

Detection of autism spectrum disorders using the questionnaire M-CHAT R / F: The importance of considering socio-cultural and language aspects

Detección de trastornos del espectro autista mediante el cuestionario M-CHAT R/F: necesidad de considerar aspectos socio-culturales y de lenguaje

Martí C. Dominique¹ | Aranda Waldo² | Eblen-Zajjur Antonio³✉

1. Programa de Especialización en Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad Diego Portales, Santiago, Chile.

2. Departamento de Estadística, Universidad Diego Portales, Santiago, Chile

3. Laboratorio de Neurociencia Traslacional, Facultad de Medicina, Universidad Diego Portales, Santiago, Chile

Correspondencia

Dr. Antonio Eblen-Zajjur
Universidad Diego Portales, Facultad de Medicina, Av. Ejército Libertador Num. 219, Santiago, Chile.

✉ antonio.eblen@udp.cl

Abstract

Introduction: The influence of language and socio-cultural environment on the development of cortical connections is widely acknowledged, as well as the alteration of the latter in contexts of autism spectrum disorders (ASD). The present study evaluated potential differences in the detection of ASD, depending on the language and socio-cultural aspects of the population. **Method:** A search of publications was carried out in: PubMed, Google Scholar, and Epistemonikos from 2010 to 2020, which validated the use of the M-CHAT R/F questionnaire as screening in the early ASD detection in patients between 12 and 36 months of age, without risk factors and in any country in the world. The meta-analysis included three reviewers who evaluated eligibility and extracted the data. The heterogeneity and consistency between studies, as well as the specific differences between each one with the main validation study were evaluated, including, the positivity of the phase 1 and its confirmation in the follow-up of each case. **Results:** Eight articles met the inclusion criteria; these were carried out in the United States, Argentina, France, Spain, Turkey, Saudi Arabia, Albania and Korea, in their official languages, for a total of 36,842 children. Heterogeneity was low ($OR < 0.42$) for most subsets of the meta-analysis, except for the results obtained in Korea ($OR = 7.64$). There is an association in results between countries (excluding Korea) $OR = 0.196$ [$0.178-0.216$]; $p < 10^{-10}$. All studies showed significant differences in detection compared to the original validation study. **Conclusion:** The MCHAT R/F is a valid method for screening for suspected ASD in the general population, but it is dependent of the culture and language of the country.

Keywords: modified checklist for autism in young children, validation, MCHAT R/F, autism Spectrum Disorders

Resumen

Introducción: Es sabida la influencia del lenguaje y ambiente socio-cultural sobre el desarrollo de las conexiones corticales, así como la existencia de alteraciones en éstas en los trastornos de espectro autista (TEA). El presente estudio evaluó potenciales diferencias en la detección de TEA, derivadas del lenguaje y factores socioculturales de la población. **Método:** Se realizó una búsqueda de publicaciones en los portales PubMed, Google Scholar, y Epistemonikos, desde 2010 hasta 2020, que validaron el uso del cuestionario M-CHAT R/F como screening en la detección temprana de pacientes entre 12 y 36 meses de edad con TEA, sin factores de riesgo y en cualquier país del mundo. El meta-análisis incluyó a tres revisores que evaluaron la elegibilidad y extrajeron los datos, considerándose la heterogeneidad y consistencia entre estudios, así como las diferencias específicas entre cada uno con el estudio de validación principal, adicionalmente, se comparó de la positividad de la fase 1 y su confirmación en el seguimiento de cada caso. **Resultados:** Ocho artículos cumplieron los criterios de inclusión, realizados en Estados Unidos, Argentina, Francia, España, Turquía, Arabia Saudita, Albania y Corea, en sus lenguas oficiales, para un total de 36.842 niños. La heterogeneidad fue baja ($OR < 0,42$) para la mayoría de los subconjuntos del meta-análisis, salvo para los resultados obtenidos en Corea ($OR = 7,64$). Existe una asociación en los resultados entre los países (excluida Corea) $OR = 0,196$ [$0,178-0,216$]; $p < 10^{-10}$. Todos los estudios mostraron diferencias significativas en la detección comparados al estudio de validación original. **Conclusión:** El MCHAT R/F es un método válido como screening para la sospecha de TEA en la población general, pero es dependiente de la cultura y lenguaje del país.

