

Repercusión del metilfenidato en el perfil de reconocimiento de las expresiones faciales de emociones en escolares con TDAH

Servicio de Psiquiatría Pediátrica, Centro Hospitalario Pereira Rossell. Facultad de Medicina-Udelar

Autoras

Emilia Bitancur

Médica psiquiatra pediátrica

Carolina Lessa

Médica residente avanzada de Psiquiatría Pediátrica

Laura Viola

Médica psiquiatra. Prof. titular de Psiquiatría Pediátrica. Cátedra de Psiquiatría Pediátrica. Facultad de Medicina, Udelar.

Correspondencia:

ebitancur@gmail.com

Resumen

Los niños con trastorno por déficit atencional e hiperactividad (TDAH) presentan deficiencias en las competencias emocionales y en el reconocimiento facial de emociones.

Las regiones diana implicadas en tareas de contenido emocional son objetivo del tratamiento farmacológico con estimulantes, pero los posibles efectos en estos aspectos no son bien conocidos.

Este trabajo analiza el perfil de reconocimiento de las expresiones faciales de emociones y evalúa el impacto del tratamiento con metilfenidato (MPH). Cuarenta niños con TDAH, con edades entre 6-11 años, en tratamiento con MPH, son comparados con un grupo control de 25 niños no referidos. Se utiliza como instrumento una selección de fotografías de "The NimStim set of facial expressions".

Los resultados evidencian un perfil descendido de reconocimiento, y con el uso de metilfenidato hay un mejor desempeño. Lo que sugiere que el sistema dopaminérgico podría estar implicado en el reconocimiento de las emociones.

Palabras clave

Trastorno por déficit atencional e hiperactividad (TDAH)

Expresiones faciales

Competencias sociales

Reconocimiento de emociones

Metilfenidato

Summary

Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) present deficits in emotional competences and in the recognition of facial emotions. Specific regions involved in skills with emotional content are the target of stimulant therapies, but effects on these aspects are not well known. This paper tries to analyse the profile of recognition of facial emotional expressions and evaluate the impact of methylphenidate (MPH) treatment. 40 children with ADHD, ages ranging from 6 to 11, treated with MPH, are compared to a group of unreferred 25 children. The applied instrument was a selection of pictures from "The NimStim set of facial expressions". Results show a decreased recognition profile which improves with the use of MPH. This suggests the dopaminergic system could be involved in emotion recognition.

Key words

Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)

Facial expressions

Social competences

Emotion recognition

Methylphenidate

Introducción

El trastorno por déficit atencional con hiperactividad (TDAH) es el trastorno del desarrollo identificado con mayor frecuencia en los escolares. Se caracteriza por un patrón persistente de distractibilidad, hiperactividad e impulsividad, el cual perdurará en la adultez en más de la mitad de los casos.¹ El TDAH afecta aproximadamente al 5-10 % de los niños de todo el mundo.^{2,3} En Uruguay, la prevalencia aproximada en los escolares es de 7,6 %. Dicha prevalencia se distribuye de acuerdo con el medio socioeconómico; el 47.1 % es proveniente de medio socioeconómico (MSEC) bajo; el 46.2 %, del estrato medio y solo un 6.7 % proviene de medio alto.⁴

El *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales* (DSM-IV-TR)⁵ describe los síntomas del TDAH en dos grandes grupos: inatención e impulsividad-hiperactividad. La presencia o ausencia de estos da lugar a tres subtipos: predominantemente inatento, predominantemente hiperactivo-impulsivo y combinado. La llegada del DSM-5 en el 2013⁶ propone algunas modificaciones. Reafirma el concepto de dimensionalidad al eliminar la clasificación categorial; existe una ampliación de la edad de inicio, sobre todo para el diagnóstico en el adulto; una reformulación de los síntomas, la inclusión de nuevos síntomas aplicables a la fase adulta del trastorno, y umbrales diagnósticos adaptados a la edad. Los pacientes con TDAH muestran además una elevada comorbilidad con otros trastornos psiquiátricos, en el entorno del 80 %. El 40 % tiene dos o más trastornos asociados. Las asociaciones más frecuentes son con los trastornos por ansiedad, oposicionista desafiante y trastorno de conducta. Estas comorbilidades tienen una estructura dimensional de los trastornos y están de acuerdo con las agrupaciones sindromáticas del DSM.⁴

