



## Effectiveness of Serious Games on Verbal and Non-verbal Memory in the Elderly with Cognitive Disorders: A Systematic Review and Meta-analysis

Peiman Fereidouni Sarijeh<sup>1</sup>, Fatemeh Noghani<sup>2\*</sup>

1- School of Nursing and Midwifery, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

2- School of Nursing and Midwifery, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

**Corresponding author:** Fatemeh Noghani, School of Nursing and Midwifery, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

**Email:** [fnoghanif@gmail.com](mailto:fnoghanif@gmail.com)

Received: 8 May 2023

Accepted: 31 July 2023

### Abstract

**Introduction:** Memory, one of the main cognitive functions, is known to decline with age. Serious games have been used to improve memory in the elderly. The Purpose of this study was to evaluate the effectiveness of serious games in improving verbal and non-verbal memory.

**Methods:** All international databases of PubMed, Scopus, Science Direct, ISI, Web of Knowledge and Embase were reviewed and searched based on keywords related to the study objectives until March 2023. The Present study was conducted based on the PRISMA 2020 checklist and Google Scholar search engine was also used to find related articles. Mean differences (95% confidence interval) were calculated using fixed effect model. Stata/MP v.17 software was used to perform meta-analysis

**Result:** After reviewing the abstracts of 624 articles, 105 articles were selected for full text review, of which 11 articles were included in the meta-analysis. The difference in the mean verbal memory score between the serious game group and the control group was 0.40 (MD, 0.40, 95% CI 0.30, 0.50;  $P > 0.001$ ). The difference in the average non-verbal memory score between the serious game group and the control group was 0.47 (MD, 0.40, 95% CI 0.37, 0.57;  $P < 0.001$ ).

**Conclusions:** Serious games have the Potential to improve verbal and non-verbal memory in elderly People with cognitive impairment. Serious games should be offered as an adjunct to existing Proven and safe interventions rather than a complete replacement until stronger evidence is available.

**Keywords:** Verbal memory, Non-verbal memory, Cognitive disorders, Elderly, Serious games.



## بررسی اثربخشی بازی‌های جدی بر حافظه‌ی کلامی و غیر کلامی در سالمندان مبتلا به اختلالات شناختی: مرور نظام‌مند و فراتحلیل

پیمان فریدونی ساریجه<sup>۱</sup>، فاطمه نوغانی<sup>۲\*</sup>

۱- دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

۲- دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

نویسنده مسئول: فاطمه نوغانی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.  
ایمیل: fnoghanif@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۵/۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۲/۱۸

### چکیده

**مقدمه:** حافظه، یکی از عملکردهای شناختی اصلی، شناخته شده است که با افزایش سن کاهش می‌یابد. بازی‌های جدی برای بهبود حافظه در سالمندان استفاده شده‌اند. هدف از مطالعه حاضر تعیین اثربخشی بازی‌های جدی در بهبود حافظه‌ی کلامی و غیر کلامی بود.

**روش کار:** تمامی پایگاه‌های اطلاعاتی بین‌المللی Embase و PubMed، Scopus، Science Direct، ISI، Web of Knowledge مورد بررسی قرار گرفتند و تا مارس ۲۰۲۳ بر اساس کلیدواژه‌های مرتبط با اهداف مطالعه جستجو شدند. مطالعه حاضر بر اساس چک لیست PRISMA 2020 انجام شد. میانگین تفاوت‌ها (فاصله اطمینان ۹۵٪) با استفاده از مدل اثر ثابت محاسبه شد. برای انجام فراتحلیل از نرم افزار Stata/MP v.17 استفاده شد.

**یافته‌ها:** پس از بررسی چکیده ۶۲۴ مقاله، ۱۰۵ مقاله برای بررسی متن کامل انتخاب شد که از این تعداد ۱۱ مقاله در فراتحلیل قرار گرفتند. اختلاف میانگین نمره‌ی حافظه‌ی کلامی بین گروه بازی جدی و گروه کنترل ۰/۴۰ بود (MD, 0.40 95% CI 0.30, 0.50; P>0.001). اختلاف میانگین نمره‌ی حافظه‌ی غیر کلامی بین گروه بازی جدی و گروه کنترل ۰/۴۷ بود (MD, 0.40 95% CI 0.37, 0.57; P<0.001).

**نتیجه گیری:** بازی‌های جدی این پتانسیل را دارند که حافظه کلامی، غیر کلامی را در افراد سالمند مبتلا به اختلال شناختی بهبود بخشند. بازی‌های جدی باید به عنوان مکملی برای مداخلات اثبات‌شده و ایمن موجود به جای جایگزینی کامل تا زمانی که شواهد قوی‌تری در دسترس باشد، ارائه شوند.

**کلیدواژه‌ها:** حافظه‌ی کلامی، حافظه‌ی غیر کلامی، اختلالات شناختی، سالمندان، بازی‌های جدی.

### مقدمه

می‌شود که جمعیت مسن‌تر تا سال ۲۰۵۰ به ۱۶ درصد در مقایسه با ۹/۳ درصد در سال ۲۰۲۰ افزایش یابد (۲). براساس شواهد موجود گروه جمعیت مسن‌تر احتمال بیشتری دارد که دچار اختلال شناختی شوند (۳)، که کاهش در توانایی‌ها و عملکردهای شناختی مانند حافظه، توجه، تمرکز، یادگیری و زبان است (۴). طبق گزارش انجمن آلزایمر، تقریباً ۱۲ تا ۱۸ درصد افراد بالای ۶۰ سال دارای اختلال شناختی

امید به زندگی در سراسر جهان افزایش یافته است زیرا مردم دسترسی بهتری به خدمات مراقبت‌های بهداشتی و استاندارد زندگی بهتری دارند. در نتیجه، مردم عمر طولانی‌تری خواهند داشت (۱). بر اساس گزارش سازمان ملل متحد در سال ۲۰۲۰، تعداد افراد بالای ۶۵ سال به ۷۲۷ میلیون نفر در سراسر جهان افزایش یافته است. پیش‌بینی

افسردگی (۱۵)، اضطراب (۱۶) و اختلال شناختی (۱۷) را دارند. انواع مختلفی از بازی‌های جدی برای بهبود توانایی‌های شناختی مورد استفاده قرار گرفته‌اند، (۱) بازی‌های آموزشی شناختی (که فعالیت‌های شناختی را برای حفظ یا بهبود عملکردهای شناختی ارائه می‌کنند) و (۲) بازی‌های تمرینی (که شامل تمرین‌های بدنی به عنوان بخشی از گیم‌پلی مورد نظر است (۱۷)). در مقایسه با ورزش معمولی و آموزش شناختی، بازی‌های جدی می‌توانند بر خلق و خو، عملکرد اجتماعی، سلامت روان و انعطاف‌پذیری شناختی در افراد مسن تأثیر مثبت بگذارند (۱۸).