Palabras clave: lista de verificación modificada para el autismo en niños pequeños, validación, MCHAT R/F, trastornos del espectro autista



Introducción

El trastorno del espectro del autismo (TEA) es un desorden del neurodesarrollo que se caracteriza por déficits persistentes en la comunicación e interacción social en múltiples contextos, incluidos los déficits en la reciprocidad social, los comportamientos comunicativos no verbales usados en la interacción social y las habilidades para desarrollar, mantener y entender las relaciones. Para su detección se requiere, además, la presencia de patrones de comportamiento, intereses o actividades de tipo restrictivo o repetitivo.¹⁻¹²

Evidencias neurofisiológicas enfatizan el importante papel del idioma en la organización de redes cerebrales relacionadas no sólo con el lenguaje sino además con el control ejecutivo a largo plazo, sino además con la adaptación a las necesidades derivadas de la diversidad social en el uso del lenguaje.¹³⁻¹⁶

La aplicación de técnicas como la resonancia magnética funcional (fMRI), Magnetoencefalografía (MEG) y Electroencefalografía (EEG) han permitido detectar, con diversas resoluciones espaciales y temporales, alteraciones en la conectividad encefálica en pacientes con TEA, que se consideran como potenciales marcadores biológicos para su diagnóstico.¹⁷⁻²²

En el caso de los infantes con TEA, en Latinoamérica están disponibles guías clínicas con orientaciones para la detección y la intervención oportuna (Minsal, 2011),^{2,23} en los que se plantea modelos de acción para el grupo etario entre los 0 y los 4 años y 11 meses. Las acciones propuestas por estas guías tienen por objetivo la detección temprana de indicadores de TEA y su rehabilitación oportuna.²

De igual modo, la Academia Americana de Pediatría, recomienda la vigilancia y pesquisa de los trastornos del desarrollo en las consultas pediátricas de los niños a los 9, 18, 24 y 30 meses de edad, incluyendo la detección temprana de indicadores de TEA a los 18 y 24 meses de edad,^{3,4} lo cual se sustenta en el hecho de que la detección y el diagnóstico de TEA pueden ser confiables desde los 14 meses.⁵

El Cuestionario M-CHAT Revisado de Detección del Autismo en Niños Pequeños con Entrevista de Seguimiento (M-CHAT-R/F)⁶ es una herramienta de detección en 2 etapas que responden los padres para evaluar el riesgo de TEA; su aplicación está validada para hacer screening en niños entre 16 y 30 meses y cuenta con preguntas simples con respuestas dicotómicas de tipo Sí/No. Puede ser aplicado por padres, pediatras,

especialistas u otros profesionales de la salud (Fase 1)⁶. En los casos con puntajes correspondientes a “Riesgo Moderado”, se realiza un seguimiento telefónico por profesionales capacitados (Fase 2) para obtener más información relativa a las preguntas con respuestas “positivas” o de riesgo. La entrevista de seguimiento está diseñada para aclarar y obtener ejemplos específicos del comportamiento típico del niño, relevantes para cada elemento de M-CHAT R/F.²⁴

La prevalencia actual de TEA es de aproximadamente 1.5% en países desarrollados; se ha observado un cambio en la epidemiología, con un aumento en grupos que no presentan discapacidad intelectual comórbida.^{7,12} Asimismo, existe evidencia creciente de la variabilidad de las cifras de incidencia y prevalencia de niños con TEA en los distintos países del mundo, la cual podría reflejar diferencias transculturales en el reconocimiento de aquellos síntomas más orientativos al trastorno⁸ y la posible existencia de contrastes culturales con respecto al contacto visual, la expresión facial y de reconocimiento, así como en el lenguaje verbal y no verbal, en el juego, en el comportamiento según género, entre muchas otras posibles. Cabe señalar que esto ocurre a pesar de que múltiples países han adaptado el cuestionario M-CHAT R/F a su población, adecuando sus preguntas al entendimiento local sin que esto afecte el enfoque del cuestionamiento original.

En Chile, se estima que, al 31 de diciembre de 2019, la cantidad de personas extranjeras residentes bordeaba los 1,5 millones, y presentaba altas cifras de idioma diferente del español; de estos, 29.293 correspondían a niños entre 0 y 4 años,⁹ por lo que en Vásquez-De Kartzow, 2018¹⁰ se propuso un protocolo de atención a la salud enfocado en este grupo pediátrico.

En línea con lo anteriormente descrito, el presente estudio meta-analítico tiene como objetivo determinar si el cuestionario MCHAT R/F es un método exploratorio válido para la sospecha de TEA en la población general, independientemente de los aspectos culturales de la misma, y si existen diferencias significativas en sus resultados según el país o cultura de origen.