Aunque la etiología del TDAH todavía no se ha identificado claramente, la evidencia científica apunta a que los factores genéticos y neurobiológicos desempeñan un papel fundamental en el origen y en la expresión del

trastorno.^{7,8} Datos convergentes procedentes de estudios anatómicos y funcionales señalan a distintas regiones cerebrales del circuito frontoestriado-cerebelar (corteza prefrontal lateral, corteza cingulada anterior, caudado, putamen y vermis) como las principales responsables de la fisiopatología del TDAH.⁸⁻¹⁰ Se ha visto que algunos fármacos mejoran la hiperactividad y los déficits cognitivos mostrados por estas personas.^{8,11}

Sin embargo, el TDAH no se caracteriza únicamente por la excesiva actividad motora y los problemas cognitivos. Las personas con TDAH sufren otras dificultades vinculadas a las competencias emocionales.^{9,12}

Las competencias emocionales son un prerrequisito y un predictor de las habilidades sociales. El razonar sobre los estados mentales del otro involucra la percepción de emociones a través de la decodificación, representación e interpretación de pistas sociales, es decir, los estados afectivos del otro se hacen visibles a través de señales afectivas, incluidas tanto en el lenguaje oral (entonación), como en el no verbal (gestos, posturas corporales, expresiones faciales, etc.).¹³ Resulta fundamental para la comprensión de «cómo entendemos al otro», al crear un puente imprescindible para la empatía.¹⁴ Desde las primeras descripciones, Kanner y Asperger han jerarquizado las dificultades en la socialización como uno de los ejes principales en las personas con trastorno del espectro autista. Esta deficiencia en la cognición social se ha relacionado con un déficit en la empatía. La empatía es inherente a la condición humana, nos permite comprender los estados emocionales de las otras personas y actuar adecuadamente ante cada situación social, generando una conducta prosocial.^{14,15} En el concepto de empatía introducido por Theodor Lipps, se hipotetiza el rol fundamental que tendría la «imitación interna» de las acciones del otro; es decir, de forma inconsciente los individuos adquieren determinada postura corporal, gestos o expresión facial en respuesta a acciones del otro. Como refiere este autor: “When I observe a circus performer on a hanging wire, I feel I am

inside him” («Cuando observo a un artista de circo en un cable colgando, siento que estoy dentro de él»).^{16, 17}

Algunos autores han considerado las alteraciones vinculares interpersonales como centrales en la psicopatología del TDAH. Las dificultades interpersonales han sido asociadas a deficiencias en la comunicación no verbal, en particular en el componente receptivo.¹⁸ En este sentido la correcta decodificación de las expresiones faciales de las emociones resulta crucial.^{19, 20} Reconocer las emociones que están experimentando otros es una importante habilidad que facilita las interacciones sociales. Las caras y expresiones faciales son los estímulos más determinantes en generar respuestas emocionales, dado que en el rostro se concentra un importante monto de información. El rostro humano es un gran estímulo emocional, desde el nacimiento es reconocido como fuerte elemento de comunicación.^{21, 22}

Nuestra especie es capaz de aprender de la imitación, y es fundamental la cercanía con el otro para la imitación e internalización de estos estímulos, imprescindible para la supervivencia.^{23, 24}

