

Potencial terapêutico dos videogames para crianças com autismo leve: revisão sistemática de resultados sociais, motores e comportamentais

Therapeutic potential of video games for children with mild autism: systematic review of social, motor, and behavioral outcomes

Guilherme Nobre Nogueira¹, Francisco Duque de Paiva Giudice Junior², Nicole Custódio Porto Silva³, Isabella Soares Marques Rabelo², Gustavo Paes de Andrade Saraiva², Alexandre Pedrosa Oliveira Moreira², Vilson Rogerio Weige Marth⁴

RESUMO

Introdução: A prevalência do tempo de tela entre crianças tem aumentado, levantando questões sobre seus efeitos naquelas diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista (TEA), particularmente crianças com autismo leve ou de alto funcionamento. Os videogames e outras plataformas digitais, muitas vezes vistos como recreativos, podem ter potencial terapêutico, envolvendo as crianças de maneiras que as terapias tradicionais não podem.

Objetivo: Examinar as evidências atuais sobre videogames como ferramentas terapêuticas para crianças com TEA leve, com foco em desfechos como desenvolvimento de habilidades sociais e motoras, redução de comportamentos repetitivos e alívio da ansiedade.

Método: A busca sistemática nas bases de dados Cochrane, PubMed e Embase identificou 7 estudos que atenderam aos critérios de inclusão, com 343 participantes no total.

Resultado: Os resultados indicam que intervenções estruturadas em videogames podem melhorar as habilidades sociais, as habilidades motoras e reduzir comportamentos repetitivos. Apesar da heterogeneidade das intervenções e medições de resultados, a revisão apóia o papel potencial dos videogames como terapia adjuvante para crianças com TEA leve.

Conclusão: Recomenda-se mais pesquisas com protocolos padronizados e amostras maiores para avaliar a eficácia a longo prazo e otimizar a integração nas práticas terapêuticas. Esta revisão contribui para o crescente discurso sobre a terapêutica digital no gerenciamento de TEA, ressaltando a necessidade de estudos mais rigorosos e direcionados.

PALAVRAS-CHAVE: Transtorno do espectro autista. Autismo leve. Videogames. Intervenções terapêuticas. Habilidades sociais. Habilidades motoras. Comportamentos repetitivos. Tempo de tela. Terapêutica digital.

Mensagem central

Os videogames podem desempenhar papel terapêutico para crianças com autismo leve, auxiliando no desenvolvimento de habilidades sociais e motoras, além de reduzir comportamentos repetitivos e ansiedade. Embora a crescente prevalência do tempo de tela levante preocupações, as descobertas da revisão sugerem que intervenções estruturadas em videogames podem ser ferramenta complementar promissora para o gerenciamento do Transtorno do Espectro do Autismo (TEA).

Perspectiva

Este artigo é exploratório e analítico, enfatizando a necessidade de pesquisas mais rigorosas para padronizar protocolos, avaliar a eficácia em longo prazo e integrar essas abordagens digitais às terapias tradicionais. O estudo contribui para a discussão em curso sobre a terapêutica digital no tratamento do TEA, destacando o potencial dos videogames como um recurso inovador e acessível.

ABSTRACT

Introduction: The prevalence of screen time among children has increased significantly, raising questions about its effects on children diagnosed with Autism Spectrum Disorder (ASD), especially those with mild or high-functioning autism. Video games and other digital platforms, often seen as recreational, may have therapeutic potential, engaging children in ways that traditional therapies may not reach.

Objective: To examine the current evidence on the use of video games as therapeutic tools for children with mild ASD, focusing on outcomes such as the development of social and motor skills, the reduction of repetitive behaviors, and the alleviation of anxiety.

Method: A systematic search of the Cochrane, PubMed, and Embase databases identified 7 studies that met the inclusion criteria, totaling 343 participants.

Result: The findings indicate that structured interventions with video games can improve social and motor skills, in addition to reducing repetitive behaviors. Despite the heterogeneity of interventions and outcome measures, the review reinforces the potential of video games as an adjunctive therapy for children with mild ASD.

Conclusion: Further research with standardized protocols and larger sample sizes is recommended to assess long-term efficacy and optimize their integration into therapeutic practices. This review contributes to the growing debate on digital therapies in the management of ASD, highlighting the need for more rigorous and targeted studies.

KEYWORDS: Autism spectrum disorder. Mild autism. Video games. Therapeutic intervention. Social skills. Motor skills. Repetitive behaviors. Screen time. Digital therapeutics.