Múltiples evidencias sugieren que el lenguaje, sociedad y cultura moldean la conectividad cortical y que los trastornos del espectro autista (TEA) pueden deberse a alteraciones en dicha conectividad. Al respecto, el MCHAT R/F usado como exploración inicial de TEA ha sido validado para múltiples idiomas, sin embargo, no se ha evaluado la influencia del idioma y la cultura sobre sus resultados.

Método

Se realizó una búsqueda bibliográfica en los buscadores PubMed, Google Scholar y Epistemonikos, desde 2010 hasta junio de 2020, de artículos que validaron el uso de M-CHAT R/F como medio de exploración en la detección temprana de pacientes con TEA en cualquier país del mundo. Para la búsqueda se utilizaron las siguientes palabras claves "Modified Checklist for Autism in Toddlers", "(MCHAT R/F) AND validation", "screening autism", "cross-cultural validation". El tipo de artículo a investigar corresponde a ensayos clínicos y ensayos controlados aleatorios. Se recuperaron aquellos artículos que utilizaban como método exploratorio el M-CHAT R/F adaptado para cada país, independiente del idioma. Se excluyeron las revisiones sistemáticas.

Criterios de inclusión: 1) Edades de pacientes estudiados: entre 12 y 36 meses; 2) Cuestionario M-CHAT R/F respondido por los padres en sus hogares o en centros de atención primaria; 3) Entrevista de seguimiento solo a padres de niños que inicialmente dieron positivo a la exploración; 4) Año de publicación del artículo consultado: entre 2010 y 2020; 5) Con la intención de incluir un mayor número de países de diversas culturas, no se consideró la indexación de la revista de publicación.

En cada búsqueda de palabras claves el sistema arrojó una amplia lista de coincidencias, de las cuales fueron seleccionados 35 artículos para revisión de metodología y resultados, a su vez, de estos se incluyeron en el meta-análisis 8 artículos,²⁵⁻³² que cumplieron los criterios de inclusión establecidos. La [Tabla 1](#) muestra las causas de exclusión.

Análisis estadístico

Una vez seleccionados los estudios, se revisó su heterogeneidad y consistencia, encontrándose que, a excepción del caso de Corea,²⁹ los resultados entre los países son consistentes. El análisis estadístico se realizó a través del programa STATA versión 17.0.

Para cada país, se cuantificó si existía un efecto del resultado "positivo" de la primera fase del cuestionario en el resultado también "positivo" de la aplicación de seguimiento del cuestionario M-CHAT R/F, que refiere una alta probabilidad de TEA. Se utilizó la medida de asociación binaria (Odds Ratio), y se calculó con un intervalo de confianza del 95%. Adicionalmente, los coeficientes de variación de los diversos grupos de estudios fueron comparados mediante el test de Fligner-Kileen.

Tabla 1. Causales de exclusión de 27 de las 35 publicaciones seleccionadas inicialmente según palabras clave.

Excluidos totales	27
Casos controles	6
Alto riesgo	5
Falta información	3
Comparación screening	3
Carta al editor	1
Modificación de la escala	1
Edad > 36 meses	3
Versión anterior M-CHAT	4
Comparación de razas	1

Resultados

Se comparó entre países culturalmente distintos un screening validado en EEUU —el cual fue adaptado y traducido a distintos idiomas (francés, coreano, árabe, turco, albanés, español, etc.) y aplicado a su población—,²⁵⁻³² para determinar si existían diferencias significativas en los resultados "positivos" de la fase 2, que indica un alto riesgo de presentar trastorno del espectro del autismo, y si es la cultura un factor determinante en dicho resultado.