A lo largo de su desarrollo, el individuo va adquiriendo la capacidad de interpretar de manera adecuada estos estímulos. Hacia los dos meses de edad los infantes ya son capaces de discriminar entre diferentes expresiones humanas, lo que no implica, sin embargo, la comprensión de estas, que se logra luego de un proceso que continúa desarrollándose a lo largo de varios años. A los 8-9 meses empieza a apreciar que los mensajes emocionales de otros se refieren a eventos u objetos específicos, cuya interpretación juega un rol clave sobre las estrategias de interacción, adaptación al entorno y regulación del comportamiento, quedando bien establecida hacia los 12 meses de edad y se complejiza con el tiempo.²⁵ Los niños son capaces en la primera infancia de identificar las emociones faciales básicas (miedo, alegría, enojo, tristeza, asco y sorpresa), con un aumento de su precisión hacia la

niñez media. Las expresiones faciales de las emociones son transculturales y son denominadas por Charles Darwin como «el lenguaje de las emociones».²⁶

La evidencia señala que los niños con TDAH presentan déficit en su capacidad para reconocer las expresiones faciales.^{12, 27} Los primeros datos al respecto fueron recogidos por Shapiro et al.²⁸ en la década del 90.

Realizando una revisión bibliográfica al respecto, encontramos catorce artículos que hablan de estos aspectos, donde todos coinciden en obtener bajos resultados en tareas de reconocimiento emocional a partir de expresiones, incluso con pistas situacionales o contextuales, y el probable beneficio del MFD en dichas tareas (tabla 1).

Surge la interrogante de si esto es consecuencia de un déficit primario o si, en cambio, están generadas las deficiencias en el reconocimiento de las expresiones faciales por las disfunciones cognitivas, principales características del trastorno (impulsividad, dificultad en la atención).²⁹ A raíz de esto comienzan a aparecer trabajos donde se emplean tareas de control neutras; allí los grupos clínicos se comportan igual al control; así como también emplean mayor cantidad de tiempo en responder, lo que nos aleja de que esto se deba a la distractibilidad o a las respuestas impulsivas. Lo que sugiere que estas dificultades se deben a un déficit primario en el reconocimiento emocional, con una influencia independiente de la deficiencia en la capacidad atencional o en el control de impulsos.²⁰

Diversas áreas del cerebro se han relacionado con el desarrollo de la empatía entre las cuales la amígdala, el sistema de neuronas en espejo y la ínsula ocupan un lugar preponderante.¹⁵ A partir de los trabajos de Rizzolatti et al. es que se descubre un grupo de neuronas que se activan no solo cuando se lleva a cabo una actividad sino también cuando se observa, y se denominan neuronas en espejo.³⁰ La regulación emocional requiere un continuo ajuste e integración del sistema límbico y corteza prefrontal.^{31, 32} La amígdala media el procesamiento y regulación emocional,

Tabla 1 | Revisión bibliográfica

AUTOR	AÑO	COMENTARIO
Singh et al.	1998	Bajo reconocimiento
Cadesky et al.	2000	TC peor reconocimiento
Cobertt et al.	2000	TDAH peor desempeño
Braaten et al.	2000	Dif. en corresponder figuras
Pelec et al.	2006	Dif. en emociones negativas
Guyer et al.	2007	TBP>TDAH<Control
Yuill et al.	2007	Pobre desempeño
Sinzing et al.	2008	Autismo + TDAH bajo rendimiento
Williams et al.	2008	Alt. P120 en procesamiento afectivo
Da Fonseca	2008	Emociones contextualizadas
Krauel et al.	2009	TDAH + TC peor reconocimiento
Shin et al.	2009	Comprensión contextual pobre
Brotman et al.	2010	No diferencias TDAH-BD
Ahmadi et al.	2011	Dif. emociones negativas

