XXIV CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE TRASTORNOS DEL NEURODESARROLLO

Valencia (España), 4 y 5 de marzo de 2022 (formato On line)

INTERVENCIONES TECNOLÓGICAS ADAPTATIVAS PARA EL TEA: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

MARIANO ALCAÑIZ[1], LUNA MADDALON[1], MARIA ELEONORA MINISSI[1], MARIAN SIRERA[2], LUIS ABAD[2], IRENE ALICE CHICCHI GIGLIOLI[1]

[1]Instituto de Investigación e Innovación en Bioingeniería (i3B), Universitat Politécnica de Valencia, Valencia, España, [2]Centro de Desarrollo Cognitivo Red Cenit, Valencia, España

Resumen ***INTERVENCIONES TECNOLÓGICAS ADAPTATIVAS PARA NIÑOS TEA: UNA SINOPSIS DE LA LITERATURA***

Los individuos con trastornos del espectro autista suelen describirse con deficiencias comunicativas, sociales, emocionales y de comportamiento. A menudo están aislados y son pasivos, con pocas oportunidades de interacción positiva y constructiva con el mundo exterior. Por otra parte, pueden mostrar comportamientos retraídos, estereotipados y disruptivos. Estas condiciones pueden dificultar seriamente sus habilidades adaptativas al ambiente, con consecuencias negativas en su calidad de vida. La heterogeneidad fenotípica y la manifestación, así como la gravedad de los síntomas,pueden variar considerablemente según el niño. Esos determinan la necesidad de intervenciones personalizadas y adaptivas según las necesidades específicas, incluyendo factores como la edad, las habilidades intelectuales y las áreas afectadas específicas. Una intervención temprana promovería las habilidades adaptativas, la autodeterminación y la autonomía hacia el entorno. No obstante, los tiempos de esperas y los costes no permiten una evaluación temprana y como consecuencia los tiempos de intervención se retrasan afectando la cualidad de vida de los niños y de los padres. Además, los programas tradicionales de intervención dependen de la experiencia de los terapeutas. Una posible forma de superar este problema es el uso de tecnología adaptativa objetiva según las necesidades. El objetivo de este artículo es proporcionar una visión general de las pruebas empíricas disponible en los últimos siete años. En total, se seleccionaron 8estudios, con 132 participantes que utilizaron 4 sistemas tecnológicos. Por último, se discuten las implicaciones tecnológicas, clínicas, psicológicas y rehabilitadoras de los hallazgos. Se esbozaron directrices prácticas dentro de esta área temática como perspectivas de investigación futuras.

Palabras clave: trastornos del espectro autista, intervención, adaptativo, tecnología, niños, personalizado

El Trastorno del Espectro Autista (TEA) es un trastorno del neurodesarrollo caracterizado por déficits que producen limitaciones en áreas específicas o limitaciones globales a nivel personal, social y académico. Específicamente, estos individuos exhiben déficits persistentes en la interacción social (es decir, reciprocidad emocional, comunicación no verbal) y patrones de comportamiento restrictivos y repetitivos. Las

personas con TEA pueden hiperreaccionar a los estímulos ambientales, por lo que pueden tender a aislarse o interesarse por lugares tranquilos[8]. Por el contrario, los individuos con TEA hiporreactivos tienen dificultades para interceptar los estímulos ambientales. En ambos casos, tienen pocas oportunidades de interactuar de manera positiva, constructiva y educativa con el mundo exterior. Las conductas (retraídas, estereotipadas y disruptivas) asociadas a dificultades en el procesamiento e integración de la información sensorial dificultan su capacidad de adaptación al entorno, con consecuencias adversas para su calidad de vida y la vida de sus familiares. Lo anterior puede diferir de un caso a otro. Con un mismo criterio diagnóstico, existen diferentes expresiones fenotípicas: el TEA se manifiesta en diferentes formas clínicas al nivel de gravedad y capacidad afectada. Los tres niveles de clasificación se basan en la gravedad de los síntomas (deficiencias en la comunicación social y patrones de comportamiento restrictivos y repetitivos) y se dividen en que requieren apoyo, que requieren un apoyo sustancial y que requieren un apoyo muy sustancial[5].

Teniendo en cuenta el amplio abanico de combinaciones de capacidad y gravedad y el hecho de que cada caso de TEA es diferente del otro, es evidente la gran necesidad de adoptar una intervención personalizada para cada individuo de acuerdo con sus necesidades específicas, incluyendo factores como la edad, capacidad intelectual y áreas específicas afectadas. La intervención temprana (alrededor de los 2-3 años) promovería la capacidad del niño de autonomía y adaptación al entorno.

Una forma posible de superar estas limitaciones es mediante el uso de tecnologías adaptativas objetivas basadas en las necesidades. Hoy en día, la incorporación de la tecnología a los enfoques terapéuticos se mueve hacia el "cómo" funciona, para "quién" y en qué "condiciones" [7].

El objetivo principal de este artículo es proporcionar una visión general de la evidencia empírica, con respecto a las tecnologías adaptativas implementadas, disponible durante los últimos siete años (2014-2021). En general, se seleccionaron y discutieron ocho estudios de intervención de base tecnológica en las siguientes secciones. El último objetivo de este estado de la técnica es resaltar las fortalezas y debilidades de estos hallazgos.