¹Centro Avançado de Neurologia e Neurocirurgia, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil

²Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil

³Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

⁴Centro Avançado de Neurologia e Neurocirurgia, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

Conflito de interesse: Nenhum | Financiamento: Nenhum | Recebido em: 21/08/2025 | Aceito em: 02/09/2025 | Data de publicação: 25/09/2025 | Correspondência: gisolan@yahoo.com.br | Editor Associado: Fernando Issamu Tabushi

Como citar:

Nogueira GN, Giudice Junior FDP, Silva NCP, Rabelo ISM, Saraiva GPA, Moreira APO, Marth VRW. Potencial terapêutico dos videogames para crianças com autismo leve: revisão sistemática de resultados sociais, motores e comportamentais. BioSCIENCE. 2025;83:e00018

INTRODUÇÃO

A crescente prevalência do tempo de tela entre as crianças levantou preocupações sobre seu impacto, principalmente para aquelas diagnosticadas com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA). Entre os indivíduos com formas leves de autismo, também conhecido como autismo de alto funcionamento, há interesse crescente no potencial dos videogames e plataformas digitais para servir como ferramentas terapêuticas. Esses jogos podem envolver as crianças de uma forma que os métodos terapêuticos tradicionais não podem, tornando-os assunto de crescente atenção da pesquisa. Com número significativo de crianças com TEA passando tempo considerável nas telas, é essencial entender se os videogames podem oferecer mais do que mero entretenimento.^{1,2}

Apesar das preocupações com o tempo excessivo de tela, o potencial dos videogames terapêuticos para melhorar as trajetórias de desenvolvimento de crianças com TEA leve apresenta oportunidade única. Os videogames, especialmente aqueles projetados com intenção terapêutica, oferecem ambiente estruturado e imersivo onde as habilidades sociais e motoras podem ser aprimoradas e os comportamentos repetitivos, característicos do TEA, podem ser reduzidos. Dada a complexidade do TEA e a variedade de intervenções disponíveis, é crucial avaliar a eficácia de tais intervenções direcionadas, garantindo que esse tempo de tela crescente seja benéfico e não prejudicial.^{3,4}

O objetivo deste artigo é revisar sistematicamente as evidências atuais sobre o uso de videogames como ferramenta terapêutica para crianças com TEA leve. Esta revisão tem como objetivo determinar se os videogames podem melhorar as habilidades sociais, aprimorar as habilidades motoras, reduzir comportamentos repetitivos e aliviar a ansiedade associada. O artigo procura contribuir para a conversa em andamento sobre estratégias terapêuticas no tratamento do TEA, fornecendo análise abrangente do papel dos videogames como intervenção terapêutica para crianças com TEA leve, com foco nos principais resultados do desenvolvimento.

MÉTODO

Este estudo é uma revisão sistemática conduzida de acordo com as diretrizes Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). A questão de pesquisa segue a estrutura PICOT (População, Intervenção, Comparação, Resultado, Tempo)⁵ foram: 1) População (P) refere-se a crianças diagnosticadas com TEA leve, incluindo autismo de alto funcionamento e autismo leve, foram a principal população de interesse; palavras-chave para essa população incluíram "transtorno do espectro do autismo", "TEA", "autismo leve" e "autismo de funcionamento gigh"; 2) Intervenção (I): a intervenção avaliada foi o uso de videogames e outras formas de estimulação baseada em tela como ferramentas terapêuticas e incluiu videogames tradicionais, jogos sérios, videogames terapêuticos, terapia de jogos e jogos baseados em computador, todos com o objetivo de melhorar habilidades e comportamentos em crianças com TEA leve;

3) Comparação (C): consistiu em crianças com TEA que não receberam intervenções baseadas em videogames e esse grupo não teve intervenção ou recebeu cuidados padrão, que poderiam incluir terapia comportamental sem o uso de videogames ou estimulação baseada em tela; 4) Desfecho (O): os desfechos primários avaliados foram a melhora das habilidades sociais e motoras, a redução de comportamentos repetitivos, e o alívio da ansiedade, e os resultados adicionais incluíram o sucesso geral da terapia comportamental e o aprimoramento cognitivo nas crianças que receberam terapia baseada em videogame; 5) Tempo (T): os estudos selecionados para inclusão variaram na duração do acompanhamento, sem limite de tempo específico para a análise devido aos períodos de acompanhamento indeterminados entre os ensaios. O foco foi colocado em ensaios clínicos randomizados (ECRs), fornecendo evidências de alta qualidade sobre a eficácia de intervenções baseadas em videogames.

