

تأثیر بازی‌های ویدیویی در محیط واقعیت مجازی بر عملکرد حرکتی کودکان مبتلا به فلج مغزی

یزدان موحدی^{۱*}، سجاد پاکزاد^۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۲/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۲۶

خلاصه

مقدمه: واقعیت مجازی تلاش برای برداشتن مرزهای بین فضای واقعی و فضای مجازی می‌باشد. یک محیط کامپیوتری که از سناریوهای دنیای واقعی تقلید می‌کند و البته یک پلت فرم سرگرم‌کننده که می‌تواند برای کودکان مبتلا به فلج مغزی جذاب باشد. هدف پژوهش حاضر تعیین تأثیر بازی‌های ویدیویی در محیط واقعیت مجازی بر عملکرد حرکتی کودکان مبتلا به فلج مغزی بود.

مواد و روش‌ها: روش این پژوهش نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل بود. تعداد ۳۰ بیمار مبتلا به فلج مغزی در سال ۱۳۹۸ در شهرستان تبریز انتخاب و در دو گروه ۱۵ نفره آزمایش و کنترل قرار گرفتند. گروه‌ها با استفاده از آزمون تبحر حرکتی برویننکس-اوزرتسکی ارزیابی شدند (پیش‌آزمون). گروه آزمایش به مدت ۲۰ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای، با استفاده از بازی‌های ویدیویی در محیط واقعیت مجازی آموزش‌های مرتبط را دریافت کردند. برای گروه کنترل مداخله‌ای صورت نگرفت. در پایان، آزمون فوق مجدد اجرا شد (پس‌آزمون). داده‌ها با استفاده از شاخص‌های آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و آمار استنباطی (روش تحلیل کواریانس چند متغیره) تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: تحلیل داده‌ها نشان داد که بازی‌های ویدیویی در محیط واقعیت مجازی بر همه مؤلفه‌های عملکرد حرکتی کودکان مبتلا به فلج مغزی تأثیر معنی‌داری دارد ($p < 0/001$).

نتیجه‌گیری: می‌توان نتیجه گرفت که بازی‌های ویدیویی واقعیت مجازی را می‌توان به عنوان یک روش مکمل درمانی در کنار سایر درمان‌های مرسوم، در مورد کودکان مبتلا به فلج مغزی، استفاده نمود و این نتیجه تلویحات درمانی برای خانواده‌های این کودکان، متخصصین مغز و اعصاب و فیزیوتراپ‌ها دارد.

واژه‌های کلیدی: واقعیت مجازی، تبحر حرکتی، فلج مغزی

۱- استادیار، گروه چندرسانه‌ای، دانشکده چند رسانه‌ای، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران. (نویسنده مسئول)

پست الکترونیکی: y.movahedi@tabriziau.ac.ir، تلفن: ۰۹۱۶۳۹۷۱۹۱۴

۲- استادیار، گروه طراحی، دانشکده طراحی اسلامی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران.

مقدمه

فلج مغزی، یک اختلال غیر پیشرونده است که در مغز ایجاد می‌شود و باعث به وجود آمدن نقص در مواردی از قبیل وضعیت حرکتی می‌شود [۱]. شیوع این اختلال در ایران ۲ تولد در هر ۱۰۰۰ تولد تخمین زده می‌شود [۲]. این اختلال باعث بروز اختلالات متعددی مانند اسپاستیسیته، هایپررفلکسی، نقص در تعادل و ضعف کنترل حرکات انتخابی می‌شود، بنابراین با توجه به حوزه وسیعی از این ضایعات، این اختلال هزینه اقتصادی بالا و تأثیرات منفی بر زندگی این کودکان و خانواده آن‌ها دارد [۳]. در این راستا، خدمات جامع باعث می‌شود که بیش از نیمی از کودکان مبتلا به فلج مغزی به راه رفتن مستقل دست پیدا کنند، اما الگوی راه رفتن مناسب در اغلب این کودکان ناهنجار می‌باشد. با توجه به اینکه الگوی مناسب راه رفتن نیازمند عملکرد مناسب سیستم عضلانی، عصبی و حرکتی می‌باشد [۴]. نیروهای غیرطبیعی اعمال شده از عضلات باعث ایجاد مشکل در راه رفتن این کودکان به طور اولیه و ثانویه می‌شود [۵]. به همین دلیل توانایی راه رفتن با گذشت زمان در کودکان مبتلا به فلج مغزی کاهش می‌یابد [۴]. الگوی راه رفتن نقش مهمی در میزان مصرف انرژی ایفا می‌کند، به نحوی که الگوی نامناسب راه رفتن مصرف انرژی را افزایش داده و جنبه‌های مختلف عملکرد زندگی روزانه این کودکان را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۶]. نتایج پژوهش‌های انجام شده در افراد مبتلا به فلج مغزی نشان می‌دهد که حرکت‌های چشمی در این افراد با سرعت و دقت همانند کودکان طبیعی صورت می‌گیرد [۷] و از جهت دیگر حرکات دست در این کودکان چه از لحاظ مدت زمان واکنش حرکتی [۸] و چه از لحاظ مدت زمان انجام حرکت [۹] هم نسبت به کودکان سالم و هم در مقایسه با دست سالم کودکان مبتلا به فلج مغزی آهسته‌تر صورت می‌پذیرد [۱۰] و [۱۱]. در این کودکان هنگام عملکرد یکپارچه حرکات چشمی با حرکات دست، حرکات چشمی سریع‌تر انجام می‌شود که حاکی از عدم توانایی تطبیق حرکات چشم با حرکات دست می‌باشد [۱۲].