اثربخشی بازی‌های جدی در بهبود حافظه توسط مطالعات بسیاری مورد ارزیابی قرار گرفته است. برای نتیجه‌گیری قطعی در مورد اثربخشی بازی‌های جدی، یافته‌های این مطالعات باید ادغام و تجمیع شوند. چندین بررسی نظامند شواهد حاصل از این مطالعات را خلاصه کرده‌اند. با این حال، آنها هدف و دامنه متفاوتی از این بررسی را داشتند (۱۱، ۱۹، ۲۰). از اینرو هدف از مطالعه حاضر تعیین اثربخشی بازی‌های جدی در بهبود حافظه کلامی و غیرکلامی در سالمندان مبتلا به اختلالات شناختی می‌باشد.

## روش کار

### استراتژی جستجو

مطالعه حاضر بر اساس چک لیست PRISMA 2020 انجام شد (۲۱). جستجو بر اساس کلمات کلیدی مرتبط با اهداف مطالعه در پایگاه‌های داده بین‌المللی، PubMed، Scopus، Science Direct، ISI، Web of Knowledge و Embase و پایگاه‌های داده داخلی SID و Magiran انجام شد. همه مقالات تا مارس ۲۰۲۳ بررسی شدند. چارچوب PICO (جمعیت، مداخله، مقایسه و نتایج) در جدول ۱ خلاصه شده است.

خفیف (MCI) هستند (۵). MCI به کاهش توانایی یادگیری اطلاعات جدید یا یادآوری اطلاعات ذخیره شده اشاره دارد (۶) و در امتداد زنجیره ای رخ می‌دهد که از عادی تا اختلال شناختی شدید متغیر است (۷). اگرچه ناهماهنگی‌هایی در غربالگری برای MCI وجود دارد، اما مسلم است که این تغییرات به دلیل تغییرات مغزی به دلیل عوامل متعددی از جمله سن بالاتر، آسیب‌های مغزی، دیابت، فشار خون بالا، سکته مغزی، افسردگی و عدم فعالیت بدنی رخ می‌دهد (۸).

حافظه یکی از اصلی‌ترین عملکردهای شناختی است که با افزایش سن کاهش می‌یابد. حافظه به عنوان توانایی مغز برای نگهداری اطلاعات و یادآوری آن در صورت نیاز شناخته می‌شود. حافظه انواع مختلفی دارد: حافظه کلامی، غیرکلامی و حافظه کاری. حافظه کلامی به توانایی فرد در به خاطر سپردن مطالبی که می‌خواند یا می‌شنود از اطلاعاتی که قبلاً آموخته‌اند اشاره دارد (۹). از سوی دیگر، حافظه غیرکلامی به ذخیره، بازیابی و به خاطر سپردن اطلاعات، محتوا یا تجربیات غیرکلامی مانند تصاویر، احساسات، مزه‌ها، صداها، اشکال و بوها اشاره دارد (۱۰). از چندین مداخله غیردارویی می‌توان برای بهبود حافظه استفاده کرد، مانند ورزش فیزیکی، درمان شناختی رفتاری، درمان روانی اجتماعی، تغذیه خوب و بازی‌های جدی (۱۱). بازی‌های جدی به عنوان بازی‌های الکترونیکی تعریف می‌شوند که برای اهدافی فراتر از اوقات فراغت برای ارتقای رفاه ذهنی، جسمی و اجتماعی کاربران انجام می‌شوند (۱۲). شواهد اخیر نشان می‌دهد که بازی‌های تمرینی در بهبود عملکرد فیزیکی و شناختی در افراد مبتلا به MCI و همچنین انطباق و پایداری آنها به مداخلات پزشکی تعیبه شده در بازی‌های جدی مؤثر هستند (۱۳، ۱۴). بررسی‌های نظامند قبلی نشان داده‌اند که بازی‌های جدی پتانسیل پیشگیری یا کاهش اختلالات روانی مانند

شرح	استراتژی PICO
جمعیت: بیماران سالمند مبتلا به اختلال شناختی	P
مداخله: بازی‌های جدی	I
مقایسه: گروه کنترل و یا گروهی با بازی‌های دیگر، مقایسه‌ی دو روش مداخله	C
یافته‌ها: حافظه‌ی کلامی و غیرکلامی	O

مطاعات مروری، آزمایشگاهی، مورد-شاهدی حذف شدند. چکیده‌های کنفرانس، پیشنهادها، سرمقاله‌ها، و نظرات حذف شدند. در نهایت، هیچ محدودیتی مربوط به کشور انتشار، مقایسه کننده، یا محل مطالعه اعمال نشد.

ارزیابی خطر سوگیری مطالعات

خطر سوگیری مطالعات کارآزمایی بالینی تصادفی شده با استفاده از ابزار Cochrane Collaboration's tool انجام شد (۲۲). این ابزار خطر سوگیری را در شش حوزه ارزیابی می‌کند: فرآیند تصادفی سازی، انحراف از مداخلات مورد نظر، داده‌های نتیجه از دست رفته، اندازه گیری نتیجه، و انتخاب نتیجه گزارش شده. نمرات این ابزار بین ۰ تا ۶ می‌باشد و نمره بالاتر کیفیت مطالعه بالاتری را نشان می‌دهد. امتیاز هر آیتام برای ریسک کم ۱ و برای ریسک زیاد و نامشخص ۰ است. قضاوت خطر سوگیری در این حوزه‌ها برای تعیین خطر کلی سوگیری در هر مطالعه مورد استفاده قرار گرفت. هر گونه تناقض در تصمیمات بین بازبینان با مشورت با بازبین سوم برطرف شد.

