به وجود می‌آید.<sup>[۱]</sup> برخی از علائم کودکان همی‌پلژی شامل اسپاستیسیته و ضعف و یا بی‌حسی در پا و دست سمت مبتلا یا تنه می‌باشد که باعث اختلال حرکتی در یک سمت بدن فرد می‌شود.<sup>[۲]</sup> یکی از شایع‌ترین و مهم‌ترین علامت‌های ناتوان‌کننده همی‌پلژی آسیب به عملکرد اندام فوقانی است که بر عملکردهای خودمراقبتی مثل خوردن، لباس پوشیدن و خودآرایی اثر می‌گذارد.<sup>[۳]</sup> کودکان فلج مغزی همی‌پلژی از دست مبتلا کمتر استفاده می‌کنند، بنابراین درمان‌ها جهت بهبود عملکرد دست مبتلا در این کودکان بسیار مورد توجه و مورد استفاده است.<sup>[۴]</sup> یکی از روش‌هایی که جهت بهبود عملکرد اندام فوقانی مبتلا و سندروم عدم استفاده از اندام فوقانی در این کودکان به کار می‌رود CIMT است که تحقیقات بسیاری جهت بررسی اثر آن انجام شده است. در بررسی که Jaeho و همکارانش انجام دادند مشخص شد که این روش بر استفاده از دست مبتلا در کودکان همی‌پلژی موثر است، اما کودک در این روش اصلاً همکاری خوبی با درمانگر ندارد و علاقه‌ای به این مداخله نشان نمی‌دهد.<sup>[۵]</sup> بنابراین نیاز به درمان‌هایی است که انگیزه و همکاری را در کودک بالا ببرد. به دلیل اینکه کودکان مبتلا به فلج مغزی به درمان مداوم جهت پیشگیری از آتروفی عضلات و افزایش مهارت‌های خودمراقبتی نیاز دارند، پس باید جهت انجام این تمرینات و همکاری با تیم درمان انگیزه کافی داشته باشند. امروزه بازی‌های کامپیوتری از بازی‌های مورد علاقه کودکان به شمار می‌آید، پس با ترکیب فعالیت‌های درمانی با بازی‌های کامپیوتری می‌توان انگیزه و مشارکت فعال این کودکان را در مداخلات درمانی افزایش داد.

امروزه روشی که جهت بهبود عملکرد اندام فوقانی کودکان همی‌پلژی بسیار مورد توجه قرار گرفته، استفاده از بازی‌های مجازی (VR)<sup>۲</sup> می‌باشد، در مطالعاتی که اثر این بازی‌ها بر عملکرد اندام فوقانی کودکان همی‌پلژی بررسی شده است، برخی بر موثر نبودن این بازی‌ها گواهی داده،<sup>[۴]</sup> و برخی آنها را نویدبخش درمان‌های جدید برای کودکان فلج مغزی دانسته‌اند.<sup>[۶، ۵]</sup> هدف از مطالعه حاضر پاسخ به این سوال است که آیا بازی‌های دودستی ایکس‌باکس-کینکت در کنار درمان‌های روتین می‌تواند عملکرد اندام فوقانی مبتلا را در کودکان فلج مغزی یک‌طرفه بهبود بخشد.

## مواد و روش‌ها

در این کارآزمایی بالینی کودکان فلج مغزی همی‌پلژی بر اساس معیارهای ورود انتخاب شدند. معیارهای ورود عبارت بودند از: سن ۴ تا ۱۴ سال، سطح GMFCS ۱ تا ۳، سطح MACS ۱ تا ۳، درک دستورات کلامی (با توجه به سوالات گونل<sup>[۷]</sup>). عدم ابتلا به صرع، عدم درمان با بوتولینوم توکسین در ۶ ماه گذشته، نداشتن شکستگی یا جراحی ارتوپدیک در ۶ ماه گذشته و نداشتن اختلال بینایی یا شنوایی. استفاده از ایکس‌باکس-کینکت توسط نمونه‌های گروه کنترل حین انجام پژوهش و دو جلسه عدم حضور متوالی در جلسات درمان معیار خروج نمونه از این طرح بود.