TC: trastorno de conducta, TBP: trastorno bipolar, BD: bipolar disorder

y está involucrada en el reconocimiento de las expresiones faciales.^{9, 32} Diversos autores han puesto de manifiesto, en personas con trastorno del espectro autista, déficit en la detección de expresión de emociones y lectura de las miradas, hallazgos relacionados con disfunción de la amígdala.³³ Existe evidencia de que estas regiones se encuentran afectadas en los pacientes con TDAH, así como uno de los neurotransmisores que juega un papel fundamental en estos circuitos, la dopamina.^{9, 22, 31} El sistema dopaminérgico ha sido en parte planteado como responsable de las alteraciones motoras y cognitivas (existe un aumento de los transportadores de dopamina en un 14 % aumentando así su recaptación, una alteración en el receptor de dopamina codificada genéticamente), por lo que se podría hipotetizar al menos en parte que el procesamiento emocional en el TDAH puede

deberse a la alteración de este sistema,^{34, 35} que afecta las regiones cerebrales ya mencionadas.^{11, 34, 36} Por lo tanto, la administración de metilfenidato (un psicoestimulante que aumenta la concentración extracelular de dopamina) reduciría las anomalías asociadas con dichas alteraciones.^{21, 31, 37}

El objetivo de esta investigación es evaluar el perfil de reconocimiento de expresiones faciales y la repercusión del metilfenidato en este aspecto, sobre una población de niños con TDAH en edad escolar de Uruguay. Se parte de la hipótesis de que los niños con TDAH presentan una dificultad en reconocer las expresiones faciales de las emociones básicas y que la dopamina estaría vinculada a estas deficiencias.

Material y método

Se trata de un estudio descriptivo, observacional y transversal. Se realizó en el período julio 2013-julio 2014. Una muestra de 40 niños con edades comprendidas entre 6 y 11 años es referida a policlínica de psiquiatría pediátrica. Todos los niños con diagnóstico de TDAH realizado por especialistas a través de entrevistas estructuradas siguiendo los criterios del DSM-IV, en tratamiento psiquiátrico y sin patología comórbida en el momento de la consulta. Proceden de un medio socioeconómico y cultural medio. El grupo control consiste en una muestra de 25 niños con una distribución por edad y sexo similar al grupo clínico, que consultan en policlínica pediátrica polivalente, procedentes de medio socioeconómico y cultural medio.

Se excluye en ambas muestras aquellos pacientes con retraso escolar, diagnóstico de retardo mental o déficits sensoriales y los que se encuentren en tratamiento con otra medicación además del MFD.

En todos los casos se solicitó consentimiento informado del adulto a cargo.

En cuanto al material, se utilizó 18 fotografías de caras, y se realizó una selección de las 672 fotografías de “The NimStim set of facial expressions”, validado para estudios de reconocimiento emocional.³⁸ Del total de fotografías que presentan un porcentaje de reconocimiento mayor o igual al 92 %, se seleccionaron aquellas cuyas características étnicas son similares a las de la muestra. Las fotografías fueron sometidas a una prueba de interjueces con 15 psiquiatras pediátricos de nuestro medio, con un nivel de acierto que fue mayor al 98 %. De esta subselección se escogieron al azar 9 fotografías de actores del sexo masculino y 9 del sexo femenino.

El reconocimiento de las emociones representadas en las fotos seleccionadas ha sido reportado como mayor a 92 % y no varía entre los sexos.²² Es decir, el porcentaje de reconocimiento esperable de las fotos seleccionadas es mayor a 92 % (17 fotos identificadas correctamente).