Estratégia de busca

Os bancos de dados pesquisados incluíram Cochrane, PubMed e Embase, usando ampla gama de termos relacionados a TEA e intervenções em videogames. Os termos de busca combinaram títulos MeSH e palavras de texto livre, como "Transtorno do espectro do autismo", "TEA", "Videogames", "Tempo de tela" e "Videogames terapêuticos". Operadores booleanos e truncamento foram empregados para maximizar a recuperação de estudos relevantes.

Critérios de inclusão

Os critérios de inclusão exigiram que os estudos envolvessem crianças com TEA leve e relatassem desfechos relacionados ao desenvolvimento de habilidades sociais e motoras, comportamentos repetitivos ou ansiedade. Nenhuma restrição de tempo ou idioma foi aplicada. A extração de dados foi realizada por 2 revisores independentes, e quaisquer discrepâncias foram resolvidas por meio de discussão e consulta com um terceiro revisor. A qualidade dos estudos incluídos foi avaliada usando a ferramenta *Cochrane Risk of Bias* (Figura).

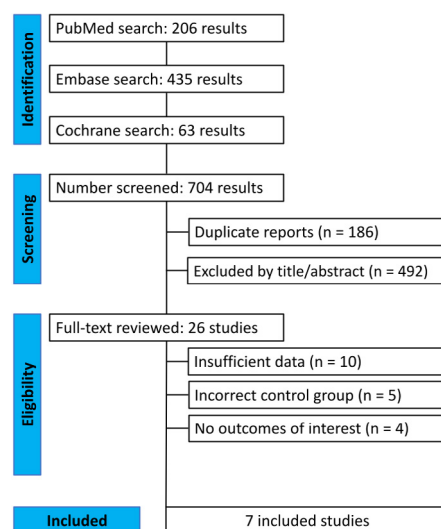


Figure 1. PRISMA flow diagram of study screening and selection

FIGURA — Fluxograma PRISMA de triagem e seleção de estudos

DISCUSSÃO

A pesquisa rendeu 704 registros: 63 da Cochrane, 206 do PubMed e 435 da Embase. Após a remoção de 186 duplicatas, 518 registros foram selecionados quanto à elegibilidade usando um processo duplo-cego. Destes, 26 estudos foram lidos na íntegra, mas 5 foram excluídos devido a critérios incorretos do grupo controle, 10 por dados insuficientes e 4 devido a nenhum desfecho de interesse, deixando 7 estudos para inclusão final na revisão sistemática. O total dos 7 estudos incluiu 343 pacientes de 294 ECRs e 49 coortes não randomizadas (Tabela). Os artigos incluídos foram: Shamir 2022⁶, Jouen 2017⁷, Kirst 2022⁸, Scherf 2021⁹, Serret 2017¹⁰, Milajerdi 2021¹¹ e Dickinson 2016¹².

Uma análise mais profunda dos estudos incluídos na revisão revela vários insights importantes sobre o uso de videogames como intervenção terapêutica para crianças com TEA leve.

Os estudos geralmente envolveram crianças diagnosticadas com TEA leve ou autismo de alto funcionamento, mas a homogeneidade das amostras pode limitar a generalização dos achados para o espectro mais amplo do TEA. Além disso, a predominância de participantes do sexo masculino (por exemplo, Shamir et al. e Jouen et al. tiveram 100% de participantes do sexo masculino^{6,7}) reflete a maior prevalência de TEA em homens, mas levanta preocupações sobre a aplicabilidade dos achados em crianças do sexo feminino, que podem exibir diferentes padrões sociais e comportamentais em resposta a intervenções em videogames.

As intervenções variaram significativamente entre os estudos, desde videogames terapêuticos mais estruturados, projetados especificamente para melhorar as funções sociais e cognitivas,⁸ até exposições de tempo de tela menos estruturadas ou jogos digitais.⁹ Os jogos estruturados geralmente envolviam orientação metacognitiva, o que significa que foram explicitamente projetados para envolver os participantes no pensamento autorreflexivo sobre seus comportamentos sociais. Essas intervenções guiadas têm maior probabilidade de

produzir melhorias nos resultados desejados, como a duração do contato visual ou o tempo total de olhar.⁶

O nível de engajamento exigido pelos participantes também variou. Jogos mais interativos, especialmente aqueles que incorporam jogos sérios com componentes terapêuticos, tendem a envolver ativamente os participantes em cenários onde eles praticam habilidades sociais em um ambiente simulado. O tempo de tela passivo, ou jogos sem componente social, são menos propensos a produzir melhorias sociais significativas. Estudos, como Jouen et al. em 2017⁷, utilizaram tanto intervenção de controle quanto de jogo.⁷ (Goliah combinado com TAU), destacam os benefícios do acoplamento da terapia baseada em jogos com intervenções terapêuticas tradicionais. Isso sugere que os videogames devem ser vistos como adjuvantes e não como um tratamento autônomo.