تاکنون درمان‌های متعددی در جهت بهبود کودکان مبتلا به فلج مغزی ابداع شده‌اند که یکی از آن‌ها تکنولوژی واقعیت

مجازی می‌باشد [۱۳]. واقعیت مجازی یک نظام اجتماعی وابسته به ساختار ایجاد شده به وسیله تکنولوژی است که از افراد، مزایا، قابلیت‌ها و ارزش‌های مختلف و متعددی تشکیل گردیده است. وجود این دنیای کاملاً مجازی صرفاً در کامپیوتر و در دنیای رسانه مفهوم پیدا می‌کند. به این ترتیب چنین فضایی، محیط مجازی تولید شده توسط کامپیوتر می‌باشد که فقط توسط بازنمایی و ارائه دیجیتال می‌تواند تجربه شود و هر چیزی در این فضای مجازی پویا، سیال و در حال حرکت می‌باشد [۱۴]. واقعیت مجازی یک تکنولوژی رایانه‌ای همراه با محیط و اشیاء مجازی است که در این محیط فرد دیگر فقط یک مشاهده‌گر بیرونی و غیرفعال تصاویر نمی‌باشد، بلکه در نقش یک مشارکت‌کننده فعال در فضای مجازی عمل می‌کند و می‌تواند فضای مجازی را با اعمال و اراده خود دست‌کاری نماید [۱۵]. واقعیت مجازی یکی از جدیدترین شیوه‌های آموزش مبتنی بر بازی است که به افراد امکان می‌دهد ترکیبی از دنیای واقعی و مجازی را در یک دستگاه تلفن همراه یا تبلت داشته باشند و به یادگیری در یک محیط یادگیری دلخواه برسند. واقعیت افزوده یکی از پیشرفته‌ترین پتانسیل‌های فناورانه است که در زمینه آموزش و درمان استفاده گردیده است و مطالعات مختلفی در چند سال اخیر با توجه به توانایی این ابزار در ایجاد فضای قدرتمند آموزشی-درمانی در حوزه‌های مختلف علمی و در سنین متفاوت انجام شده است [۱۶]. در محیط مجازی تمام ویژگی‌های فعالیت همچون مدت زمان، شروع و نوع بازخورد می‌تواند بر اساس هدف و توانایی افراد تغییر یابد. همچنین افراد می‌توانند نتایج حرکتی خود را مشاهده نموده و در صورت لزوم آن را اصلاح کنند [۱۷]. سیر حرکت جهانی در ایجاد بازی‌های فعال برای جلوگیری از بی‌حرکتی افراد و کمرنگ کردن فقر حرکتی موجود در جوامع، روز به روز در حال پیشرفت بوده و شیوه جدید و نوین در امر آموزش و یادگیری، استفاده کردن از واقعیت مجازی می‌باشد [۱۸].

از طرف دیگر، انسان محیط اطراف خود را با استفاده از منابع حسی، به ویژه اطلاعات دیداری، شنیداری و لامسه پردازش می‌کند. به دلیل تعامل متقابل و یکپارچه‌سازی منابع مختلف حسی، افراد برای سازگاری رفتار خود در محیط از

مواد و روش ها

این پژوهش نیمه تجربی با طرح پیش آزمون- پس آزمون با گروه آزمایش و کنترل بود. جامعه آماری پژوهش، کلیه افراد ۱۰ تا ۱۲ ساله مبتلا به فلج مغزی شهر تبریز در سال ۱۳۹۸ به تعداد ۸۴ نفر بودند که با مراجعه به کلینیک های مغز و اعصاب در دسترس انتخاب شد. ۱۵ نفر گروه آزمون و ۱۵ نفر گروه کنترل به صورت تصادفی ساده بر طبق فرمول زیر جایگزین شدند.

$$n = \frac{Nz^2s^2}{Nd^2 + z^2s^2}$$

n = حجم نمونه آماری، N = حجم جامعه آماری.

D = اشتباه مجاز (معمولاً آن را برابر ۰/۰۵ در نظر می گیرند).

Z = مقدار متغیر نرمال با سطح اطمینان $1 - \alpha$ است. در آزمون دو دامنه مقدار Z برای سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر ۱/۹۶ و برای سطح اطمینان ۹۹ درصد برابر ۲/۵۸ است. p = نسبت برخورداری از صفت مورد نظر (مثلاً جمعیت مردان).

q = 1 - p = نسبت عدم برخورداری از صفت مورد نظر (مثلاً جمعیت زنان). معمولاً p و q را ۰/۵ در نظر می گیرند [۲۸].

تعداد جلسات ۲۰ جلسه ۴۵ دقیقه ای به صورت هفته ای سه جلسه بود که یک روز در میان اجرا می شد. محل اجرای آموزش، کلینیک مشاوره ولیعصر شهرستان تبریز بود. جلسات انفرادی برگزار می گردید و در این جلسات والدین نیز حضور داشتند. معیارهای ورود شامل: نداشتن عقب ماندگی ذهنی و عدم ابتلا به اختلالات نورولوژیکی دیگر مانند صرع، مشکلات بینایی درمان نشده، توان عضلانی اندام های تحتانی بالاتر از ۳ در مقیاس اصلاح شده اشورت، عدم جراحی ارتوپدیک در اندام فوقانی مبتلا، تزریق بوتاکس در شش ماه اخیر و معیارهای خروج از پژوهش عبارت بودند از عدم همکاری بیشتر از ۳ جلسه و شدید شدن مشکل کودک.