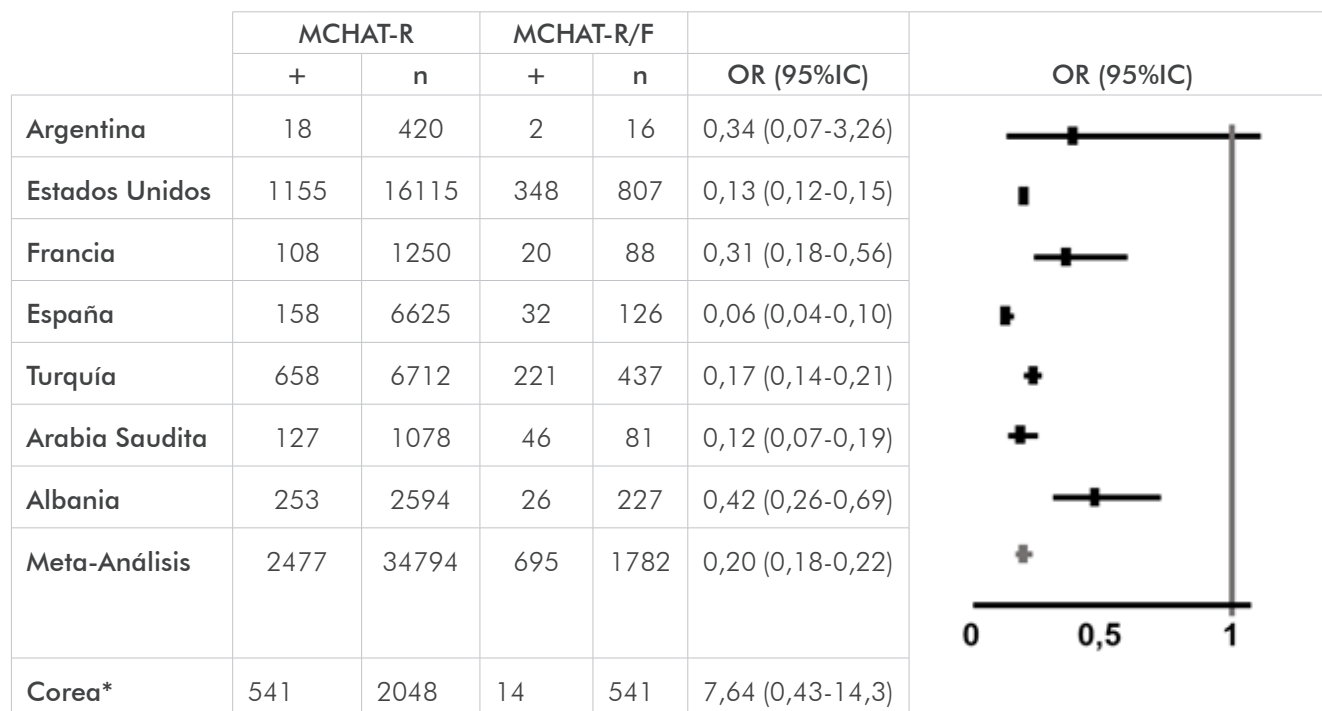
En suma, en los 8 estudios analizados, se realizó el cuestionario M-CHAT R/F a un total de 36.842 niños, entre 12 y 36 meses y sin factores de riesgo; de estos, 3.818 (8,2%) dieron "positivo" en la fase 1, lo cual ameritó que se les aplicara el seguimiento, según lo indican los autores.^{6,24} En la fase 2, 709 niños (1,9% del total) dieron nuevamente "positivo", a estos casos se les aplicaron, con excepción de Corea, distintas escalas de evaluación para diagnosticar TEA. Aproximadamente el 0,62% de esta muestra meta-analizada obtuvo el diagnóstico final de TEA.

En la [Figura 1](#) se puede observar que, sin contar el estudio realizado en Corea,²⁹ existe una asociación significativa en los resultados del cuestionario entre los distintos países con un OR promedio (excluido estudio coreano) de 0,196 IC 95% [0,178-0,216]; z: -33,0; $p < 10^{-10}$, esto es, los resultados mostraron valores promedio menores a 1. Con respecto a este valor de OR, se desprende un comportamiento similar en un estrecho rango, y con los valores más bajos, del grupo de estudios realizados en Estados Unidos, España, Turquía y Arabia Saudita. Un segundo grupo de estudios, conformado por los realizados en Argentina, Francia y Albania, mostraron

valores más altos de OR que los del primer grupo descrito ($p < 0,05$; $z = 4,52$). Adicionalmente, las dispersiones de los valores de OR evaluadas mediante los coeficientes de variación del primer grupo son estadísticamente menores a las observadas en el segundo grupo de estudios ($p < 0,05$; $z = 2,37$; test de Fligner-Killeen).

En la [Tabla 2](#), el análisis de χ^2 realizado a las proporciones reportadas en los estudios incluidos en el presente meta-análisis, excluido o no el estudio de Corea, muestra valores estadísticamente significativos $\chi^2 = 358,4$; $p = 10^{-70}$ y $\chi^2 = 277,7$; $p = 10^{-250}$, respectivamente, y expresa las diferencias existentes entre las proporciones encontradas para cada país e idioma.