Los sistemas adaptativos en el contexto de los TEA han ido ganando impulso en los últimos años, por lo que la bibliografía presente hasta la fecha no es sustancial. Como se informa en la Figura 1, se identificaron y consideraron ocho artículos para este documento. Cinco artículos tenían como objetivo presentar la tecnología a través de estudios de usabilidad, los tres restantes, en cambio, se centraron en aspectos de intervención relacionados con las habilidades sociales o las actividades diarias. Todos los artículos intervencionistas se refieren a un modelo cognitivo-conductual implementado mediante intervenciones que van desde 7 a 60 sesiones administradas en un máximo de 24 semanas. La tecnología implementada en los ensayos clínicos varió entre móvil, robot y head-tracker. Algunos de estos han sido compatibles con tecnologías accesorias como Kinect, EEG y dispositivos de generación de voz.

Figure 1: Categoría de artículos

Article	Study type	Ability	Therapeutic model	N. Session	Technology
Ali et al. (2019)	Clinical trial	Social skills	Cognitive-Behavioral	16	Robot
Almirall et al. (2021)	Clinical trial	Social skills	Cognitive-Behavioral	7	Robot + Mobile
Alnajjar et al. (2021)	Clinical trial	Social skills	Cognitive-Behavioral	60	Mobile
Bekele et al. (2014)	Usability + Clinical trial	Social skills	Cognitive-Behavioral	1	Robot + Screen + Head-tracker
Khan et al. (2018)	Usability	Social skills	Cognitive-Behavioral	1	Mobile
Reis et al. (2021)	Usability	Learning	Cognitive-Behavioral Parent training	1	Mobile
Rudovic et al. (2018)	Usability	Social skills	Cognitive-Behavioral	1	Robot
Zheng et al. (2016)	Usability	Social skills + Learning	Cognitive-Behavioral	1	Screen

Con base en la literatura investigada y los resultados discutidos, parece que los sistemas de tecnología adaptativa son una solución intervencionista exitosa para usar con niños con TEA. La investigación futura debe centrarse en la creación de un sistema no invasivo que proporcione un entorno seguro, interactivo y terapéutico que promueva la participación en las experiencias de aprendizaje; finalmente, el diseño debe adaptarse a las necesidades del niño de manera que optimice la experiencia y la adaptación al entorno8. Teniendo en cuenta estos tipos de tecnologías altamente funcionales para una intervención personalizada, nuestra futura contribución al tema en cuestión se centrará en la creación de un sistema de tecnología adaptativa que pueda adaptarse a las habilidades y necesidades de los niños con TEA. Es decir, nuestra propuesta implica la creación de escenarios que se adapten durante las sesiones de terapia a la clasificación única de cada paciente en función de variables psicofisiológicas y biomarcadores conductuales. Como tal, esperamos que el sistema de tecnología implementado y el aprendizaje de los niños con TEA puedan mejorarse mutuamente.

Agradecimientos: Este trabajo fue apoyado por el proyecto financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España “Sistema de RV adaptativo para intervenciones de TEA basado en biomarcadores implícitos” (PID2020-116422RB-C21).

Referencias

1. Ali S, Mehmood F, Dancey D, et al. An adaptive multi-robot therapy for improving joint attention and imitation of ASD children. IEEE Access. 2019;7:81808–25
2. Almirall D, DiStefano C, Chang Y-C, et al. Longitudinal effects of adaptive interventions with a speech-generating device in minimally verbal children with ASD. J Clin Child Adolesc Psychol. 2016;45(4):442–56.
3. Alnajjar F, Cappuccio M, Renawi A, Mubin O, Loo CK. Personalized robot interventions for autistic children: An automated methodology for attention assessment. Int J Soc Robot. 2021;13(1):67–82.
4. Bekele E, Crittendon JA, Swanson A, Sarkar N, Warren ZE. Pilot clinical application of an adaptive robotic system for young children with autism. Autism. 2014;18(5):598–608.
5. Hoogenhout M, Malcolm-Smith S. Theory of mind predicts severity level in autism. Autism. 2017;21(2):242–52.

6. Khan A, Li K, Madden J. Mobile aid to assist with care decisions in children with autism spectrum disorder (ASD). J Healthc Eng. 2018;2018:9703101.
7. Pontikas C-M, Tsoukalas E, Serdari A. A map of assistive technology educative instruments in neurodevelopmental disorders. Disabil Rehabil Assist Technol. 2020;1–9.
8. Reis H, Eusébio I, Sousa M, et al. Regul-A: A technological application for sensory regulation of children with an autism spectrum disorder in the home context. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(19):10452.
9. Rudovic O, Lee J, Dai M, Schuller B, Picard RW. Personalized machine learning for robot perception of affect and engagement in autism therapy. Sci Robot. 2018;3(19):eaao6760.
10. Zheng Z, Warren Z, Weitlauf A, et al. Brief report: Evaluation of an intelligent learning environment for young children with autism spectrum disorder. J Autism Dev Disord. 2016;46(11):3615–21.