سیستم واقعیت مجازی: سیستم واقعیت مجازی استفاده شده در این مطالعه سیستم E-Link بود که یک سیستم

آن ها استفاده می کنند [۱۹]. همچنین، فیدبک های اطلاعاتی کمک می کنند تا پاسخ های حرکتی مورد نیاز را ایجاد نموده و هماهنگی اعمال را با توجه به محیط های پویا تقویت کنیم [۲۰]. در همین راستا، Naito و همکاران در پژوهشی نشان دادند که تمرین واقعیت مجازی، پتانسیل بالقوه ای به عنوان ابزاری جدید جهت ایجاد انگیزه در جوانان برای لذت بردن از ورزش و بهبود آمادگی حرکتی دارد [۲۱]. اما از سوی دیگر، González و همکاران، تفاوت معنی داری در نوع تمرین محیط واقعی و مجازی برای بهبود مهارت های فضایی افراد با فلج مغزی مشاهده نکردند [۲۲]. Kim و همکاران نیز دریافته اند که تمرین در محیط مجازی به اندازه ورزش های خانگی، تعادل و قدرت عضلات را توانمند می سازد [۲۳]. Patrick و همکاران اثر سن را در مهارت دسترسی و گرفتن اشیاء بررسی نموده و به این نتیجه رسیدند که تفاوت های سنی در تمرین واقعی، در تمرین واقعیت مجازی افراد با مشکلات مغزی هم اتفاق می افتد [۲۴]. همچنین، Vernadakis و همکاران با استفاده از کنسول بازی ایکس باکس همراه با کینکت، تأثیر مداخله تمرین- بازی را بر رشد مهارت های پایه کودکان آزمایش کردند و نشان دادند که استفاده از کنسول ایکس باکس به عنوان یک مداخله رویکردی ارزشمند، امکان پذیر می باشد [۲۵]. Straker و همکاران نیز نشان دادند که بازی های ویدیویی فعال، موفقیتی را در مهارت های روزانه کودکان به وجود نمی آورد و زمانی که کودکان از بازی های مجازی استفاده می کنند، حرکات متفاوتی نسبت به شرایط واقعی دارند و بهبود از طریق این شیوه محدود است [۲۶]. در پژوهش Rostami و همکاران نشان داده شد که بازی های حسی- حرکتی در محیط واقعیت مجازی باعث بهبود هماهنگی چشم و دست در کودکان مبتلا به فلج مغزی می شود [۲۷]. با توجه به مبانی اشاره شده و از آنجایی که تا به حال در این راستا مطالعه جامعی در ایران و دنیا انجام نشده است و صرفاً برخی پژوهش ها با استفاده از دستگاه هایی با اثربخشی پایین به مطالعه کودکان مبتلا به فلج مغزی پرداخته اند، پژوهش حاضر با هدف تعیین تأثیر بازی های ویدیویی در محیط واقعیت مجازی بر عملکرد حرکتی کودکان مبتلا به فلج مغزی انجام شد.

به صورت ۹۰ دقیقه بود و در صورت وجود زمان استراحت
حین جلسات درمانی، تمرینات تا تکمیل ۹۰ دقیقه ادامه پیدا
می کرد.

آزمون تبحر حرکتی بروینینکس - اوزرتسکی: این آزمون،
یک مجموعه آزمون هنجار مرجع است و عملکرد حرکتی
کودکان ۴/۵ تا ۱۴/۵ ساله را می سنجد. مجموعه کامل این
آزمون از ۸ خرده آزمون تشکیل شده است که تبحر حرکتی یا
اختلالات حرکتی در مهارت های حرکتی درشت و ظریف را
ارزیابی می کند. بروینینکس در سال ۱۹۷۸، این آزمون را تهیه
کرد. این مقیاس ها شامل مؤلفه های هماهنگی اندام فوقانی،
سرعت پاسخ، کنترل بینایی - حرکتی، سرعت چالاکتی اندام
درونی، سرعت دویدن و چابکی، هماهنگی دوسویه، تعادل و
قدرت می باشند. نحوه پاسخ دهی به این سؤالات به صورت
طیف لیکرت از صفر تا چهار می باشد. حداقل نمره در هر
مقیاس صفر و حداکثر ۴۰ می باشد. نمره ۱۰ - ۱ به عنوان
مشکل حرکتی خفیف، ۲۰ - ۱۱ مشکل حرکتی متوسط،
۳۰ - ۲۱ مشکل حرکتی زیاد و ۴۰ - ۳۰ مشکل حرکتی شدید
تفسیر می شود [۲۹].

داده ها در سطح آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و
آمار استنباطی (تحلیل کوواریانس چند متغیره) با استفاده از
نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ تجزیه و تحلیل شدند. سطح معنی -
داری نتایج در این مطالعه یک صدم در نظر گرفته شده است.