Figura 1. Forest Plot del meta-análisis de estudios en diferentes países e idiomas en los que se aplicó el MCHAT R y R/F en población general en niños de 12 a 36 meses sin factores de riesgo.



*El estudio realizado por Seung et al. 2015²⁹ en Corea fue excluido luego del test de heterogeneidad.

Tabla 2. Proporciones de positividad al aplicar MCHAT R/F fase 1 en cada Idioma/País y su comparación estadística con el estudio de validación en inglés (EEUU).

Idioma (País)	% MCHAT	n	IC 95%	z	p
Inglés (EEUU)	7,16	16115	7,08-10,2		
Español (Argentina)*	4,30	420	2,56-6,69	-2,27	0,02
Francés (Francia)	8,64	1250	7,14-10,34	2,03	0,04
Español (España)*	2,38	6625	2,03-2,78	-15,1	10 ⁻⁵⁰
Turco (Turquía)	9,80	6712	9,10-10,54	8,39	10 ⁻¹⁷
Árabe (Arabia Saudita)	10,70	1188	8,99-12,59	4,73	10 ⁻⁶
Albanés (Albania)	9,75	2594	8,64-10,96	5,12	10 ⁻⁷
Coreano(Corea)	26,4	2048	24,52-28,38	33,77	10 ⁻²⁰⁰

*Las proporciones reportadas en los dos estudios realizados en países de habla castellana (España y Argentina) mostraron diferencias estadísticas altamente significativas, siendo mayor la proporción reportada en Argentina ($z = 5,7$; $p = 10^{-8}$).

Discusión

En el presente estudio meta-analítico se evaluó la influencia del lenguaje y socio-cultura en reportes de prevalencias de TEA obtenidos mediante la aplicación del MCHAT R/F en poblaciones generales de 12 a 36 meses de edad sin factores de riesgo. A pesar de la validación exhaustiva de la escala M-CHAT R/F en cada uno de estos idiomas y culturas,²⁵⁻³² las prevalencias de fase 1 para TEA fueron estadísticamente diferentes para cada lengua/país. Estos contrastes también fueron encontrados en casos del mismo idioma, en estudios reportados para España y Argentina (español), así como entre lenguas de raíz romance, es el caso del español (España y Argentina) y francés (Francia); lo cual sugiere poca influencia tanto de la raíz lingüística, en el caso de lenguas romances, como del mismo idioma, caso del español peninsular en relación con el argentino. Estos resultados orientan a atribuir las diferencias reportadas entre los estudios meta-analizados de países de habla hispana, no solo al idioma sino, además, a otros factores socio-culturales, como los familiares, sociales, así como costumbres, modales y otras conductas individuales y colectivas, en un contexto integral de alto impacto y trascendencia en la conectividad y ejecutividad cortical cerebral.^{13-17,33-35}

La extensa aplicación y la exhaustiva validación del MCHAT R/F para cada idioma,²⁵⁻³² sustentan la idea de que el instrumento es capaz de detectar los casos de TEA en exploraciones iniciales para la posterior evaluación confirmatoria,⁶ sin embargo, los resultados del presente estudio sugieren la existencia de diferencias entre los estudios asociadas al idioma y/o factores socio-culturales particulares. Es muy probable que otros aspectos también estén involucrados en la generación de dichos contrastes, sin embargo, el predominio de los factores comunicacionales y de expresión y su alta asociación con características socio-culturales sustentan un papel predominante en la explicación de las diferencias encontradas.

Es bien conocido como el lenguaje y la sociedad –entendiendo esta última como integralidad cultural–, moldean el neurodesarrollo y, específicamente, la conectividad neuronal cortical en salud^{13-17,33} y trastornos cognitivos en general,^{17-22, 33-35} así como en los TEA.^{21,38} Los resultados del presente estudio develan el impacto y contribución del idioma y/o los factores socio-culturales en los niveles de detección exploratoria de TEA al aplicar el MCHAT R/F, y resaltan la necesidad de valores de referencia específicos para cada sociedad, cultura y/o idioma, que moldean diferencialmente la conectividad cortical, a pesar de compartir muchos elementos en común.