#### تحلیل داده‌ها

ناهمگونی بالقوه بین مطالعات با ضریب I2 گزارش شد، مقادیر کمتر از ۵۰ درصد نشان دهنده ناهمگنی کم، ۵۰٪ تا ۷۵٪ نشان دهنده ناهمگنی متوسط و مقادیر بالای ۷۵ درصد نشان دهنده ناهمگنی زیاد است. تغییرات میانگین (فاصله اطمینان ۹۵ درصد) با استفاده از مدل اثر ثابت با روش واریانس معکوس محاسبه شد. برای انجام فراتحلیل از نرم افزار STATA/MP.v17 استفاده شد.

#### ملاحظات اخلاقی

در تمامی مراحل نگارش مقاله، صداقت و امانتداری رعایت شده است.

#### یافته‌ها

##### انتخاب مطالعه

در جستجوی اولیه، ۶۵۹ مقاله بر اساس کلمات کلیدی یافت شد و تمامی مقالات وارد نرم افزار EndNote X8 شدند. مقالات تکراری، مقالات با عنوان نامناسب و متناقض و دلایل دیگر حذف شدند، سپس چکیده ۶۲۴ مقاله بررسی شد، ۵۱۹ مقاله (بر اساس معیارهای ورود و خروج) حذف و متن کامل ۱۰۵ مقاله بررسی شد. مقالاتی که متن کامل آنها ناقص بود، دارای داده‌های ناقص بودند، مقالاتی که با اهداف پژوهش همخوانی نداشتند، حذف شدند و در نهایت

جست و جو براساس کلمات کلیدی زیر انجام شد:

"cognitive impair" OR "cognitive disorder" OR "Cognitive Dysfunction" OR "dementia" OR "Alzheimer") AND ("serious gam" OR "game-based" OR "exergame") AND ("controlled trial" OR "control trial" OR "randomized control trial" OR "experiment") AND ("Elderly" OR "old").

("اختلال شناختی" یا "اختلال عملکرد شناختی" یا "زوال عقل" یا "آلزایمر") و ("بازی جدی" یا "مبتنی بر بازی" یا "بازی تمرینی") و ("کارآزمایی بالینی تصادفی" یا "کارآزمایی بالینی" یا "تجربی" مداخله ای") و ("سالمند" یا "پیر").

##### جمع آوری داده‌ها

ابتدا چک لیستی شامل نام نویسنده، سال انتشار، طرح مطالعه، حجم نمونه، سن، جنسیت، وضعیت سلامتی و محل جمع آوری داده‌ها تهیه شد و داده‌های مطالعات انتخاب شده در این چک لیست وارد و در جدول ۲ خلاصه شده است. داده‌های حافظه‌ی کلامی و غیرکلامی از مطالعات استخراج و برای فراتحلیل استفاده شد. دو بازبین کور و به طور مستقل هر رکورد را بررسی کردند و هر گزارش توسط شخص سوم بازبینی شد. انتخاب مقالات بر اساس معیارهای ورود و خروج انجام شد.

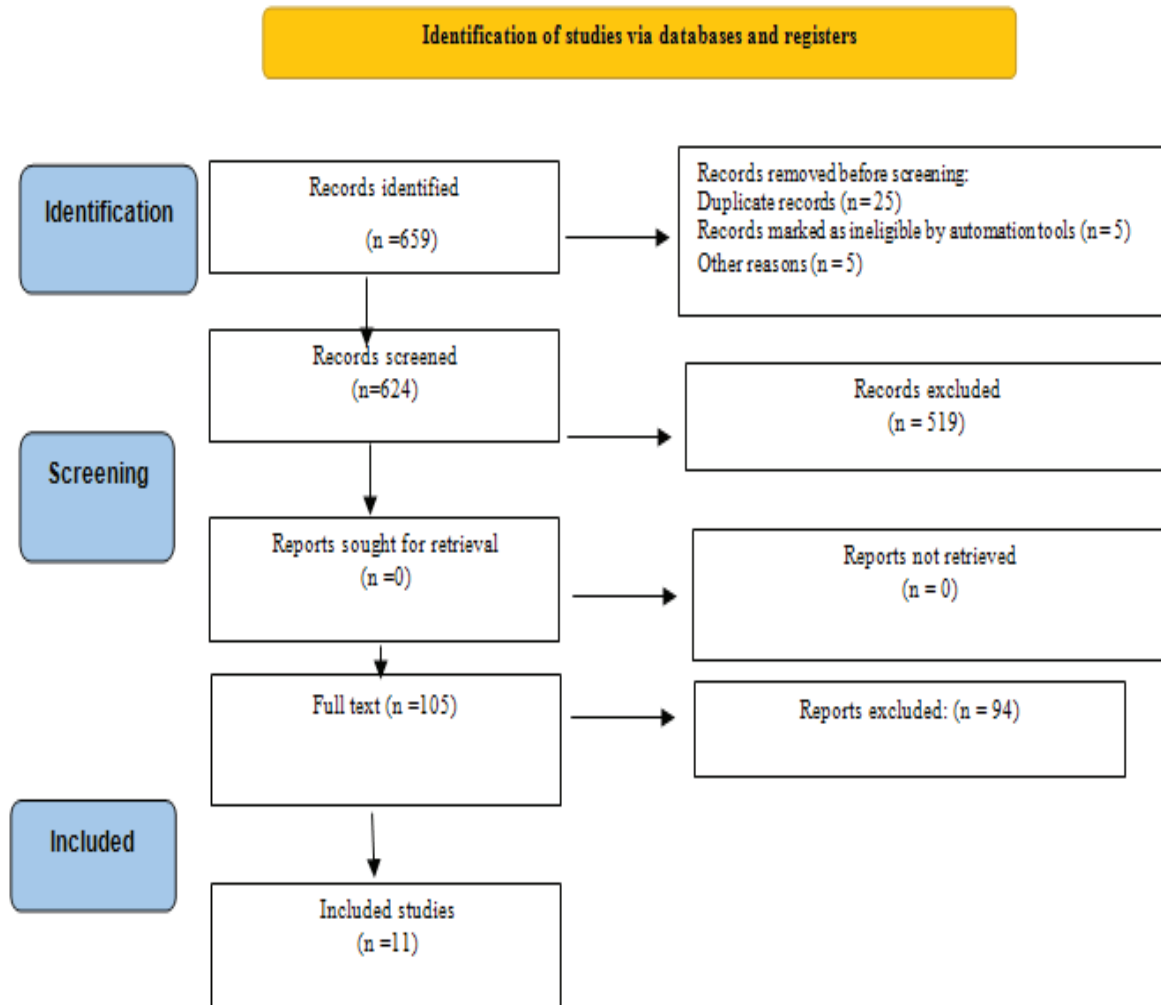
##### معیارهای ورود و خروج

معیارهای ورود به مطالعه: فقط مطالعات کارآزمایی‌های بالینی انتخاب شدند. بازی‌های جدی عرضه‌شده بر روی هر پلتفرم دیجیتال، مانند رایانه‌ها (رایانه‌های شخصی)، کنسول‌ها (ایکس باکس و پلی‌استیشن)، تلفن‌های همراه، دستگاه‌های دستی، یا هر دستگاه رایانه‌ای دیگر بود. بازی‌های جدی باید صرفاً برای هدف درمانی استفاده می‌شد. جمعیت سالمند (بالای ۶۰ سال) که هر نوع اختلال یا شرایط شناختی (مانند MCI، بیماری آلزایمر یا زوال عقل) داشتند.