یافته ها

میانگین و انحراف معیار سن شرکت کنندگان در گروه
مداخله $10/52 \pm 1/84$ و در گروه کنترل $11/47 \pm 2/82$ سال
بود ($p=0/05$).

همان گونه که جدول ۱ نشان می دهد، گروه های مطالعه در
هیچیک از متغیرها در مرحله پیش آزمون تفاوت های
چشمگیری با یکدیگر نداشته اند. ولی در مرحله پس آزمون، این
کمیت ها با واریانس بیشتری مواجه شده اند به نحوی که
میانگین و انحراف استاندارد گروه ها تغییر معنی داری پیدا
کرده است ($p < 0/001$).

ارزیابی و تمرینی جامع رایانه ای همراه با نرم افزار و
سخت افزارهای الکترونیکی جهت تمرینات فعال و مقاومتی
است مانند گرفتن ظریف اشیا، گرفتن درشت اشیا و تمرینات
دامنه حرکتی. این سیستم با دارا بودن بازی های جالب و
مشوق، به نحوه ای تعاملی سبب افزایش انگیزش و پذیرش و
تحمل انجام بازی های مختلف می شود [۲۷]. صفحه نمایش
این سیستم در این پژوهش بر روی یک صفحه بزرگ و توسط
یک ویدئو پروژکتور ظاهر می شد و فیدبک شنوایی توسط
بلندگو ارائه می شد. سخت افزاری که توسط آن کودک
می توانست با محیط درون سیستم و بازی های مختلف ارتباط
برقرار کند شامل تمرین دهنده اعضای حرکتی بود که قابلیت
تنظیم و تطبیق با توانایی های کاربر بر اساس ۵ ویژگی را دارا
می باشد. نوع دستگیره، قدرت، دامنه حرکتی، مدت زمان و
سرعت. تمرین دهنده اندام های حرکتی با وجود دستگیره های
مختلف امکان انجام انواع مختلف فعالیت گرفتن ظریف و
درشت اشیا را فراهم می کرد.

پیچیدگی این بازی ها با پیشرفت توانایی های کودکان
افزایش پیدا می کرد تا با مشابهت بیشتر با شرایط طبیعی،
قدرت تعمیم مهارت های یاد گرفته شده جدید به زندگی و
فعالیت های واقعی کودکان نزدیک تر شود. تمرینات حرکتی
شامل فعالیت های زندگی روزمره مانند رساندن دست و گرفتن
و دست کاری اشیا، مهارت های حرکتی ظریف، خوردن، آرایش
کردن و پوشیدن و درآوردن لباس بود که مطابق با توانایی
کودک بودند. یکی از اصول خیلی مهم در این تکنیک
شکل دهی رفتار یا شکستن فعالیت هدف به اجزای آن و
تمرین جداگانه هر کدام از اجزاء تا رسیدن به هدف نهایی
است (لازم به ذکر است که همه این تمرینات هر جلسه تکرار
می شدند). این تمرینات به صورت بازی های ساده و رنگارنگ
مانند فوتبال، ضربه به دیوار، شلیک فضایی، رانندگی و توپ و
سبد درون سیستم بودند. فیدبک های بینایی و شنوایی فوری و
فراوانی درباره موفقیت کودک توسط سیستم به وی ارائه
می گردید تا هم مشارکت و تمرکز کودک را افزایش دهد و هم
کودک را نسبت به نحوه فعالیت خود آگاه سازد. برنامه تمرینی

جدول ۱- مقایسه میانگین و انحراف معیار نمره مهارت های حرکتی در افراد مبتلا به فلج مغزی شهر تبریز در سال ۱۳۹۸

متغیرها	پیش آزمون		p	پس آزمون	
	گروه آزمایشی (۱۵) انحراف معیار ± میانگین	گروه کنترل (۱۵) انحراف معیار ± میانگین		گروه آزمایشی (۱۵) انحراف معیار ± میانگین	گروه کنترل (۱۵) انحراف معیار ± میانگین
هماهنگی اندام فوقانی	۷/۱۳±۱/۲۹	۱۰/۳۱±۱/۶۵	۰/۴۶۲	۸/۸۵±۲/۲۲	۰/۰۰۱*
سرعت پاسخ	۷/۷۴±۱/۱۴	۱۱/۳۷±۲/۱۱	۰/۲۴۱	۷/۱۳±۲/۰۸	۰/۰۰۱*
کنترل بینایی-حرکتی	۹/۱۹±۲/۷۷	۱۲/۸۴±۲/۴۷	۰/۰۹۵	۹/۴۱±۲/۱۳	۰/۰۰۱*
سرعت جالاکای اندام درونی	۳۳/۲۲±۵/۳۵	۳۷/۲۶±۲/۷۲	۰/۳۶۲	۳۳/۳۱±۴/۷۴	۰/۰۰۱*
سرعت دویدن و چابکی	۷/۴۵±۱/۹۰	۱۲/۸۷±۲/۴۵	۰/۷۲۱	۸/۰۹±۲/۲۹	۰/۰۰۱*
هماهنگی دوسویه	۵/۰۱±۰/۱۴	۸/۱۲±۲/۸۹	۰/۴۲۵	۵/۳۵±۱/۱۶	۰/۰۰۱*
تعادل	۱۳/۳۹±۲/۵۲	۱۷/۵۹±۴/۲۴	۰/۳۳۶	۱۲/۷۱±۲/۵۳	۰/۰۰۱*
قدرت	۱۴/۶۷±۲/۳۳	۱۸/۱۴±۳/۱۸	۰/۷۴۹	۱۵/۲۵±۲/۹۸	۰/۰۰۱*