Los autores del estudio realizado en Corea, que resultó tener diferencias significativas respecto a los demás estudios, consideraron que, a pesar de la validación del MCHAT R/F al idioma coreano,²⁹ ciertas preguntas pueden no ser bien entendidas por los padres, esto con base en su propia cultura; por ejemplo, al hacer movimientos inusuales con los dedos cerca de sus ojos, muchos contestaban “sí”, ya que dichos gestos son habituales dentro de los juegos coreanos. Otro ejemplo es el caso de la cultura árabe, en la cual es una costumbre bajar la vista o simplemente no mirar directamente cuando recién se está conociendo a una persona o ésta es de mayor rango, de igual modo, es descortés mantener la mirada fija en quien está hablando o apuntar con un solo dedo.^{30,36}

Por su parte, Zachor et al.,³⁷ comparó la comorbilidad asociada a TEA en niños de EEUU, Israel, Corea del Sur e Inglaterra, concluyendo que los comportamientos de evitación probablemente son más aceptables en niños sur-coreanos y, por lo tanto, no se reportan como “presentes”; mientras que EEUU e Inglaterra dichos comportamientos sí son importantes, aunque no se reporten diferencias significativas con respecto a las comorbilidades entre estos países.

Cabe señalar el caso de una cohorte de 2.459 niños obtenida a lo largo de Norteamérica, a la cual se le aplicó el test de ADOS (*Autism Diagnostic Observation Schedule*),⁸ con el fin de analizar el potencial sesgo en la variabilidad de comportamientos sociales y de comunicación según raza, etnia o género. Este estudio encontró que el contacto visual inusual, uso de frases estereotipadas y ecolalia inmediata era mayor en niños de raza negra en comparación con niños de raza blanca.

Según lo antes expuesto, se observa la importancia de considerar las variaciones interculturales asociadas a la sociabilización y el lenguaje a la hora de hacer impresiones y/o diagnósticos clínicos de trastornos del desarrollo.

Si bien existe actualmente una creciente prevalencia de los diagnósticos de TEA –atribuible en gran medida, a la difusión y aplicación de estrategias de evaluación, criterios de diagnóstico más amplios y mayor conciencia de esta condición por parte de los profesionales de salud y las familias–, es necesario, ahora más que nunca, la comprensión de la influencia del lenguaje y/o los factores socio-culturales sobre la conectividad cortical y su impacto sobre nuestros instrumentos de evaluación y detección, a fin de evitar los errores diagnósticos tipo alfa y beta para cada sociedad y paciente originario de ella, y además, tomando en cuenta la dinámica plasticidad de la conectividad cerebral en el neurodesarrollo.

Es de hacer notar que, como en la mayoría de los trastornos definidos por el comportamiento, el punto en el que la variación normal converge con el trastorno es una decisión arbitraria, y es muy probable que se vea influenciado por valores y expectativas de la cultura, ya que esta moldea el comportamiento y los estándares de lo que es o no aceptable.³⁸

Debemos considerar entonces, al momento de la aplicación de estas pruebas, las diferencias que existen entre cada cultura, las conductas socialmente aceptadas, el lenguaje verbal – no verbal, así como los juegos predominantes para cada cultura. Así, se evitará caer en un sobrediagnóstico, todo esto en consideración de las implicancias emocionales, sociales y legales que tiene para el niño y su familia.³⁹

Conclusiones

- El cuestionario MCHAT R/F es un método válido como screening para la sospecha de TEA en la población general, pero no se puede considerar independiente de la cultura del país.
- La principal dificultad de combinar los resultados de un screening validado para distintos idiomas y países radica en la naturaleza diversa de los participantes, la cultura de cada uno, y el entendimiento parental del comportamiento de los niños (adecuado/no adecuado).
- Se determinó la existencia de diferencias entre los porcentajes de detección con el MCHAT R/F entre los diferentes países y el estudio de validación original realizado en EEUU.
- El punto en el que la variación normal converge con el trastorno es una decisión arbitraria y está influenciado por los valores y expectativas de la cultura.
- La aplicación del MCHAT R/F requiere considerar las diferencias que existen entre cada cultura, las conductas socialmente aceptadas, el lenguaje verbal – no verbal y los juegos significativos para cada una.

Conflicto de Interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Agradecimientos

El presente estudio fue parcialmente financiado por la Facultad de Medicina, la Dirección de Postgrado, el Programa de Especialización en Pediatría General de la Universidad Diego Portales y la Clínica Dávila, Santiago de Chile.