Vários estudos se concentraram na melhoria das habilidades sociais, que é um desafio central para indivíduos com TEA. Shamir et al.⁶ relataram melhorias significativas na duração do contato visual e no tempo total de olhar, indicando maior engajamento social. Outros estudos, como Kirst et al.⁸ mediram melhorias mais amplas nas habilidades sociais usando ferramentas padronizadas como ADOS (*Autism Diagnostic Observation Schedule*), confirmando que os videogames direcionados podem levar à melhorias sociais mensuráveis. No entanto, o significado clínico dessas melhorias permanece obscuro, pois nenhum dos estudos examinou a retenção em longo prazo dessas habilidades além do período de intervenção.

Estudos, como Griffin et al.⁹ enfatizaram melhorias nas habilidades motoras, particularmente na coordenação olho-mão, e nas habilidades motoras finas, que muitas vezes são atrasadas em crianças com TEA. Essas descobertas se alinham com pesquisas anteriores sobre os benefícios motores dos videogames, sugerindo que certos tipos de jogos podem ser usados para promover o desenvolvimento motor nessa população.

Comportamentos repetitivos, outra marca registrada do TEA, foram medidos com menos frequência nos estudos.

TABELA — Sete estudos foram incluídos para avaliação final nesta revisão

Characteristic	Design	n° Patients	Intervention (IT)	Control (CT)	Sex	Age
Study		(n)	(n ; %)	(n ; %)	(n ; %)	M (SD)
Shamir 2022	RCT	18	with metacognitive guidance (9 ; 50%)	without metacognitive guidance (9 ; 50%)	M (18 ; 100%)	91.66 (14.26) (months)
Jouen 2017	non-RCT	24	GOLIAH + TAU (14 ; 58.3%)	TAU (10 ; 41.7%)	M (24 ; 100%)	IT: 6.85 (1.34) CT: 7.17 (1.62) (probably years)
Kirst 2022	RCT	82	Zirkus Empathico (42 ; 51.22%)	Condition (40 ; 48.78%)	IT: M (32 ; 76.2%) CT: M (37 ; 92.5%)	IT: 8.1 (1.6) CT: 7.6 (1.3) (years)
Griffin 2021	RCT	34	Serious Game (14 ; 41.2%)	Standard Care (20 ; 58.8%)	IT: M (12 ; 85.7%) CT: M (17 ; 85%)	IT: 163.8 (31.9) CT: 168.4 (36.9) (months)
Serret 2017	non-RCT	25	with SEMA-TIC (12 ; 50%)	without SEMA-TIC (13 ; 50%)	IT: M (11 ; 91.7%) CT: M (9 ; 69.2%)	IT: 8.7 (1.0) CT: 8.5 (1.8) (years)
Milajerdi 2021	RCT	60	Kinect (20 ; 33%)	SPARK (20 ; 33%); Control (20 ; 33%)	IT: M (19 ; 95%) CT: M (19 ; 95%) S (19 ; 95%)	IT: 8.45 (1.50) CT: 8.15 (1.45) S: 7.95 (1.60)
Dickinson 2016	RCT	100	Nintendo (50 ; 50%)	without Nintendo (50 ; 50%)	IT: M (39 ; 78.0%) CT: M (40 ; 80.0%)	7 – 16 yo

No entanto, Kirst et al.⁸ incluíram medidas de redução de comportamento repetitivo, que, embora não seja resultado tão proeminente quanto às habilidades sociais, ainda destaca o potencial dos videogames para modular os sintomas de TEA além do domínio social. Isso pode ter implicações significativas para o desenvolvimento de intervenções terapêuticas direcionadas ao espectro mais amplo de comportamentos de TEA.