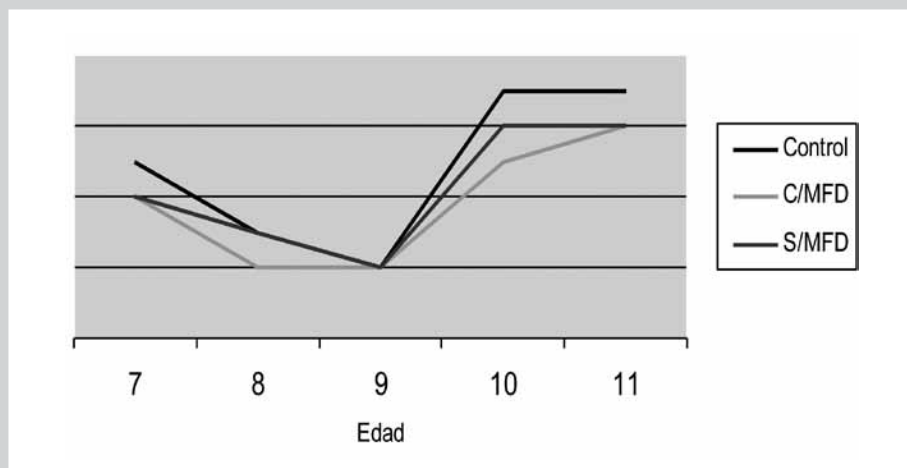
Para llevar a cabo el estudio, se dividió la muestra clínica en dos subgrupos de 20 niños cada uno, uno bajo los efectos del MFD y otro sin estimulantes. Para su inclusión en el trabajo se tomó en cuenta que el MFD fuera clínicamente efectivo en estos niños, en la reducción de los síntomas cardinales del TDAH. Siguiendo la evidencia farmacocinética la prueba es aplicada una hora y media luego de la dosis habitual de MFD, momento en el cual lograría su máxima absorción y por ende, su pico máximo de acción. En cuanto al 50 % restante de la muestra (20 niños), debía estar libre de los efectos del fármaco (*washout* de al menos 5 vidas medias del estimulante); para ello, de acuerdo con la bibliografía, concurren luego de pasadas 48 horas de su última toma. Por tal motivo se aplica el test los días lunes a primera hora o en vacaciones, períodos en que los niños no recibían MFD. Se optó por esta opción de dividir la muestra en lugar de repetir el test en dos oportunidades con la misma población, dado que en varios trabajos se observó que al aplicar la misma prueba en dos oportunidades se asociaba a una mejoría por un proceso de aprendizaje y no por los efectos del MFD.

Entre las muestras no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a edad y sexo, lo que determina la homogeneidad de dichas muestras, confirma la validez del resto del análisis y evita sesgos (figura 1).

La aplicación de la prueba se realizó por las autoras en el consultorio, en forma individual a cada niño. La prueba consistió en mostrar al niño 3 fotos de cada emoción (alegría, miedo, tristeza, enojo, asco y sorpresa) en formato electrónico en un tamaño de 15 x 18 cm, con un orden aleatorio.

Se solicitó al niño que identificara la emoción correspondiente a cada expresión facial, presentándole a su vez de forma escrita las diferentes opciones (alegría, tristeza, enojo, asco, miedo, sorpresa u alguna otra opción que el paciente considere). La consigna se repitió en forma verbal cada vez que el niño lo requirió.

Figura 1 | Descripción de la muestra



El estudio se realizó en un total de 65 pacientes, 25 de los cuales conforman el grupo control y 40, el grupo de casos, siendo la mitad de ellos del subgrupo con MFD y la otra mitad sin MFD. El grupo control presentó un promedio de edad de 9.4 ± 0.3 años, con un ic de 95 % de (8.8; 10.1). El grupo con MFD presentó un promedio de edad de 9.5 ± 0.4 años con un ic 95 % de (8.7; 10.2). Finalmente el grupo sin MFD presentó un promedio de edad de 9.3 ± 0.3 años con un ic 95 % de (8.5; 10.0). No existen diferencias estadísticamente significativas para la edad entre los tres grupos, valor p : 0.782

Trabajo original

Durante la prueba, si fue necesario, el técnico actuó como facilitador filtrando las respuestas impulsivas y retomando la concentración del niño en la prueba.

Se puntuó cada acierto 1 punto, lo que resultó en puntajes máximos de 3 por emoción y 18 en total.

Análisis estadístico

Todos los niños que participaron en el estudio completaron la prueba de selección de fotos.