Referencias

1. Asociación Americana de Psiquiatría. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales DSM-5®. 5ª edición. Washington: American Psychiatric Association (APA), 2013.
2. Chile. Guía práctica clínica de detección y diagnóstico oportuno de los trastornos del espectro autista (TEA). Santiago: Ministerio de Salud (MINSAL); 2011.
3. Johnson C, Myers S. Identification and evaluation of children with autism spectrum disorders. *Pediatrics*. 2007; 120(5):1183-215. doi: 10.1542/peds.2007-2361
4. Hyman S, Levy S, Myers S. Identification, Evaluation, and Management of Children with Autism Spectrum Disorder. *Pediatrics*. 2020;145(1):e20193447. doi:10.1542/peds.2019-3447
5. Pierce K, Gazestani V, Bacon E, et al. Evaluation of the Diagnostic Stability of the Early Autism Spectrum Disorder Phenotype in the General Population Starting at 12 Months. *JAMA Pediatr*. 2019; 173(6):578-87. doi:10.1001/jamapediatrics.2019.0624
6. Robins D. Screening for autism spectrum disorders in primary care settings. *Autism*. 2008;12(5):537-56. doi:10.1177/1362361308094502
7. Lyall K, Croen L, Daniels J, et al. The Changing Epidemiology of Autism Spectrum Disorders. *Annu Rev Public Health*. 2017; 38:81-102. doi:10.1146/annurev-publhealth-031816-044318
8. Harrison A, Long K, Tommet D, et al. Examining the Role of Race, Ethnicity, and Gender on Social and Behavioral Ratings Within the Autism Diagnostic Observation Schedule. *J Autism Dev Disord*. 2017;47(9):2770-82. doi:10.1007/s10803-017-3176-3
9. Chile. Estimación de personas extranjeras residentes habituales en Chile al 31 de diciembre 2019. Santiago: Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y Departamento de Extranjería y Migración (DEM); 2020.
10. Vásquez-De Kartzow R. Niños migrantes en Chile. Propuesta de un protocolo de atención de salud. *Cuad Méd Soc (Chile)*. 2018;58(4):27-31.
11. Lampert-Grassi M. Asesoría Técnica Parlamentaria. Trastorno del espectro autista. Epidemiología, aspectos psicosociales, y políticas de apoyo en Chile, España y Reino Unido. Valparaíso: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile; 2018.
12. Organización Mundial de la Salud. Trastornos del espectro autista. 1 de junio de 2021. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>
13. Gullifer JW, Chai XJ, Whitford V, et al. Bilingual experience and resting-state brain connectivity: Impacts of L2 age of acquisition and social diversity of language use on control networks. *Neuropsychol*. 2018;117:123-34. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2018.04.037
14. Atzil S, Gao W, Fradkin I, et al. Growing a social brain. *Nature Human Behaviour*. 2018; 2(9) 624-36. doi:10.1038/