نوع آزمون: توصیفی * $p < 0/01$ اختلاف معنی دار

همبستگی معنی داری بین متغیرهای وابسته وجود دارد که نمره آزمون $F = 1/21$ و $p < 0/001$ بود. با توجه به تأیید پیش فرض های مذکور انجام تحلیل کوواریانس بلا مانع است. یافته های جدول ۲، تحلیل کوواریانس چندمتغیره را روی نمرات گروه های آزمایشی و کنترل نشان می دهد. مبتنی بر این یافته ها، بازی های ویدیویی در محیط واقعیت مجازی، حداقل بر یکی از متغیرهای وابسته تأثیر معنی داری داشته است و ضریب ایتا برای همه آزمون ها معنی دار می باشد.

از آزمون لوین جهت بررسی مفروضه یکسانی واریانس ها استفاده شد که نتایج نشان داد شرط همگنی واریانس نمرات در مؤلفه های آزمون برقرار است به نحوی که نمره آزمون $F = 1/75$ و $p < 0/001$ می باشد. نتیجه بررسی آزمون ام باکس نشان داد که نمره آزمون $F = 2/59$ و $p < 0/001$ می باشد بنابراین یکسانی شیب رگرسیون هم برقرار است. برای بررسی همبستگی معنی داری بین متغیرهای وابسته از آزمون کرویت بارتلت استفاده شد که نتایج نشان داد

جدول ۲- نتایج تحلیل کوواریانس گروه های آزمایشی و کنترل در مرحله پس آزمون مهارت های حرکتی کودکان مبتلا به فلج مغزی شهر تبریز در سال ۱۳۹۸

نام آزمون	درجه آزادی فرضیه	F	ضریب P
اثر پیلایی	۰/۹۳۳	۲۲/۵۹	۰/۰۰۱*
لامبدای ویلکز	۰/۰۶۷	۲۲/۵۹	۰/۰۰۱*
اثر هتلینگ	۱۳/۹۰	۲۲/۵۹	۰/۰۰۱*
بزرگ ترین ریشه ری	۱۳/۹۰	۲۲/۵۹	۰/۰۰۱*

نوع آزمون: تحلیل پیلایی * $p < 0/01$ اختلاف معنی دار مقدار = ۸ درجه آزادی خطا = ۱۳

مغزی را در هر هشت حیطه افزایش داده است که برای همه مؤلفه ها معنی دار می باشد ($p < 0/01$).

جدول ۳ نشان می دهد که بازی های ویدیویی در محیط واقعیت مجازی، رشد مهارت های حرکتی کودکان مبتلا به فلج

جدول ۳- نتایج تحلیل کواریانس جهت مقایسه گروه‌های آزمایشی و کنترل در مهارت‌های حرکتی کودکان مبتلا به فلج مغزی شهر تبریز در سال ۱۳۹۸

منبع پراکندگی	متغیر وابسته	مجموع مجذورات	F	P
گروه	هماهنگی اندام فوقانی	۲۶/۰۰	۶/۰۰	< ۰/۰۰۱*
	سرعت پاسخ	۹۸/۰۰	۱۹/۰۰	< ۰/۰۰۱*
	کنترل بینایی- حرکتی	۳۳/۰۰	۷/۰۰	< ۰/۰۰۱*
	سرعت چالاک‌ی اندام فوقانی	۱۴۰/۰۰	۷۷/۰۰	< ۰/۰۰۱*
	سرعت دویدن و چابکی	۸۷/۰۰	۷۰/۰۰	< ۰/۰۰۱*
	هماهنگی دوسویه	۷۳/۰۰	۳۳/۰۴	< ۰/۰۰۱*
	تعادل	۱۳۵/۰۰	۸۴/۰۰	< ۰/۰۰۱*
	قدرت	۹۰/۰۰	۱۴/۰۰	< ۰/۰۰۱*

نوع آزمون: تحلیل کواریانس * < ۰/۰۱ p اختلاف معنی‌دار

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد بازی‌های ویدیویی در محیط واقعیت مجازی باعث بهبود مهارت‌های حرکتی در کودکان مبتلا به فلج مغزی می‌شود که با یافته‌های González و همکاران [۲۲]، Patrick و همکاران [۲۴]، Vernadakis و همکاران [۲۵]، Straker و همکاران [۲۶] و Rostami و همکاران [۲۷] همسویی دارد. González و همکاران تفاوت معنی‌داری را در نوع تمرین محیط واقعی و مجازی برای بهبود مهارت‌های فضایی کودکان با فلج مغزی مشاهده نکردند [۲۲]. Patrick و همکاران اثر سن را در مهارت دسترسی و گرفتن بررسی نموده و به این نتیجه رسیدند که تفاوت‌های سنی در تمرین واقعی، در تمرین واقعیت مجازی کودکان با مشکلات مغزی هم اتفاق می‌افتد [۲۴]. همچنین، Vernadakis و همکاران نشان دادند که استفاده از کنسول ایکس باکس به عنوان یک مداخله رویکردی ارزشمند، امکان‌پذیر و دلپذیر می‌باشد [۲۵]. در پژوهش Rostami و همکاران نشان داده شد که بازی‌های حسی- حرکتی در محیط واقعیت مجازی باعث بهبود هماهنگی چشم و دست در کودکان مبتلا به فلج مغزی می‌شود [۲۷]. Straker و همکاران نشان دادند که بازی‌های