Para la descripción de las variables cualitativas se presentan frecuencias absolutas y relativas. Para la búsqueda de asociación entre variables caritativas se utilizó test Chi cuadrado o exacto de Fisher. En todos los casos se fijó un nivel de significación de 0.05. Se tomó como hipótesis nula un nivel de acierto igual a 92 %, lo que equivale a un mínimo de 17 fotografías identificadas correctamente.

Resultados

Comparación de muestras

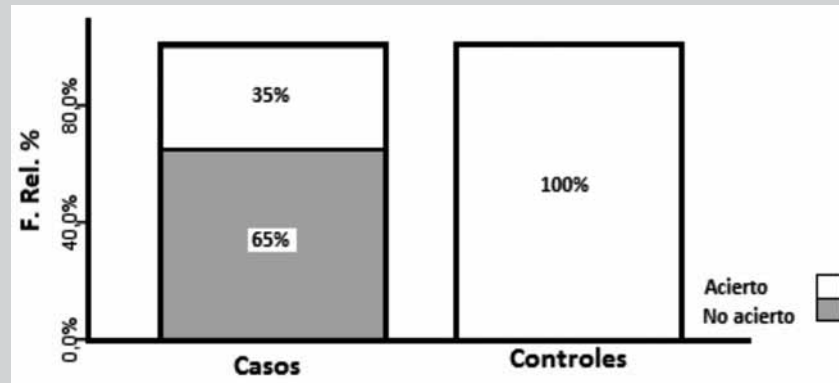
1. Muestra TDAH (n: 40) - muestra control (n: 25)

El 100 % del grupo control tiene una identificación mayor al 92 %, pero solo el 35 % del grupo clínico logró cumplir con este nivel de reconocimiento. Los niños con TDAH mostraron un perfil de reconocimiento menor que el grupo control y que lo esperado para la selección de fotos para la prueba aplicada $p < 0,001$, prueba combinada de Fisher (figura 2).

2. Muestra S/MFD (n: 20) - muestra control (n: 25)

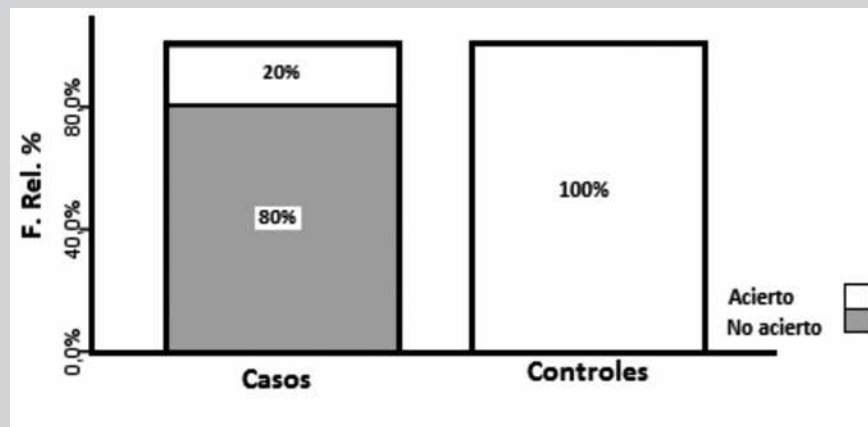
El 100 % del grupo control logra los reconocimientos, mientras que del grupo de casos solo el 20 % logra comportarse como lo esperado (figura 3).

Figura 2 | Reconocimiento muestra clínica-muestra control



El 100 % de la muestra control logra el reconocimiento de 17 o más fotografías, comportándose como lo esperado en la población general. Del grupo de casos (n: 40) el 35 % se comporta como lo esperado, mientras que el 65 % no logra el reconocimiento adecuado de las fotografías.

Figura 3 | Reconocimiento muestra sin MFD-muestra control



Del grupo clínico libre de MFD el 20 % logra reconocimientos adecuados, mientras que el 80 % no logra los aciertos.