پس از تعیین حجم نمونه، ۳۴ نمونه از برخی کلینیک‌های خصوصی شهر تهران و انجمن توانیاب به صورت نمونه‌های در دسترس بر اساس معیار ورود انتخاب شدند. پس از آن نمونه‌ها به طور تصادفی (جام قرعه‌کشی) در دو گروه ۱۷ نفره مداخله و کنترل قرار گرفتند. سپس نحوه انجام کار و نوع مداخله برای کودک و والدین آنها به طور کامل توضیح داده و از آنها جهت همکاری با این پروژه رضایت‌نامه دریافت شد. پس از آن از همه نمونه‌ها تست QUEST گرفته و نمره‌ها ثبت گردید.

هر دو گروه مداخله و کنترل درمان‌های معمول کاردرمانی را به صورت مشابه دریافت کردند. نمونه‌ها در گروه مداخله در ابتدا یک جلسه ۳۰ دقیقه‌ای آموزش نحوه انجام بازی ایکس‌باکس را گذراندند و پس از آن هفته‌ای دو جلسه نیم ساعته و به مدت هشت هفته مداخله ایکس‌باکس را دریافت کردند.

بازی‌هایی که در گروه مداخله انجام شد، از بازی‌های کینکت بود که در آنها کودک روبروی مانیتور قرار می‌گرفت (ایستاده یا نشسته) و بازی‌های ارائه شده را بر حسب علاقه انتخاب می‌کرد. بازی‌ها شامل کایت‌سواری (در این بازی کودک باید دو دست خود را به صورت کاملاً باز شده به سمت جلو نگه دارد و گاهی برای تغییر مسیر به بالا و پایین حرکت دهد. در این بازی آرنج باید باز باشد)، اسکی (در این بازی کودک باید جهت حرکت چوب اسکی دست‌ها را در دو طرف بدن خود به جلو و عقب حرکت دهد)، بوکس (کودک باید از حرکات متناوب دست‌ها با باز و بسته شدن آرنج استفاده کند)، رانندگی (در این بازی دست‌های کودک باید در جلوی بدن باشد و فرمان فرضی را حرکت دهد که طی آن باید ساعد چرخش داشته باشد)، گرفتن پنالتی (در این بازی کودک باید توپ‌هایی که به سمتش می‌آید را با دست بگیرد)، قایق‌رانی (کودک باید دست‌هایش را به حالت پارو زدن حرکت دهد) است.

<sup>1</sup> Constraint-Induced Movement Therapy

<sup>2</sup> Virtual Reality

<sup>3</sup> The Manual Ability Classification System

پس از اینکه ۸ هفته مداخله به اتمام رسید، دوباره از هر دو گروه آزمون QUEST گرفته شد و نتایج ثبت گردید. QUEST در سال ۱۹۹۱ توسط Dematteo و همکارانش در کانادا ساخته شد و بر اساس تئوری‌های سنتی رشدی-عصبی می‌باشد. هدف QUEST فراهم آوردن یک ارزیابی کمی از عملکرد دست به دنبال آسیب نورولوژیک اولیه می‌باشد. اجرای آن ۳۰ تا ۴۵ دقیقه زمان می‌برد. این تست شامل ۴ حوزه می‌باشد: حرکات مجزا (۶۴ گزینه)، گرفتن (۲۴ گزینه)، تحمل وزن (۵۰ گزینه) و باز کردن حفاظتی (۲۶ گزینه). نمرات در تمام گزینه‌ها به صورت "بله"، "خیر"، "تست نشد" می‌باشد. نمرات برای هر حوزه با یک فرمول محاسبه می‌گردد که گزینه‌های "تست نشده" را جبران می‌کند. نمره کلی تست حاصل مجموع نمرات همه حوزه‌ها تقسیم بر تعداد حوزه‌ها است.<sup>[۸]</sup> در ایران روایی و پایایی این تست مورد تایید قرار گرفته است.<sup>[۹]</sup> در پژوهش حاضر، از روش تحلیل کوواریانس (ANCOVA) جهت آنالیز آماری استفاده شد.