- s41562-018-0384-6
15. Johnson MH, Grossmann T, Cohen K. Mapping functional brain development: Building a social brain through interactive specialization. *Developmental Psychology*. 2009; 45(1):151-59. doi:10.1037/a0014548
16. Blakemore SJ. The developing social brain: implications for education. *Neuron*. 2010; 65(6):744-47. doi: 10.1016/j.neuron.2010.03.004
17. Arnold-Anteraper S, Guell X, D'Mello A, et al. Disrupted cerebrocerebellar intrinsic functional connectivity in young adults with High-Functioning autism spectrum disorder: a Data-Driven, Whole-Brain, High-Temporal resolution functional magnetic resonance imaging study. *Brain connectivity*. 2019; 9:48-59. doi: 10.1089/brain.2018.0581
18. Iidaka T, Kogata T, Mano Y, et al. Thalamocortical Hyperconnectivity and Amygdala-Cortical Hypoconnectivity in Male Patients With Autism Spectrum Disorder. *Frontiers in Psychiatry*. 2019; 10(252):1-11. doi:10.3389/fpsy.2019.00252
19. Kozhemiako N, Nunes AS, Vakorin V, et al. Alterations in Local Connectivity and Their Developmental Trajectories in Autism Spectrum Disorder: Does Being Female Matter? *Cerebral Cortex*. September. 2020; 30(9):5166-79. doi:10.1093/cercor/bhaa109
20. Linke AC, Mash LE, Fong CH, et al. Dynamic time warping outperforms Pearson correlation in detecting atypical functional connectivity in autism spectrum disorders. *NeuroImage*. 2020;223:117383. doi:10.1016/j.neuroimage.2020.117383
21. Rane P, Cochran D, Hodge SM. Connectivity in Autism: A review of MRI connectivity studies. *Harv Rev Psychiatry*. 2015; 23(4):223-244. doi:10.1097/HRP.0000000000000072
22. Kana RK, Uddin LQ, Kenet T, et al. Brain connectivity in autism. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2014; 8(349):1-4. doi:10.3389/fnhum.2014.00349
23. Ministerio de Desarrollo Social y Familia [Internet]. Chile Crece Contigo. Sistema de Promoción y Protección Social. www.crececontigo.gob.cl
24. Robins D, Barton M. Cuestionario M-CHAT Revisado de detección del Autismo en Niños Pequeños con Entrevista de Seguimiento (M-CHAT-R/F)©. Traducción y adaptación en España. España: Grupo Estudio MCHAT España; 2009.
25. Cuesta-Gómez J, Andrea Manzone L, Posada De La Paz M. Modified checklist for autism in toddlers cross-cultural adaptation for Argentina. *Int J Dev Disabil*. 2016; 62(2):117-23. doi:10.1179/2047387715y.0000000006
26. Robins D, Casagrande K, Barton M, et al. Validation of the modified checklist for Autism in toddlers, revised with follow-up (M-CHAT-R/F). *Pediatrics*. 2014; 133(1):37-45. doi:10.1542/peds.2013-1813
27. Baduel S, Guillon Q, Afzali M, et al. The French Version of the Modified-Checklist for Autism in Toddlers (M-CHAT): A Validation Study on a French Sample of 24-Month-Old Children. *Int J Dev Disabil*. 2016; 47(2):297-304. doi:201610.1007/s10803-016-2950-y
28. Magán-Maganto M, Canal-Bedia R, Hernández-Fabián A, et al. Spanish Cultural Validation of the Modified Checklist for Autism in Toddlers Revised. *J Autism Dev Disord*. 2020; 50(7):2412-23. doi:10.1007/s10803-018-3777-5
29. Seung H, Ji J, Kim SJ, et al. Examination of the Korean Modified Checklist of Autism in Toddlers: Item Response Theory. *J Autism Dev Disord*. 2015; 45(9):2744-57. doi:10.1007/s10803-015-2439-0
30. Alawami A, Perrin E, Sakai C. Implementation of M-CHAT Screening for Autism in Primary Care in Saudi Arabia. *Glob Pediatr Health*. 2019; 6:2333794X19852021. doi:10.1177/2333794X19852021
31. Brennan L, Fein D, Como A, et al. Use of the Modified Checklist for Autism, Revised with Follow Up-Albanian to Screen for ASD in Albania. *J Autism Dev Disord*. 2016; 46(11):3392-3407. doi:10.1007/s10803-016-2875-5
32. Oner O, Munir K. Modified Checklist for Autism in Toddlers Revised (MCHAT-R/F) in an Urban Metropolitan Sample of Young Children in Turkey. *J Autism Dev Disord*. 2020; 50:3312-19. doi:10.1007/s10803-019-04160-4
33. Romeo R, Segaran J, Leonard J, et al. Language Exposure Relates to Structural Neural Connectivity in Childhood. *J Neurosci*. 2018; 38(36):7870-7. doi:10.1523/JNEUROSCI.0484-18.2018
34. Wannan C, Cropley V, Chakravarty M, et al. Evidence for Network-Based Cortical Thickness Reductions in Schizophrenia. *Am J Psychiatry*. 2019;176(7):552-63. doi:10.1176/appi.ajp.2019.18040380
35. Ciarrusta J, Dimitrova R, Batalle D, et al. Emerging functional connectivity differences in newborn infants vulnerable to autism spectrum disorders. *Translational psychiatry*. 2020; 10(1):131. <https://doi.org/10.1038/s41398-020-0805-y>
36. Fernández A, Vázquez M, Suárez I. Más allá de lo obvio. La comunicación no verbal en la interacción internacional: España y los Emiratos Árabes. *Poliantea*. 2014;10(19):169-96.
37. Zachor D, Yang J, Itzhak E, et al. Cross-cultural differences in comorbid symptoms of children with autism spectrum disorders: an international examination between Israel, South Korea, the United Kingdom and the United States of America. *Dev Neurorehabil*. 2011; 14(4):215-20. doi:10.3109/17518423.2011.568468
38. Norbury C, Sparks A. Difference or disorder? Cultural issues in understanding neurodevelopmental disorders. *Dev Psychol*. 2013;49(1):45-58. doi:10.1037/a0027446
39. Graf W, Miller G, Epstein L, et al. The autism "epidemic": Ethical, legal, and social issues in a developmental spectrum disorder. *Neurology*. 2017; 88(14):1371-80. doi:10.1212/WNL.0000000000003791

Artículo sin conflicto de interés

© Archivos de Neurociencias