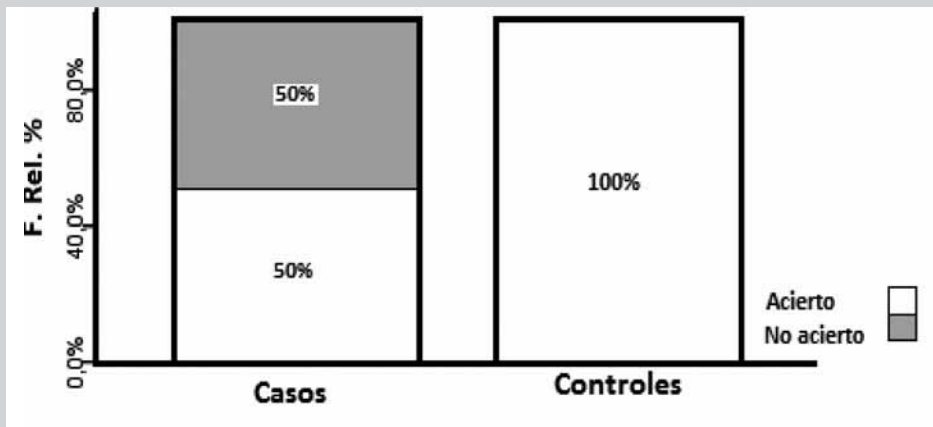
3. Muestra c/MFD (n: 20) - muestra control (n: 25)

Con el uso de metilfenidato existe un mayor porcentaje de aciertos, estadísticamente significativo con p valor < 0,038 (figura 4).

En cuanto al perfil de reconocimiento por emoción, se comparó los tres grupos (clínico

con MFD, clínico sin MFD y control) y se encontró una diferencia estadísticamente significativa en los grupos clínicos con respecto al control, en el reconocimiento del enojo, asco y miedo. Siendo esta última la de más bajo reconocimiento. Dentro de ambos grupos clínicos (con y sin MFD) los perfiles de reconocimiento de las emociones se mantienen sin diferencias estadísticamente significativas (figura 5).

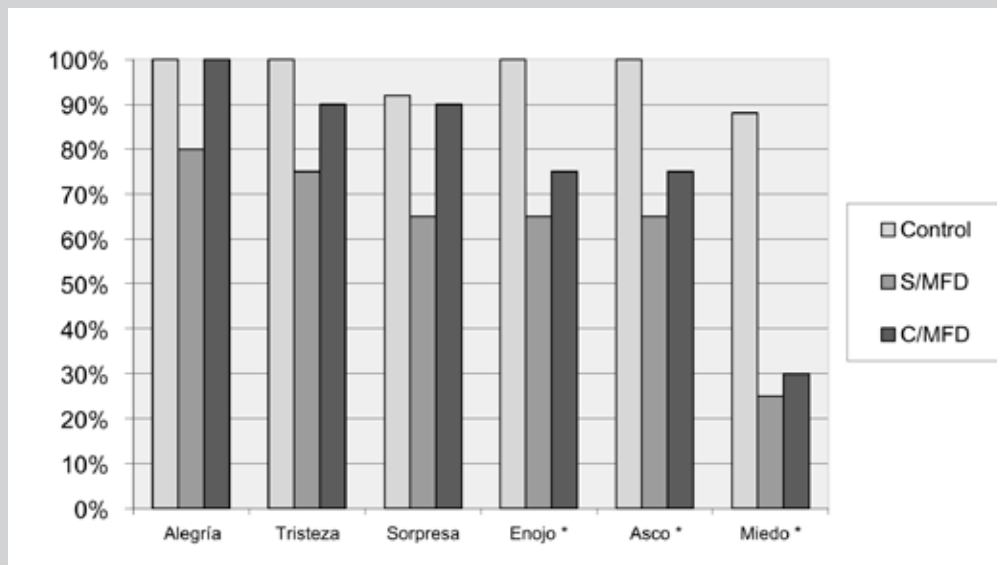
Figura 4 | Reconocimiento muestra con MFD-muestra control



El 50 % del grupo clínico bajo efecto del MFD logra un comportamiento similar al control, mientras que el otro 50 % presenta un reconocimiento insuficiente.