### یافته‌ها

۳۴ کودک همی پلژی در محدوده سنی ۴ تا ۱۴ سال در این مطالعه شرکت داشتند. نمون‌ها بطور تصادفی به دو گروه ۱۷ نفره تقسیم شدند (گروه کنترل با میانگین سنی  $7/94 \pm 2/81$  و گروه مداخله  $8/35 \pm 2/84$ ). گروه‌ها بر اساس سن به سه گروه ۴-۶ سال، ۶-۱۰ سال و ۱۰ تا ۱۴ سال تقسیم شدند (جدول ۱). قبل از مداخله دو گروه از نظر سنی و توزیع جنسیتی و دست غالب توسط آزمون  $Chi-Square$  مقایسه شدند و تفاوت معنی داری بین دو گروه وجود نداشت.

جدول ۱: جدول دموگرافیک نمونه‌ها به تفکیک دو گروه (n=۳۴)

متغیر	مداخله		کنترل		Pvalue
	فراوانی (F)	درصد (P)	فراوانی (F)	درصد (P)	
پسر	۱۲	۷۰/۶	۱۱	۶۴/۷	۰/۷۱۴ (X2=۰/۱۳۴)
	۵	۲۹/۴	۶	۳۵/۳	
دختر	۱۲	۷۰/۶	۱۱	۶۴/۷	۰/۷۱۴ (X2=۰/۱۳۴)
	۵	۲۹/۴	۶	۳۵/۳	
راست دست	۱۲	۷۰/۶	۱۱	۶۴/۷	۰/۷۱۴ (X2=۰/۱۳۴)
	۵	۲۹/۴	۶	۳۵/۳	
چپ دست	۱۲	۷۰/۶	۱۱	۶۴/۷	۰/۷۱۴ (X2=۰/۱۳۴)
	۵	۲۹/۴	۶	۳۵/۳	
۴-۶ سال	۵	۲۹/۴	۷	۴۲/۲	۰/۷۳۴ (X2=۰/۶۱۹)
	۸	۴۷/۱	۶	۳۵/۳	
۷-۱۰ سال	۵	۲۹/۴	۷	۴۲/۲	۰/۷۳۴ (X2=۰/۶۱۹)
	۸	۴۷/۱	۶	۳۵/۳	
۱۱-۱۴ سال	۴	۲۳/۵	۴	۲۳/۵	۰/۷۳۴ (X2=۰/۶۱۹)
	۴	۲۳/۵	۴	۲۳/۵	

طبق نتایج به دست آمده میانگین نمرات کیفیت مهارت‌های اندام فوقانی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون هم در گروه مداخله و هم در گروه کنترل افزایش داشته، اما تفاوت میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه مداخله تقریباً برابر ۱۲ بوده است، در حالی که این تفاوت میانگین در گروه کنترل ۳ نمره می‌باشد (جدول ۲).

جدول ۲: شاخص‌های مرکزی و پراکندگی مربوط به عملکرد اندام فوقانی (n=۳۴)

گروه	زمان	میانگین (M)	انحراف معیار (SD)	کمینه (Min)	بیشینه (Max)
مداخله	پیش آزمون	۸۰/۵۳	۷/۸۷	۶۴/۵۶	۹۰/۳۷
	پس آزمون	۹۲/۱۷	۵/۶۲	۷۸/۷۰	۹۹/۶۱
کنترل	پیش آزمون	۸۳/۸۹	۹/۵۹	۶۱/۴۳	۹۶/۵۱
	پس آزمون	۸۶/۶۶	۸/۴۳	۶۸/۳۳	۹۷/۷۵

به منظور بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو وایک استفاده شد. سطح معناداری عملکرد اندام فوقانی بزرگتر از ۰/۰۵ می‌باشد. پس می‌توان گفت که توزیع داده‌های متغیر مذکور نرمال است. از طریق آزمون لوین برقراری یکسانی واریانس‌ها بررسی شد. با توجه به مقدار F به دست آمده (۳/۰۸۴) و سطح معناداری آن ( $p\text{-value}=۰/۰۹۰$ ) که از ۰/۰۵ بزرگ‌تر است، فرضیه همگنی واریانس‌ها در