معیارهای خروج از مطالعه: بازی‌های غیردیجیتال و آن‌هایی که برای اهدافی مانند نظارت، غربالگری، تشخیص و تحقیق استفاده شده بودند. افراد سالمند سالم حذف شدند. سایر پیامدهای شناختی (مانند زبان و سرعت پردازش)، مقرون به صرفه بودن، پذیرش، امکان‌پذیری یا رضایت را ارزیابی می‌کردند، حذف شدند. مطالعات کارآزمایی بالینی آزمایشی یا امکان‌سنجی، شبه آزمایش‌ها، مطالعات مشاهده‌ای و

توسط ناظر سوم مورد ارزیابی قرار گرفت.

۱۱ مقاله انتخاب شد (نمودار ۱). تمامی مراحل جستجو و بررسی مقالات توسط دو ناظر کور و مستقل انجام شد و



نمودار ۱: انتخاب مطالعات براساس چک لیست PRISMA 2020

از داده های استخراج شده را نشان می دهد.

#### ارزیابی ریسک

با توجه به ابزار Cochrane Collaboration، هر یازده مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی شده کیفیت بالایی داشتند (خطر کم سوگیری) (جدول ۳).

#### ویژگی های مطالعات

یازده مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی شده انتخاب و وارد فراتحلیل شدند. در مجموع ۷۶۸ سالمند مبتلا به اختلال شناختی (مرد: ۳۸۵؛ زن: ۳۸۳) وارد مطالعه شدند. میانگین سنی شرکت کنندگان ۷۳/۱۲ سال بود. جدول ۲ خلاصه ای

جدول ۲. اطلاعات جمعیت شناختی و ویژگی های مداخلات

مدت زمان (دقیقه)	مداخله (بازی جدی)		نام	وضعیت سلامتی	میانگین سن	تعداد شرکت کنندگان		طرح مطالعه	نام نویسنده و سال انتشار
	پلتفرم	نوع				زن	مرد		
۶۰	Kinect, VRb headset	بازی تمرینی	Tano and LongGood	MCI	۵/۸۱	۴۱	۲۰	RCT	Liao و همکاران (۲۰۲۱) (۲۳)
۳۰-۵۰	Stationary bicycle and screen	بازی تمرینی	گزارش نشده	زوال عقل	۸۰	۵۳	۶۲	RCT	Karssemei- jer و همکاران (۲۰۱۹) (۲۴)
۳۰-۴۰	PC	آموزشی- شناختی	Cogmed	MCI	۶۶	۲۸	۵۷	RCT	Flak و همکاران (۲۰۱۹) (۲۵)
۳۰	PC	آموزشی- شناختی	CoTras	MCI	۳/۶۷	۳۶	۴۲	RCT	Park و همکاران (۲۰۱۸) (۲۶)
۶۰	PC	آموزشی- شناختی	Brain-Care	آلزایمر	۷۰	۶	۱۴	RCT	Yang و همکاران (۲۰۱۷) (۲۷)
۶۰	PC	آموزشی- شناختی	BrainFit- ness	MCI	۶/۷۵	۴۱	۵۵	RCT	Gooding و همکاران (۲۰۱۶) (۲۸)
۳۰	PC	آموزشی- شناختی	CogniPlus	MCI	۶۷	۳۹	۴۱	RCT	Hagovska و همکاران (۲۰۱۶) (۲۹)
۳۰	PC	آموزشی- شناختی	Brainer	آلزایمر	۷۶	۵۱	۲۹	RCT	Cavallo و همکاران (۲۰۱۶) (۳۰)
گزارش نشده	PC	آموزشی- شناختی	E-Prime	MCI	۷۵	۹	۲۲	RCT	Finn و همکاران (۲۰۱۵) (۳۱)
۷۵	PC	آموزشی- شناختی	COGPACK	MCI	۷۰	۶۸	۳۲	RCT	Singh و همکاران (۲۰۱۴) (۳۲)
۶۰	PC	آموزشی- شناختی	گزارش نشده	MCI	۷۶	۱۱	۱۱	RCT	Herrera و همکاران (۲۰۱۲) (۳۳)