ویدیویی فعال، موفقیتی را در مهارت‌های روزانه کودکان به وجود نمی‌آورد و زمانی که کودکان از بازی‌های مجازی استفاده می‌کنند، حرکات متفاوتی نسبت به شرایط واقعی دارند و بهبود از طریق این شیوه محدود است [۲۶] که دلیل تناقض این مطالعه با نتایج پژوهش حاضر می‌تواند در تعداد جلسات باشد زیرا در این مطالعه تنها ۸ جلسه برگزار شده است اما پژوهش حاضر ۲۰ جلسه ادامه داشته است. واقعیت مجازی قادر به پوشش این موضوعات با یکپارچه کردن روش‌های تمرین مکرر، مشاهده و تقلید می‌باشد [۳۱]. یکی از جنبه‌های دیگر تمرین که می‌تواند باعث یادگیری بهتر شود شرایط تمرین است. محیط جذاب می‌تواند سبب جلب مشارکت و تشویق فرد به ادامه هر چه بیشتر تمرینات گردد. تجارب واقعیت مجازی می‌تواند موجب افزایش عملکرد افراد مبتلا به فلج مغزی گردد [۳۲]. پایه سلولی کاربرد واقعیت مجازی، انعطاف‌پذیری سیستم عصبی از طریق سیستم نورون‌های آینه‌ای لوب فرونتال در قشر پیش حرکتی است [۳۳]؛ زیرا این روش قادر به یکپارچه کردن مزایای مثبت تکنیک‌های تمرینی مشاهده حرکت، تصور کردن آن و تقلید حرکتی است [۳۴]. نقش انعطاف‌پذیری در رشد و نمو سالم، یادگیری و حافظه و همچنین عملکرد حرکتی اثبات شده

طبق مطالعات انجام شده بر روی حیوانات نشان می‌دهند که یادگیری در واقعیت مجازی از طریق تحریک باز سازمان‌دهی سیناپس‌ها رخ می‌دهد و این عامل، بحرانی در یادگیری حرکتی می‌باشد [۳۵]. همچنین، یادگیری از طریق واقعیت مجازی شبکه‌های مشاهده - عمل و دیداری- فضایی را تسهیل می‌کند [۳۲]. واقعیت مجازی بر اساس رویکردهای نظری در حیطه یادگیری سیار قرار می‌گیرد [۳۵]. امروزه ملاک تفکر در این رویکرد، تحرک یادگیرندگان است. نظریه‌های کنونی یادگیری سیار شامل رفتارگرایی، شناخت‌گرایی، سازنده‌گرایی، یادگیری موقعیتی، نظریه فعالیت، ارتباط‌گرایی، فرهنگی و اجتماعی می‌باشد [۲۶]. یادگیری سازنده‌گرایی فرایندی پویا است که در آن یادگیرندگان مفاهیم و عقاید خود را بر مبنای دانش فعلی و قبلی می‌سازند و محوریت آن بر وابستگی محتوا و زمینه در یادگیری سیار، سؤالاتی برای کشف موارد و نمونه‌ها، کاربرد برای حل مسئله و تصمیم‌گیری است. همچنین نکته مهم این است که مبنای نظری بازی‌های دستی، شبیه‌سازی و واقعیت مجازی بر اساس یادگیری سازنده‌گرایی می‌باشد [۳۲]. ویژگی‌های گرافیکی و تعاملی جالب و جذاب این فناوری باعث علاقه بیماران می‌شود و توانمندی‌های فرد را در قالبی چالش‌برانگیز با ایجاد انگیزه مناسب برای مدتی به کار می‌گیرد [۲۷]. از آنجایی که در این تکنولوژی، افراد مبتلا به فلج مغزی در حین انجام حرکات بدنی احساس افزایش توانایی فیزیکی و بدنی می‌کنند، خود پنداره مثبت فرد قدرتمندتر از گذشته شده و در مقابل برخی مشکلات حرکتی و ناراحتی‌ها مقاوم‌تر می‌گردد؛ از نظر روانی نیز فرد را در موقعیت مناسب و واکنش‌های فیزیولوژیکی مناسب برای مواجهه و مقابله با استرس قرار می‌دهد. همچنین، با انجام فعالیت‌های حرکتی مقدار دوپامین رها شده در مغز افزایش می‌یابد [۲۴]، دوپامین از این نظر حائز اهمیت است که باعث احساس هیجان و انرژی، شادی و نشاط می‌شود که به نوبه خود نقش مهمی در بهبود حرکات دارد. همچنین

پژوهش حاضر دارای محدودیت‌هایی بود از جمله اینکه برای انتخاب افراد امکان استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی وجود نداشت و از روش در دسترس استفاده شده است و دیگر اینکه این پژوهش در شهر تبریز انجام شده است. پیشنهاد می‌گردد در مطالعات آینده از روش‌های نمونه‌گیری تصادفی استفاده شود و این پژوهش در جوامع دیگری هم انجام شود تا قابلیت تعمیم‌پذیری نتایج بیشتر گردد.