بین گروه‌ها تأیید می‌شود، پس امکان استفاده از روش تحلیل کواریانس برای بررسی تأثیر بازی با ایکس باکس بر عملکرد اندام فوقانی و اجرای آزمون کواریانس برای اثربخشی مداخله وجود دارد. نتایج حاصله از تحلیل کواریانس جهت بررسی اثربخشی مداخله بر نمره کیفیت مهارت‌های اندام فوقانی در جدول ۳ ارائه شده است. نتایج جدول نشان می‌دهد مقدار  $F$  مشاهده شده برای متغیر گروه با کنترل اثر پیش‌آزمون برابر ۳۴/۵۴۵ و سطح معناداری آن نیز  $p\text{-value}=0/001$  می‌باشد که نشان‌دهنده وجود تفاوت معنادار بین نمره پس‌آزمون در گروه کنترل و مداخله است. لذا اثر اصلی متغیر گروه معنادار است. این موضوع نشان می‌دهد که بین گروه کنترل و مداخله پس از مداخله تفاوت معناداری وجود دارد.

جدول ۳: نتایج تحلیل کواریانس برای بررسی اثربخشی مداخله بر روی عملکرد اندام فوقانی ( $n=34$ )

مقادیر	مجموع مربعات (SS)	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (MS)	مقدار $F$	سطح معناداری ( $p\text{-value}$ )	اندازه اثر (Eta)
عملکرد اندام فوقانی	۱۱۶۲/۳۰۹	۱	۱۱۶۲/۳۰۹	۹۳/۵۲۱	۰/۰۰۱	۰/۷۷۰
گروه	۴۲۹/۳۳۰	۱	۴۲۹/۳۳۰	۳۴/۳۴۵۴۵	۰/۰۰۱	۰/۵۵۲
خطا	۳۴۷/۹۹۱	۲۸	۱۲/۴۲۸			
کل	۱۷۴۴/۶۴۶	۳۰				

$$R^2=0/801 \quad R^2_{Adj}=0/786$$

## بحث

یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که نمونه‌های مورد مطالعه چه در گروه مداخله و چه در گروه کنترل پس از مدت زمان مشخص شده در نمره پیش‌آزمون و پس‌آزمون بهبود داشته‌اند، اما این بهبودی در گروه مداخله با توجه به نمره پس‌آزمون بسیار چشمگیر بوده است. با توجه به جدول ۳، ۵۵٪ از تغییرات ایجاد شده در عملکرد اندام فوقانی نمونه‌های گروه مداخله متأثر از مداخله یعنی بازی‌های ایکس باکس-کینکت است.

تکنولوژی‌های جدید مثل واقعیت مجازی و بازی‌ها، می‌توانند نقش مهمی در آموزش عملکرد داشته باشند. این ابزار، آموزش برانگیزاننده و محرکی برای کودکان فراهم می‌کند و ضمن ایجاد محیطی تعاملی برای فرد، می‌تواند فیدبک‌های چندحسی به او دهد. بازی‌های مجازی باعث می‌شوند تعامل درمانگر کودک و خانواده به دنیای واقعی مشابه کارهای حرکتی در بیشتر افراد انتقال پیدا کند.<sup>[۱۰]</sup> این بازی‌ها باعث یادگیری فعال، ایجاد انگیزه و چالش در افراد می‌شوند. کودکانی که اغلب تمرینات متداول را انجام نمی‌دهند، تمایلی بیشتری به انجام تمریناتی که بر پایه بازی‌های مجازی است نشان می‌دهند و با انگیزه آنها را دنبال می‌کنند.<sup>[۱۱]</sup>

در کودکان فلج مغزی درمان‌های رشدی-عصبی به طور وسیع در رویکردهای درمانی استفاده می‌شوند که هدف به حداکثر رساندن عملکرد حرکتی کودکان است. در مطالعات آمده است که درمان‌های رشدی-عصبی در بهبود حرکت درشت، عملکردهای دست و کیفیت حرکت اندام فوقانی موثر است. توانبخشی مجازی روش جدیدی است که در سال‌های اخیر در درمان کودکان فلج مغزی مورد توجه قرار گرفته است.