جدول ۳. ارزیابی خطر سوگیری

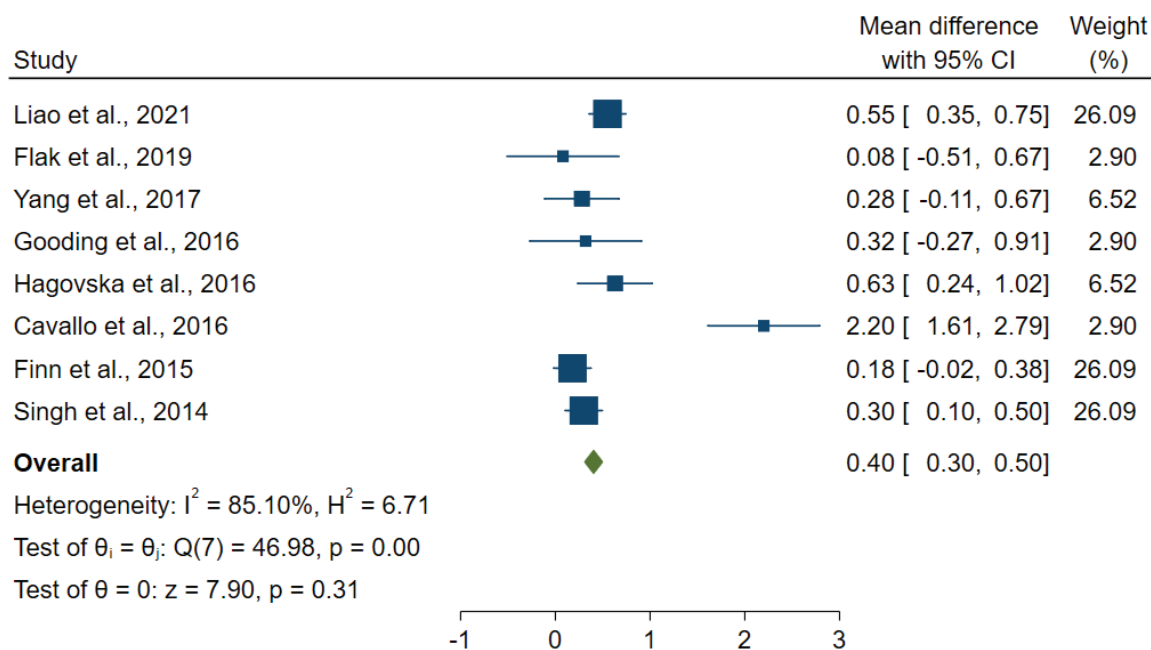
study	Random sequence generation	allocation concealment	blinding of Participants and Personnel	blinding of outcome assessment	incomplete outcome data	selective reporting	Total score
Liao و همکاران (۲۰۲۱) (۳۳)	+	+	?	+	+	+	۵
Karssemeijer و همکاران (۲۰۱۶) (۳۴)	+	+	?	+	+	?	۴
Flak و همکاران (۲۰۱۶) (۳۵)	+	+	?	+	+	+	۵
Park و همکاران (۲۰۱۸) (۳۶)	+	+	?	+	+	+	۵
Yang و همکاران (۲۰۱۷) (۳۷)	+	+	?	+	+	+	۵
Gooding و همکاران (۲۰۱۶) (۳۸)	+	+	?	+	?	+	۴
Hagovaka و همکاران (۲۰۱۶) (۳۹)	+	+	?	+	+	+	۵
Cavallo و همکاران (۲۰۱۶) (۴۰)	+	+	?	+	+	+	۵
Finn و همکاران (۲۰۱۵) (۴۱)	+	+	?	?	+	+	۴
Singh و همکاران (۲۰۱۴) (۴۲)	+	+	?	+	+	+	۵
Herrera و همکاران (۲۰۱۲) (۴۳)	+	+	?	+	+	?	۴

#### حافظه کلامی

اختلاف میانگین نمره ی حافظه ی کلامی بین گروه بازی جدی و گروه کنترل ۰/۴۰ بود (MD, 0.40 95% CI 0.30, 0.50; P>0.001) (شکل ۱). براساس ضریب I2 ناهمگنی بالایی بین مطالعات مشاهده شد (I2=85.10%; P=0.00). فراتحلیل نشان می دهد که بین دو گروه بازی جدی و کنترل تفاوت معنی دار آماری وجود ندارد و هر دو گروه یکسان عمل کرده اند (P=۰.۳۱). ناهمگنی بالا ممکن است به تفاوت در حجم نمونه، وضعیت سلامت شرکت کنندگان، دوره مداخله و معیارهای نتیجه در میان مطالعاتی که در این تجزیه و تحلیل وارد شده است نسبت داده شود.

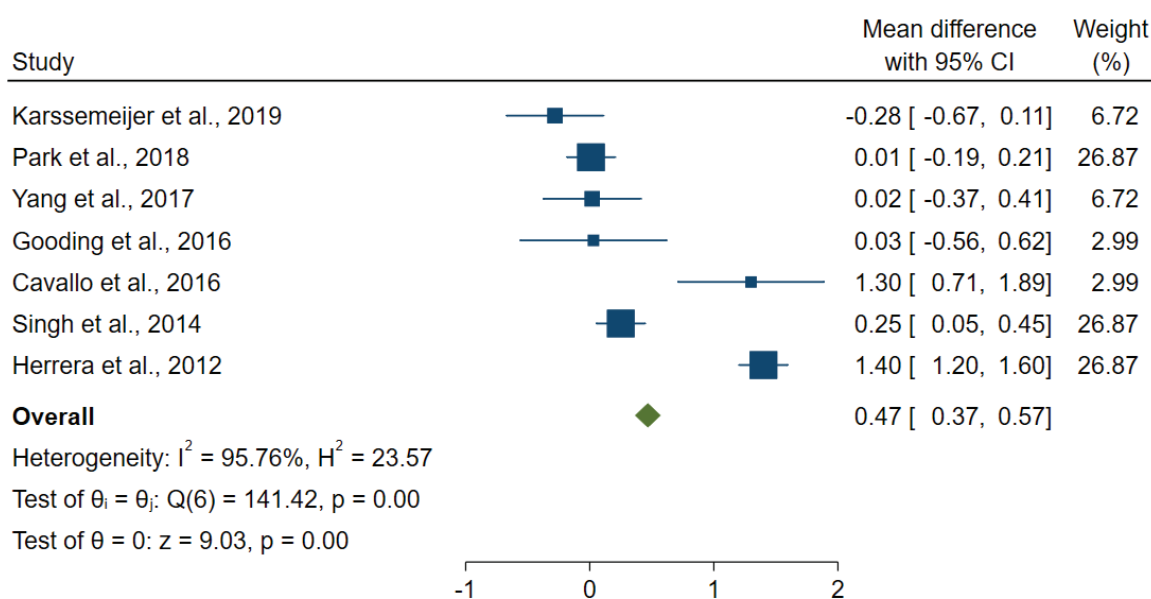
#### حافظه غیر کلامی

اختلاف میانگین نمره ی حافظه ی غیر کلامی بین گروه بازی جدی و گروه کنترل ۰/۴۷ بود (MD, 0.40 95% CI 0.37, 0.57; P<0.001) (شکل ۲). براساس ضریب I2 ناهمگنی بالایی بین مطالعات مشاهده شد (I2=95.76%; P=0.00). فراتحلیل نشان می دهد که بین دو گروه بازی جدی و کنترل تفاوت معنی دار آماری وجود دارد (P=۰.۰۰۰). این تفاوت معنی دار به نفع گروه بازی جدی بود که نشان دهنده اثربخشی مداخله است. ناهمگنی بالا ممکن است به تفاوت در اندازه نمونه، شرایط سلامت شرکت کنندگان، مدت مداخله، دوره مداخله، بستر مداخله و معیارهای نتیجه در میان مطالعات موجود در این تجزیه و تحلیل نسبت داده شود.