نتیجه‌گیری: پژوهش حاضر نشان داد بازی‌های ویدیویی

در محیط واقعیت مجازی عملکرد حرکتی کودکان مبتلا به فلج مغزی را افزایش می‌دهند. بنابراین، می‌توان از بازی‌های ویدیویی مبتنی بر محیط واقعیت مجازی به‌عنوان یک ابزار کارآمد و پایا برای بهبود عملکرد حرکتی کودکان مبتلا به فلج مغزی استفاده کرد.

تعارض منافع

در این مقاله تعارض منافی وجود ندارد.

سهم نویسندگان

یزدان موحدی: نویسنده و ایده مقاله و تجزیه و تحلیل اطلاعات. سجاد پاکزاد: جمع‌آوری داده‌ها و ویرایش مقاله.

تشکر و قدردانی

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از شرکت‌کنندگان و خانواده‌های آن‌ها تشکر و قدردانی به عمل آورند.

References

1. Toulgui E, Jemni S, Samia F, Mtaouaa S, Khachnaoui F. Depression and anxiety in mothers of children with cerebral palsy: comparative study. *Ann Phys Rehabil Med* 2016;48(4): 13-29.

2. Sato H, Iwasaki T, Yokoyama M, Inoue T. Monitoring of body position and motion in children with severe cerebral palsy for 24 hours. *Disability and Rehab* 2014; 36(14):1156-60.
3. Romeo DM, Brogna C, Quintiliani M, Baranello G, Pagliano E, Casalino T. Sleep disorders in children with cerebral palsy: neurodevelopmental and behavioral correlates. *Sleep Med* 2014; 15(2): 213-8.
4. Dalvand H, Dehghan L, Rassafiani M, Hosseini SA. Exploring the process of mothering co-occupations in Caring of children with cerebral palsy at home. *International Journal of Pediat* 2018; 6(2):7129-40.
5. Dalvand H, Dehghan L, Shamsoddini A, Fatehi F, Riyahi A. Sleep Disorders in Children with Cerebral Palsy Based on Gross Motor Function Levels. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2017; 26 (145): 91-8. [Persian].
6. Dehghan A, Hosseini SA, Rassfiani M, Dalvand H. Exploring perceptions of health caregivers on the causes of caregivers' occupational burnout in institutes of children with cerebral palsy: A qualitative study. *Electronic Physician* 2017; 9(6):4516-23.
7. Verrel J, Bekkering H, Steenbergen B. Eye-hand coordination during manual object transport with the affected and less affected hand in adolescents with hemiparetic cerebral palsy. *Exp Brain Res* 2008; 187:107– 16.
8. Ghazisaeedi M, Safari A, Sheikhtaheri A, Dalvand H. The effect of an android-based application on the knowledge of the caregivers of children with cerebral palsy. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran* 2016; 30(1):1149-55.
9. Galland BC, Elder DE, Taylor BJ. Interventions with a sleep outcome for children with cerebral palsy or a post-traumatic brain injury: a systematic review. *Sleep medicine reviews* 2012; 16(6):561-73.
10. Krstić T, Oros M. Coping with stress and adaptation in mothers of children with cerebral palsy. *Medicinski Pregled* 2012; 65(9-10):373-7.
11. Zare N, Ravanipour M, Bahreini M, Motamed N, Nemati H. The effect of selfmanagement empowering model on spiritual health of mothers with cerebral palsy. *Journal of Pediatric Nur* 2016; 3(1):61-70.
12. Grosseohme DH, Szczesniak R, Dodd C, Opipari-Arrigan L. Dyadic adjustment and spiritual activities in parents of children with cystic fibrosis. *Religions* 2014; 5(2):385-401.
13. Manal MM, Elbahnasawy HT, Lawend JA. Parents adjustments for caring of cerebral palsy children. *IOSR Journal of Nur and Hea Scie* 2015; 4(5):1-10.
14. Chen YP, Kang LJ, Chuang TY, Doong JL, Use of Virtual Reality to improve upper extremity control in children with cerebral palsy: a single-subject design. *Phys Ther* 2007; 87: 1441-57.
15. Singogo C, Mweshi M, Rhoda A. Challenges experienced by mothers caring for children with cerebral palsy in Zambia. *South African Journal of Physiotherapy* 2015; 71(1):6-11.
16. Khatwa U, Rosen R, Chiou EH, Licameli G. Multidisciplinary Team Approach for the Evaluation of Children With Sleep Disorders. *Sleep in Childhood Neurological Disorders* 2011:399(17): 24-31.
17. Winslow BD, Chadderdon GL, Dechmerowski SJ, Jones DL, Kalkstein S, Greene J. Development and clinical evaluation of a mhealth application for stress management. *Front Psychiatry* 2016; 26(7): 130-139.
18. Anetta A L. Video games in education: Why they should be used and how they are being used? *New Media and Education in 21st Century. Theory into Practice* 2008; 47(11): 229–39.
19. Skjæret N, Nawaz A, Morat T, Schoene D, Helbostad JL, Vereijken B. Exercise and rehabilitation delivered through exergames in older adults: an integrative review of technologies, safety and efficacy. *Int J Med Inform* 2016; 85(1):1-16.
20. Davids K, Button C, Bennett S. Dynamics of skill acquisition: A constraints-led approach. 1st ed. *Human kinetics, Champaign, Illinois* 2008. P. 20-112.
21. Naito Y, Kobayashi T. Effects of kinect sports on health indices of female university students. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2012; 15 (20): 265–327.
22. González C R, Martín-Gutiérrez J, Domínguez M G, HernanPérez A S, Carrodegua C M. Improving spatial skills: An orienteering experience in real and virtual environments with first year engineering students. *Procedia Computer Science* 2013; 25(2): 428–35.
23. Kim J, Son J, Ko N P T, Yoon B P T. Unsupervised virtual reality-based exercise program improves hip muscle strength and balance control in older adults: A pilot study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2013; 94 (5): 937-43.
24. Patrick J G, Andrea H M. Age differences in the control of a precision reach to grasp task within a desktop virtual environment. *International Journal of HumanComputer Studies* 2014; 72(4): 383–92.
25. Vernadakis N, Papastergiou M, Zetou E, Antoniou P. The impact of an exergamebased intervention on children's fundamental motor skills. *Computers & Education* 2015; 83(83): 90-102.