A heterogeneidade das intervenções em videogames apresenta desafio ao sintetizar os resultados. Estudos usaram diferentes tipos de videogames, desde jogos terapêuticos sérios até videogames comerciais mais gerais, o que limita a capacidade de tirar conclusões firmes sobre quais características específicas do jogo (por exemplo, interatividade, feedback, estrutura narrativa) são mais benéficas para crianças com TEA. Por exemplo, alguns jogos envolviam componentes significativos de interação social, enquanto outros se concentravam apenas na estimulação motora ou cognitiva.

As ferramentas usadas para medir os resultados variaram, com algumas contando com os resultados relatados pelos pais, que estão sujeitos a vieses, enquanto outras usaram avaliações comportamentais mais objetivas, como rastreamento ocular para medições do olhar social.⁶ A variabilidade nas ferramentas de medição introduz inconsistência na forma como os resultados são definidos e medidos, dificultando a comparação dos resultados entre os estudos.

Os estudos sugerem que os videogames, particularmente aqueles projetados com objetivos terapêuticos, oferecem caminho promissor para melhorar as habilidades sociais e o desenvolvimento motor em crianças com TEA leve. No entanto, sua relevância clínica precisa ser mais fundamentada com amostras maiores e mais homogêneas e intervenções padronizadas. Além disso, estudos futuros devem explorar como as diferenças individuais no envolvimento do jogo, como habilidades cognitivas básicas ou interesse em jogos, podem moderar os resultados do tratamento. Isso ajudaria a adaptar as intervenções de forma mais eficaz às necessidades individuais do paciente.

Pesquisas futuras também devem investigar a integração dos videogames com as modalidades terapêuticas tradicionais, conforme sugerido por Joun et al.⁷ maximizando os resultados terapêuticos. A combinação de videogames com terapia cognitivo-comportamental ou treinamento de habilidades sociais pode produzir efeitos sinérgicos que nenhuma das intervenções pode alcançar por conta própria.

Embora os estudos revisados ofereçam evidências preliminares que apóiam o uso de videogames como ferramenta terapêutica para crianças com TEA leve, mais pesquisas são necessárias para padronizar os protocolos de intervenção e avaliar os resultados em longo prazo. O potencial dos videogames para enfrentar os principais desafios do TEA, como déficits de habilidades sociais e comportamentos repetitivos, é promissor, mas ensaios mais rigorosos com amostras maiores e períodos de acompanhamento mais longos são essenciais para confirmar esses achados.

No âmbito das intervenções terapêuticas para

crianças com TEA, estudos recentes ressaltam o crescente reconhecimento da terapêutica digital (DTx) e dos jogos sérios como estratégias promissoras. Essas abordagens visam enfrentar os desafios de comunicação social e melhorar as habilidades sociais entre crianças diagnosticadas com TEA.

Uma revisão notável avaliou a eficácia de jogos sérios no aprimoramento de habilidades sociais entre crianças e adolescentes com TEA. Os resultados destacaram impacto positivo em vários aspectos do funcionamento social, incluindo reconhecimento emocional, atenção conjunta e habilidades comportamentais.^{13,14}

Isso se alinha com os resultados desta revisão sistemática, que observou melhorias nas habilidades sociais, habilidades motoras e reduções nos comportamentos repetitivos por meio da terapia de jogos. Além disso, tecnologias emergentes como realidade virtual e inteligência artificial estão ganhando força no campo da terapêutica digital. Uma análise bibliométrica revelou que essas tecnologias estão se tornando cada vez mais integradas às intervenções para TEA, permitindo opções de tratamento mais personalizadas e eficazes.¹³

No geral, a interseção de videogames, terapêutica digital e tratamento de TEA representa área dinâmica de pesquisa que promete melhorar a qualidade de vida das crianças afetadas e suas famílias. À medida que mais estudos surgirem, eles elucidarão ainda mais a eficácia e os mecanismos por trás dessas abordagens terapêuticas inovadoras. Pesquisas futuras devem se concentrar em amostras maiores e mais homogêneas, protocolos de intervenção padronizados e acompanhamento estendido para avaliar completamente os efeitos duradouros das intervenções de videogame em crianças com TEA.

Apesar desses resultados promissores, várias limitações devem ser reconhecidas. A heterogeneidade dos desenhos dos estudos, a variabilidade nas ferramentas de medição de resultados e a curta duração dos períodos de acompanhamento dificultam a generalização e a aplicabilidade em longo prazo dos achados.