Fixed-effects inverse-variance model

شکل ۱. نمودار جنگلی اختلاف میانگین نمره ی حافظه ی کلامی را بین دو گروه را نشان می دهد.



Fixed-effects inverse-variance model

شکل ۲. نمودار جنگلی اختلاف میانگین نمره ی حافظه ی غیر کلامی را بین دو گروه را نشان می دهد.

## بحث

حاضر مشاهده شد که بازی‌های جدی به اندازه مداخله‌های غیرفعال یا کنترل در بهبود حافظه کلامی مؤثر هستند، بنابراین بازی‌های جدی را نباید بی‌اثر دانست؛ از اینرو می‌توان بیان نمود که بازی‌های جدی به اندازه تمرین‌های معمولی در بهبود حافظه کلامی مؤثر هستند، که نشان می‌دهد بازی‌های جدی با تمرین‌های معمولی قابل مقایسه هستند. شواهد نشان می‌دهد که آموزش

مطالعه حاضر شواهد مربوط به اثربخشی بازی‌های جدی در بهبود حافظه ی کلامی و غیر کلامی را بررسی کرد. فراتحلیل حاضر نشان داد که بازی‌های جدی در بهبود حافظه غیر کلامی مؤثرتر از مداخلات غیرفعال یا گروه کنترل بدون مداخله هستند. همچنین براساس فراتحلیل



شناختی و ورزش از طریق مکانیسم های عصبی متمایز کار می کنند و بنابراین، اگر با هم ترکیب شوند، ممکن است نتایج هم افزایی و موثرتری در مقایسه با استفاده از آنها به عنوان مداخلات جداگانه داشته باشند (۳۴).

با پیشرفت فناوری های واقعیت مجازی، در دسترس بودن آنها و کاربردهای رو به افزایش متاورس، شواهد بیشتری برای ارزیابی اثربخشی بازی های آزمایشی مبتنی بر واقعیت مجازی در بهبود حافظه مورد نیاز است (۳۵). یافته های مطالعه حاضر و مطالعات قبلی برای برخی از نتایج سازگار و برای برخی دیگر متفاوت بود. به طور خاص، یک مرور نظامند که توسط LampPit و همکاران (۲۰۱۴) انجام شد، تأثیر بازی های آموزشی شناختی را با مداخلات غیرفعال و فعال بر حافظه کلامی، غیر کلامی و کاری در سالمندان سالم مقایسه کردند. مطابق با یافته های حاضر، تفاوت آماری معنی داری ( $P < 0.05$ ) را در تأثیر بازی های آموزشی شناختی و مداخلات بدون یا غیرفعال بر حافظه کلامی نشان نداد. برخلاف یافته های مطالعه حاضر، LampPit و همکاران (۲۰۱۴) تفاوت آماری معنی داری در حافظه غیر کلامی بین گروه ها پیدا نکردند (۳۶). مطالعه ی فراتحلیل دیگر، تأثیر بازی های آموزشی شناختی را بر حافظه ی کلامی و کاری در میان سالمندان سالم بدون توجه به نوع مقایسه کننده (یعنی کنترل های غیرفعال و فعال) بررسی کرد. فراتحلیل ها در آن مرور، تفاوت آماری معنی داری را در حافظه کلامی و حافظه کاری بین گروه ها نشان داد که بازی های آموزشی شناختی را نسبت به انواع مقایسه کننده ها ترجیح می داد (۱۹). Hill و همکاران (۲۰۱۷) یک مرور نظامند و فراتحلیل برای ارزیابی تأثیر بازی های آموزشی شناختی بر حافظه کلامی، غیر کلامی و کاری در بین افراد مبتلا به MCI یا زوال عقل صرف نظر از نوع مقایسه کننده انجام دادند. برای افراد مبتلا به MCI، بررسی تفاوت آماری معنی داری بین گروه ها در حافظه کلامی و کاری پیدا کرد که به نفع همه انواع گروه مقایسه بود (۳۷). با توجه به اینکه مطالعه حاضر بر حافظه ی کلامی و غیر کلامی در میان سالمندان مبتلا به اختلال شناختی متمرکز بود، مطالعات آینده باید اثربخشی بازی های جدی را بر سایر عملکردهای شناختی (مانند یادگیری، زبان، عملکرد اجرایی و سرعت پردازش) در بزرگسالان و سالمندان با یا بدون عملکرد شناختی ارزیابی کنند. بیشتر مطالعات انتخاب شده در مطالعه حاضر نمونه گیری را محیط های بالینی انجام داده بودند؛ با این حال،

شرکت کنندگان ممکن است با انجام این بازی ها در خارج از محیطی که به آن عادت داشتند استرس داشته باشند. بنابراین، مطالعات بیشتری باید در محیط های اجتماعی و خانه انجام شود تا به شرکت کنندگان اجازه دهد راحت باشند و محققان را قادر می سازد تا سایر عواملی را که می توانند نقش داشته باشند، مانند شرایط محیطی (مانند دمای اتاق و نور) را بررسی کنند. در مطالعه حاضر تأثیر طولانی مدت بازی های جدی ارزیابی نشد، زیرا مطالعات کمی داده های پیگیری را گزارش کردند، و دوره پیگیری در بین مطالعات سازگار نبود. مطالعات بیشتر نیاز است که تأثیر طولانی مدت بازی های جدی را بر حافظه ارزیابی کنند. مطالعه حاضر نشان داد که بازی های جدی می توانند در بهبود حافظه کلامی، غیر کلامی موثر باشند. با این حال، این یافته ها باید با احتیاط تفسیر شوند، زیرا ناهمگونی بین مطالعات بسیار بالا بود. بازی های جدی هنوز به عنوان جایگزینی برای تعاملات و تجربیات دنیای واقعی آماده نیستند. این بازی ها باید به عنوان یک مکمل به جای یک روش جایگزین برای مداخلات با هدف بهبود حافظه کلامی، غیر کلامی استفاده شوند تا زمانی که شواهد بیشتری خلاف آن را نشان دهد.