تئوری‌های کنترل حرکتی و یادگیری حرکتی بر اهمیت انگیزه، تکرار و تمرینات هدفمند، بازی‌ها و سرگرمی در بهبود فرد فلج مغزی تأکید می‌کنند. در جلسات درمانی مشتاق کردن کودک و تشویق وی بر مشارکت در درمان بسیار سخت است. بنابراین درمانگران به تکنیک‌های مختلف انگیزه‌دهنده جهت مفید بودن تمرینات برای بهبود استفاده از اندام نیاز دارند. بازی‌های مجازی می‌توانند به گروه سنی کودکان انگیزه دهند و باعث تعامل بیشتر و حفظ علاقه آنها در طی درمان شوند.<sup>[۱۰]</sup> روش سنتی و متداول توانبخشی برای کودکان طی زمان طولانی خسته‌کننده و کسل‌کننده است، ولی بازی‌های مجازی باعث افزایش انگیزه کودکان فلج مغزی می‌شوند و چنانچه بخشی از فعالیت روزمره زندگی کودک شوند، کودک آنها را داوطلبانه و با اشتیاق انجام می‌دهد.<sup>[۱۲]</sup>

نتایج این پژوهش با پژوهش Zoccolillo و همکارانش در سال ۲۰۱۵ مشابه بود، آنها نیز بعد از بازی‌های ویدیویی تفاوت معنی‌داری در نمرات تست Quest مشاهده کردند.<sup>[۱۳]</sup> اما با نتایج مطالعه Winkels و همکارانش (۲۰۱۳) و Acar و همکارانش (۲۰۱۶) که اثر بازی مجازی وی بر عملکرد و کیفیت مهارت‌های اندام فوقانی بررسی کردند، متفاوت است.<sup>[۱۰]</sup> آنها به این نتیجه رسیدند که بازی وی بر کیفیت مهارت‌های عملکرد اندام فوقانی تأثیر معناداری ندارد، در حالی که در بررسی حاضر بازی‌های دودستی ایکس باکس-کینکت باعث بهبود نمره کیفیت مهارت‌های عملکرد اندام فوقانی شد. این امر ممکن است به دلیل نوع بازی‌های مجازی باشد که در هر کدام از این مطالعات بکار گرفته شده است.

طبق بررسی‌های محدود گذشته به نظر می‌رسد علت این بهبود نمره کلی QUEST مشارکت فعال کودک در بازی‌های انتخاب شده و خودانگیزگی کودک طی این بازی‌ها می‌باشد که خود باعث بهبود یادگیری حرکتی می‌گردد. انگیزه کودک عامل اصلی تمرینات است.

تنوع در بازی، چالش و رقابت عناصری هستند که باعث ایجاد و بهبود انگیزه در کودک می‌گردد.<sup>[۱۴]</sup> بازی ایکس باکس-کینکت علاوه بر دادن فیدبک بینایی و شنیداری باعث سرگرمی و ایجاد انگیزه در کودکان برای مشارکت بهتر آنها در فعالیت‌های بازی می‌گردد. فیدبک به موقع و درست و همچنین ایجاد انگیزه از عناصر اصلی یادگیری حرکتی است. شواهد کلینیکی بیان می‌کنند که بازی‌های مجازی با افزایش مشارکت باعث بهبود هماهنگی حرکتی آنها نیز می‌شوند.<sup>[۱۵]</sup> انگیزه کودک برای انجام فعالیت‌های تکراری بسیار حائز اهمیت است که این انگیزه زمانی در فرد ایجاد می‌شود که فعالیت برای او هدفمند و معنادار بوده و کودک به آن علاقه داشته باشد<sup>[۱۶]</sup> که از علائق اصلی کودکان بازی کردن است.