CONCLUSÃO

Esta revisão sistemática destaca o papel emergente dos videogames como uma intervenção terapêutica para crianças com TEA. Os resultados dos 7 estudos incluídos indicam que intervenções estruturadas em videogames podem levar à melhorias significativas nas habilidades sociais, habilidades motoras e reduções nos comportamentos repetitivos. Além disso, as evidências sugerem que os videogames não apenas fornecem plataforma envolvente para o desenvolvimento de habilidades, mas também são promissores para melhorar as funções cognitivas e reduzir a ansiedade em crianças com TEA. Embora os videogames ofereçam abordagem nova e potencialmente eficaz para melhorar o cenário terapêutico para crianças com TEA leve, são necessários mais estudos rigorosos para validar essas descobertas e explorar a integração ideal dos jogos nas estruturas terapêuticas existentes. À medida que as tecnologias digitais continuam a evoluir, elas apresentam

oportunidades empolgantes para melhorar a qualidade de vida de crianças com autismo e suas famílias.

Contribuição dos autores:

Guilherme Nobre Nogueira: Análise formal, Metodologia
Francisco Duque de Paiva Giudice Junior: Análise formal, Metodologia
Nicole Custódio Porto Silva: Conceitualização, Investigação
Isabella Soares Marques Rabelo: Curadoria de dados, Escrita – rascunho original
Gustavo Paes de Andrade Saraiva: Conceitualização, Investigação
Alexandre Pedrosa Oliveira Moreira: Validação, Escrita – revisão e edição
Wilson Rogerio Weige Marth: Administração do projeto

REFERÊNCIAS

1. Tseng YL, Lee CH, Chiu YN, Tsai WC, Wang JS, Wu WC. Characterizing autism spectrum disorder through fusion of local cortical activation and global functional connectivity using game-based stimuli and a mobile EEG system. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*. 2024;32:3026–35.
2. Hutton JS, Piotrowski JT, Bagot K, Blumberg F, Canli T, Chein J, et al. Digital media and developing brains: concerns and opportunities. *Curr Addict Rep*. 2024;11(2):287–98. <https://doi.org/10.1007/s40429-024-00545-3>
3. Panceri JAC, Freitas É, de Souza JC, da Luz Schreider S, Caldeira E, Bastos TF. A new socially assistive robot with integrated serious games for therapies with children with autism spectrum disorder and Down syndrome: a pilot study. *Sensors (Basel)*. 2021;21(24):8414. <https://doi.org/10.3390/s21248414>
4. León NG, González-Olguín A. Estrategias de intervención motora sobre el control postural en niños y jóvenes con trastorno del espectro autista: una revisión sistemática. *Rehabilitacion (Madr)*. 2024;58(1):100820. <https://doi.org/10.1016/j.rh.2023.100820>
5. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *PLoS Med*. 2021;18(3):e1003583. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
6. Shamir A, Tova O, Horovitz S, Munits N, Amon M, Eden S. A metacognitive technological intervention for promoting eye contact among children with ASD: preliminary research evidence. *Commun Disord Q*. 2023;45(1):32–41. <https://doi.org/10.1177/15257401221132761>
7. Jouen AL, Narzisi A, Xavier J, Tilmont E, Bodeau N, Bono V, et al. GOLIAH (Gaming Open Library for Intervention in Autism at Home): a 6-month single blind matched controlled exploratory study. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health*. 2017;11:17. <https://doi.org/10.1186/s13034-017-0154-7>
8. Kirst S, Diehm R, Bögl K, Wilde-Etzold S, Bach C, Noterdaeme M, et al. Fostering socio-emotional competencies in children on the autism spectrum using a parent-assisted serious game: a multicenter randomized controlled trial. *Behav Res Ther*. 2022;152:104068. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2022.104068>
9. Scherf KS, Griffin JW, Judy B, Whyte EM, Geier CF, Elbich D, et al. Improving sensitivity to eye gaze cues in autism using serious game technology: study protocol for a phase I randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2018;8(9):e023682. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-023682>
10. Serret S, Hun S, Thümmel S, Pierron P, Santos A, Bougeois J, et al. Teaching literacy skills to French minimally verbal school-aged children with autism spectrum disorders with the serious game SEMA-TIC: an exploratory study. *Front Psychol*. 2017;8:1523. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01523>
11. Milajerdi HR, Sheikh M, Najafabadi MG, Saghaei B, Naghdi N, Dewey D. The effects of physical activity and exergaming on motor skills and executive functions in children with autism spectrum disorder. *Games Health J*. 2021;10(1):33–42. <https://doi.org/10.1089/g4h.2019.0180>