علیرغم فراگیر بودن و در دسترس بودن دستگاه های تلفن همراه هوشمند، تعداد کمی از سالمندان از آنها استفاده می کنند (۳۸). دستگاه های تلفن همراه می توانند فراگیرتر و در دسترس تر از رایانه های شخصی یا کنسول های بازی تجاری موجود باشند. مطالعات تخمین می زنند که تنها در سال ۲۰۲۱، تقریباً ۱۵ میلیارد دستگاه تلفن همراه در سراسر جهان وجود دارد و بیش از ۷٫۱ میلیارد کاربر از آن استفاده می کنند (۳۹).

مطالعه حاضر دارای محدودیت هایی بود از جمله اینکه در مورد اثربخشی بازی های جدی ارائه شده در سیستم عامل های غیر دیجیتال مطالعات بسیار کم بود از اینرو بررسی نشد. همچنین برای بهبود سایر توانایی های شناختی (مانند یادگیری، سرعت پردازش، و کارکردهای اجرایی) بررسی انجام نشد چراکه مطالعات اندک بودند. همچنین گروه های سنی دیگر بررسی نشدند و ممکن است نتایج متفاوت باشد. ممکن است برخی مطالعات با کلمات کلیدی مطالعه حاضر مرتبط نبودند یا در کتابخانه های دستی موجود بودند که آن ها مورد جست و جو قرار گرفتند، از اینرو از دست دادن این مطالعات ممکن است وجود داشته باشد.

در دسترس باشد، ارائه شوند. مطالعات بیشتر برای بررسی تأثیر کوتاه‌مدت و بلندمدت بازی‌های جدی در میان افراد گروه‌های سنی مختلف با یا بدون اختلال شناختی مورد نیاز است.

### تعارض منافع

نویسندگان مقاله اعلام می‌دارند که در این مقاله تعارض منافی وجود ندارد

### References

1. Hao L, Xu X, Dupre ME, Guo A, Zhang X, Qiu L, et al. Adequate access to healthcare and added life expectancy among older adults in China. *BMC geriatrics*. 2020;20:1-15. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01524-9>
2. United Nations Report: World Population Ageing 2020. Dec 19, [2021-11-30]. Available from: <https://www.thehinducentre.com/incoming/article33347255.ece#:~:text=All%20regions%20will%20see%20an,16.0%20per%20cent%20in%202050>.
3. Al Mahmud A, Slikboer R, Stargatt J, Bhar S. Computer-based cognitive interventions for mild cognitive impairment and dementia in older adults: protocol for a systematic review of published studies and meta-analysis. *Systematic Reviews*. 2019;8(1):1-4. <https://doi.org/10.1186/s13643-019-1146-x>
4. Nations U. World population prospects: The 2015 revision. *United Nations Econ Soc Aff*. 2015;33(2):1-66.
5. Mild Cognitive Impairment (MCI) Alzheimer's Association. 2021. [2021-02-05]. Available from: [https://www.alz.org/alzheimers-dementia/what-is-dementia/related\\_conditions/mild-cognitive-impairment](https://www.alz.org/alzheimers-dementia/what-is-dementia/related_conditions/mild-cognitive-impairment).
6. Afshar PF, Wiig EH, Malakouti SK, Shariati B, Nejati S. Reliability and validity of a quick test of cognitive speed (AQT) in screening for mild cognitive impairment and dementia. *BMC Geriatrics*. 2021;21(1):693. <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02621-z>
7. Petersen RC. Mild cognitive impairment. *CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology*. 2016;22(2 Dementia):404. <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000313>
8. Jongsiriyanyong S, Limpawattana P. Mild

### نتیجه‌گیری

براساس فراتحلیل حاضر بازی‌های جدی می‌توانند نقش مهمی در بهبود حافظه غیرکلامی در سالمندان مبتلا به اختلال شناختی داشته باشند، همچنین این بازی‌ها می‌توانند بر حافظه ی کلامی نیز مطابق سایر مداخلات تأثیر مثبتی داشته باشند. از اینرو بازی‌های جدی باید به‌عنوان مکملی برای مداخلات اثبات‌شده و ایمن موجود به جای جایگزینی کامل تا زمانی که شواهد قوی‌تری

- cognitive impairment in clinical practice: a review article. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*. 2018;33(8):500-7. <https://doi.org/10.1177/1533317518791401>
9. Bremm FJ, Hendriks MP, Bien CG, Grewe P. Pre- and postoperative verbal memory and executive functioning in frontal versus temporal lobe epilepsy. *Epilepsy & Behavior*. 2019;101:106538. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2019.106538>
10. Liampas I, Folia V, Ntanasi E, Yannakoulia M, Sakka P, Hadjigeorgiou G, et al. Longitudinal episodic memory trajectories in older adults with normal cognition. *The Clinical Neuropsychologist*. 2023; 37 (2): 304-21. <https://doi.org/10.1080/13854046.2022.2059011>
11. Stanmore E, Stubbs B, Vancampfort D, de Bruin ED, Firth J. The effect of active video games on cognitive functioning in clinical and non-clinical populations: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2017;78:34-43. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.04.011>
12. Manera V, Ben-Sadoun G, Aalbers T, Agopyan H, Askenazy F, Benoit M, et al. Recommendations for the use of serious games in neurodegenerative disorders: 2016 Delphi Panel. *Frontiers in psychology*. 2017;8:1243. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01243>
13. Zhao Y, Feng H, Wu X, Du Y, Yang X, Hu M, et al. Effectiveness of exergaming in improving cognitive and physical function in people with mild cognitive impairment or dementia: systematic review. *JMIR serious games*. 2020;8(2):e16841. <https://doi.org/10.2196/16841>
14. Bonnechère B, Omelina L, Jansen B, Van Sint Jan S. Balance improvement after physical therapy training using specially developed serious games for cerebral palsy children: preliminary results.