### نتیجه گیری

از یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که بازی‌های دودستی ایکس باکس-کینکت بر بهبود عملکرد اندام فوقانی کودکان فلج مغزی همی‌پلژی موثر است. علاوه بر آن همکاری و اشتیاق کودکان جهت انجام بازی‌ها بسیار زیاد بود. از محدودیت‌های پژوهش حاضر عدم همکاری برخی مراکز با این پروژه بود. پیشنهاد می‌شود اثر این بازی‌ها در تعادل و بهبود مهارت‌های اندام تحتانی کودکان همی‌پلژی هم بررسی گردد.

### تشکر و قدردانی

مقاله حاضر بر اساس پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد نویسنده اول می‌باشد. بدین‌وسیله از تمامی بیمارانی که در انجام تحقیق حاضر ما را یاری نمودند، کارکنان انجمن توانیاب، کلینیک توانافزین، کلینیک نیکان و دانشکده توانبخشی شهید بهشتی برای حمایت مالی تشکر و قدردانی می‌گردد.

### منابع

1. Frentjen, C., The use of gamification within motion-based interventions for children with cerebral palsy: a systematic review. 2015.
2. Yu, J., H. Kang, and J. Jung, Effects of modified constraint-induced movement therapy on hand dexterity, grip strength and activities of daily living of children with cerebral palsy: a randomized control trial. *Journal of Physical Therapy Science*, 2012. 24(10): p. 1029-1031.
3. Charles, J. and A.M. Gordon, A critical review of constraint-induced movement therapy and forced use in children with hemiplegia. *Neural plasticity*, 2005. 12(2-3): p. 245-261.
4. Chiu, H.-C. and P.-W. Kuo, Effects of Virtual Reality in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review. *物理治療*, 2015. 40(3): p. 136-144.
5. Gunel, M.K., et al., Virtual Reality in Rehabilitation of Children with Cerebral Palsy. 2014.
6. Moldovan, I., et al., Development of a new scoring system for bilateral upper limb function and performance in children with cerebral palsy using the MIRA interactive video games and the Kinect sensor. 2014.
7. Gunel, M.K., et al., Relationship among the Manual Ability Classification System (MACS), the Gross Motor Function Classification System (GMFCS), and the functional status (WeeFIM) in children with spastic cerebral palsy. *European journal of pediatrics*, 2009. 168(4): p. 477-485.
8. DeMatteo, C., et al., The reliability and validity of the Quality of Upper Extremity Skills Test. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 1993. 13(2): p. 1-18.
9. Akbar Fahimi, N., et al., The Reliability of Quality of Upper Extremity Skills Test in children with Cerebral Palsy. *Journal of Rehabilitation*, 2012. 12(4): p. 35-41.
10. Winkels, D.G., et al., Wii™-habilitation of upper extremity function in children with cerebral palsy. An explorative study. *Developmental neurorehabilitation*, 2013. 16(1): p. 44-51.
11. Sajan, J.E., et al., Wii-based interactive video games as a supplement to conventional therapy for rehabilitation of children with cerebral palsy: A pilot, randomized controlled trial. *Developmental Neurorehabilitation*, 2016: p. 1-7.
12. Acar, G., et al., Efficacy of neurodevelopmental treatment combined with the Nintendo® Wii in patients with cerebral palsy. *Journal of physical therapy science*, 2016. 28(3): p. 774.
13. Zoccolillo, L., et al., Video-game based therapy performed by children with cerebral palsy: a cross-over randomized controlled trial and a cross-sectional quantitative measure of physical activity. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 2015.
14. Sucar, L.E., et al., Gesture therapy: An upper limb virtual reality-based motor rehabilitation platform. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 2014. 22(3): p. 634-643.
15. Yoo, J.W., et al., Effects of innovative virtual reality game and EMG biofeedback on neuromotor control in cerebral palsy. *Bio-medical materials and engineering*, 2014. 24(6): p. 3613-3618.
16. Weiss, P.L., E. Tirosh, and D. Fehlings, Role of virtual reality for cerebral palsy management. *Journal of child neurology*, 2014. 29(8): p. 1119-1124.