26. Straker L, Howie E, Abbott R, Smith A. Active video games: Are they an effective approach to reducing sedentary time and increasing physical activity in children? *Journal of Science and Medicine in Sport* 2014; 18(1): 23–71.
27. Rostami H R, Arastoo A A, Jahantabi Nejad S, Azizi Malamiri R, Khayatzaheh Mahany M, Goharpey Sh. Efficacy of combined virtual reality with constraint-induced movement therapy on upper limb function of children with hemiparetic cerebral palsy 2012; 7(4): 499-508. [Persian].
28. Deluca SC, Echols K, Law CR, Ramey SL. Intensive pediatric constraint-induced therapy for children with cerebral palsy: randomized, controlled crossover trial. *J Child Neurol* 2006; 21(11):931-8.
29. Tatla SK, Shirzad N, Lohse KR, Virji-Babul N, Hoens AM, Holsti L. Therapists' perceptions of social media and video game technologies in upper limb rehabilitation. *JMIR Serious Games* 2015; 3(1): 2-12.
30. Larsen ME, Nicholas J, Christensen H. Quantifying app store dynamics: longitudinal tracking of mental health apps. *JMIR MHealth UHealth* 2016; 4(3): 82-96.
31. Hung YX, Huang PC, Chen KT, Chu WC. What do stroke patients look for in game-based rehabilitation: a survey study? *Medicine (baltimore)* 2016; 95(11): 30-34
32. Jang Sh, You Sh, Hallett M, Cho Y W, Park C M, Cho Sh. Cortical reorganization and associated functional motor recovery after virtual reality in patients with chronic stroke: An experimenter-blind preliminary study. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86(11): 2218–23.
33. Adamovich S V, Fluet G G, Tunik E, Merians A S. Sensorimotor training in virtual reality: A review. *Neurorehabil* 2009; 25(1): 29-44.
34. Srivastava K, Das R, Chaudhury S. Virtual reality applications in mental health: challenges and perspectives. *Ind Psychiatry J* 2014; 23(2):83-5.
35. Alma S, Merians A S, Poizner H, Boian R, Burdea G, Adamovich S. Sensorimotor training in a virtual reality environment: Does it improve functional recovery poststroke? *Neuro Rehab Neural Repair* 2006; 20(2): 252-67.

The Effect of Video Games Virtual Reality Environment on Motor Function of Children with Cerebral Palsy

Movahedi Y¹, Pakzad S²

1. Assistant Prof, Dept of Multimedia, Faculty of Multimedia, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran. (Corresponding Author)

Email: y.movahedi@tabriziau.ac.ir, Tel: 09163971914

2. Assistant Prof, Dept of Design, Faculty of Islamic Design, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran.

Received: 16 January 2020 Accepted: 14 May 2020

Introduction: Virtual reality (VR) is an attempt to remove the boundaries between real and virtual space. It is a computer environment that mimics real-world scenarios and, of course, a fun platform that can be appealing to children with cerebral palsy. The present study aims to investigate the effect of video games in a virtual reality environment on motor function of children with cerebral palsy.

Materials and Methods: The method of this study was quasi-experimental with pre-test and post-test with a control group. Thirty patients with cerebral palsy were selected in Tabriz city in 2019 and were divided into two groups of experimental and control (15 in each). The experimental group received 20 minutes of 45-minute sessions using video games in virtual reality environments; however, the control group did not receive any intervention. In the end, to evaluate the differences, the above test (post-test) was performed again for both groups. Data were analyzed by SPSS-23 software. In addition to descriptive statistics, multivariate analysis of covariance was used to analyze the data.

Results: The data analysis showed that video games in a virtual reality environment had a significant effect on the motor function of children with cerebral palsy ($p < 0/01$).

Conclusion: According to the results of this research, it can be concluded that virtual reality video games can be used as a complementary therapy along with other conventional treatments for people with cerebral palsy.

Keywords: Virtual reality, Motor skills, Cerebral palsy

Please cite this article as follows:

Movahedi Y, Pakzad S. The Effect of Video Games Virtual Reality Environment on Motor Function of Children with Cerebral Palsy. *Community Health journal* 2020; 14(1):1-10.

Funding: Self-financing.

Conflict of interest: There is no conflict of interest regarding the publication of this article.

Ethical approval: Ethical approval was obtained from the Ethics Committee of Tabriz University under reference number: IR.IAUTabriz.