- Disability and rehabilitation. 2017;39(4):403-6.  
<https://doi.org/10.3109/09638288.2015.1073373>
15. Abd-Alrazaq A, Al-Jafar E, Alajlani M, Toro C, Alhuwail D, Ahmed A, et al. The effectiveness of serious games for alleviating depression: systematic review and meta-analysis. *JMIR Serious Games*. 2022;10(1):e32331.  
<https://doi.org/10.2196/32331>
  16. Abd-Alrazaq A, Alajlani M, Alhuwail D, Schneider J, Akhu-Zaheya L, Ahmed A, et al. The effectiveness of serious games in alleviating anxiety: systematic review and meta-analysis. *JMIR Serious Games*. 2022;10(1):e29137.  
<https://doi.org/10.2196/29137>
  17. Abd-Alrazaq A, Alajlani M, Alhuwail D, Toro CT, Giannicchi A, Ahmed A, et al. The effectiveness and safety of serious games for improving cognitive abilities among elderly people with cognitive impairment: systematic review and meta-analysis. *JMIR serious games*. 2022;10(1):e34592.  
<https://doi.org/10.2196/34592>
  18. Jones C, Scholes L, Johnson D, Katsikitis M, Carras MC. Gaming well: links between videogames and flourishing mental health. *Frontiers in psychology*. 2014;5:260.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00260>
  19. Bonnechère B, Langley C, Sahakian BJ. The use of commercial computerised cognitive games in older adults: a meta-analysis. *Scientific reports*. 2020;10(1):15276.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-72281-3>
  20. Yen H-Y, Chiu H-L. Virtual reality exergames for improving older adults' cognition and depression: a systematic review and meta-analysis of randomized control trials. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2021;22(5):995-1002.  
<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2021.03.009>
  21. Tugwell P, Tovey D. PRISMA 2020. *Journal of Clinical Epidemiology*. 2021;134:A5-A6.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2021.04.008>
  22. Higgins JP, Altman DG, Gøtzsche PC, Jüni P, Moher D, Oxman AD, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *Bmj*. 2011;343.  
<https://doi.org/10.1136/bmj.d5928>
  23. Liao Y-Y, Chen I-H, Hsu W-C, Tseng H-Y, Wang R-Y. Effect of exergaming versus combined exercise on cognitive function and brain activation in frail older adults: A randomised controlled trial. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2021;64(5):101492.  
<https://doi.org/10.1016/j.rehab.2021.101492>
  24. Karssemeijer EG, Aaronson JA, Bossers WJ, Donders R, Olde Rikkert MG, Kessels RP. The quest for synergy between physical exercise and cognitive stimulation via exergaming in people with dementia: a randomized controlled trial. *Alzheimer's research & therapy*. 2019;11:1-13.  
<https://doi.org/10.1186/s13195-018-0454-z>
  25. Flak MM, Hol HR, Hernes SS, Chang L, Engvig A, Bjuland KJ, et al. Adaptive computerized working memory training in patients with mild cognitive impairment. A randomized double-blind active controlled trial. *Frontiers in Psychology*. 2019;10:807.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00807>
  26. Park J-H, Park J-H. Does cognition-specific computer training have better clinical outcomes than non-specific computer training? A single-blind, randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*. 2018;32(2):213-22.  
<https://doi.org/10.1177/0269215517719951>
  27. Yang Y, Kwak YT. Improvement of cognitive function after computer-based cognitive training in early stage of Alzheimer's dementia. *Dementia and Neurocognitive Disorders*. 2017;16(1):7-11.  
<https://doi.org/10.12779/dnd.2017.16.1.7>
  28. Gooding AL, Choi J, Fiszdon JM, Wilkins K, Kirwin PD, van Dyck CH, et al. Comparing three methods of computerised cognitive training for older adults with subclinical cognitive decline. *Neuropsychological Rehabilitation*. 2016;26(5-6):810-21.  
<https://doi.org/10.1080/09602011.2015.1118389>
  29. Hagovska M, Takáč P, Dzvonič O. Effect of a combining cognitive and balanced training on the cognitive, postural and functional status of seniors with a mild cognitive deficit in a randomized, controlled trial. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2016;52(1):101-9.
  30. Cavallo M, Hunter EM, van der Hiele K, Angilletta C. Computerized structured cognitive training in patients affected by early-stage Alzheimer's disease is feasible and effective: a randomized controlled study. *Archives of Clinical Neuropsychology*. 2016;31(8):868-76.  
<https://doi.org/10.1093/arclin/acw072>

31. Finn M, McDonald S. Repetition-lag training to improve recollection memory in older people with amnestigmildcognitiveimpairment. A randomized controlled trial. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*. 2015;22(2):244-58. <https://doi.org/10.1080/13825585.2014.915918>
32. Singh MAF, Gates N, Saigal N, Wilson GC, Meiklejohn J, Brodaty H, et al. The Study of Mental and Resistance Training (SMART) study-resistance training and/or cognitive training in mild cognitive impairment: a randomized, double-blind, double-sham controlled trial. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2014;15(12):873-80. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2014.09.010>
33. Herrera C, Chambon C, Michel B-F, Paban V, Alescio-Lautier B. Positive effects of computer-based cognitive training in adults with mild cognitive impairment. *Neuropsychologia*. 2012;50(8):1871-81. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.04.012>
34. Manyazewal T, Woldeamanuel Y, Holland DP, Fekadu A, Blumberg HM, Marconi VC. Electronic pillbox-enabled self-administered therapy versus standard directly observed therapy for tuberculosis medication adherence and treatment outcomes in Ethiopia (SELFTB): protocol for a multicenter randomized controlled trial. *Trials*. 2020;21(1):1-13. <https://doi.org/10.1186/s13063-020-04324-z>
35. Huang K-T. Exergaming executive functions: An immersive virtual reality-based cognitive training for adults aged 50 and older. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*. 2020;23(3):143-9. <https://doi.org/10.1089/cyber.2019.0269>
36. Lampit A, Hallock H, Valenzuela M. Computerized cognitive training in cognitively healthy older adults: a systematic review and meta-analysis of effect modifiers. *PLoS medicine*. 2014;11(11):e1001756. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001756>
37. Hill NT, Mowszowski L, Naismith SL, Chadwick VL, Valenzuela M, Lampit A. Computerized cognitive training in older adults with mild cognitive impairment or dementia: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Psychiatry*. 2017;174(4):329-40. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2016.16030360>
38. Savulich G, Piercy T, Fox C, Suckling J, Rowe JB, O'Brien JT, et al. Cognitive training using a novel memory game on an iPad in patients with amnesic mild cognitive impairment (aMCI). *International Journal of Neuropsychopharmacology*. 2017;20(8):624-33. <https://doi.org/10.1093/ijnp/pyx040>
39. Mobile statistics report, 2021-2025. The Radicati Group. 2025. [2021-11-30]. Available from: <https://www.radicati.com/wp/wp-content/uploads/2020/12/Mobile-Statistics-Report-2021-2025-Brochure.pdf>.