Trabajo original

Figura 5. Reconocimiento de emociones según muestras (control, clínico c/MFD y clínico s/MFD)



* Emociones de peor reconocimiento.

No existen diferencias en los perfiles de reconocimiento por emoción al comparar las muestras clínicas. En relación con el grupo control, los grupos clínicos presentan un bajo reconocimiento (estadísticamente significativo) en las emociones de enojo, asco y miedo. El miedo es la emoción de más pobre reconocimiento.

Discusión

En este estudio los niños con TDAH mostraron un rendimiento significativamente descendido en cuanto al reconocimiento de las expresiones faciales, lo cual es consistente con la literatura y reafirma la afectación de estos pacientes en las competencias emocionales.

En el análisis de los perfiles de reconocimiento de la población clínica, es posible distinguir dos grupos; un primer subgrupo que muestra un perfil de reconocimiento similar a la muestra control, que consiste en aproximadamente un 35 % de la totalidad, y un segundo subgrupo con un perfil de reconocimiento deficitario, el 65 % restante. Se encuentra una diferencia estadísticamente significativa con un p valor $< 0,001$. Con el uso de MFD, existe un mejor perfil de reconocimientos, donde el 50 % se comporta como lo esperado. Lo que está acorde con la bibliografía y estudios existentes que evidenciaron una mejoría en la disfunción emocional (modulación y procesamiento), y observaron que la dopamina sería clave en el procesamiento emocional. Se plantea entonces que el MFD sería beneficioso a través de su acción sobre la dopamina.

A pesar de obtener mejores respuestas, un importante porcentaje de niños (50 %) permanece con un reconocimiento deficitario.

Nos preguntamos a qué podría deberse:

- Consecuencias del uso a largo plazo del MFD.
- Heterogeneidad de respuesta al MFD.
- Eficacia del uso de fármacos combinados con psicoterapia (combinación que ha demostrado ser más eficaz en el tratamiento sintomático).
- Al perfil de reconocimiento en los diferentes subtipos de TDAH y de qué manera se verían afectados.

En cuanto al reconocimiento por emoción, este estudio contrasta con otros que sugieren principalmente dificultad en identificar expresiones de enojo y tristeza. Aquí la mayor dificultad se vio en identificar las emociones de asco, miedo y enojo, y también dentro de las llamadas emociones negativas, pero los

resultados no muestran mayores dificultades en el reconocimiento de las expresiones de tristeza reportadas en otros trabajos.

Limitaciones

- Se señala que la mayoría de los individuos en la muestra clínica tenía antecedentes de tratamiento farmacológico con metilfenidato antes de participar en este estudio. Aunque se intentó controlar los antecedentes farmacoterapéuticos garantizando que los participantes no hubieran tomado medicación alguna como mínimo 48 horas antes de la prueba, ello no excluye la regulación prolongada del funcionamiento neural debido al empleo de metilfenidato a largo plazo, que describen algunos autores. Persiste, así, la duda de si se observaría otros resultados si los individuos con TDAH carecieran de antecedentes farmacoterapéuticos.

- Algunos de los participantes se encontraban bajo tratamiento psicoterapéutico y, como se vio anteriormente, su asociación con los fármacos podría mejorar los resultados.

- En el trabajo no se discrimina los diferentes subtipos de TDAH.

A pesar de estas limitaciones, los resultados concuerdan con las teorías actuales del TDAH y el efecto de metilfenidato sobre la mejoría del reconocimiento de expresiones faciales.

Conclusiones

Se puede concluir que los niños con TDAH presentan una falla en el reconocimiento facial de emociones. Dadas las características de este estudio —con un diseño metodológico de duración breve, atención personalizada (uno a uno), sin tomar en cuenta respuestas impulsivas y repitiendo las veces que fue necesario la consigna y las opciones para cada foto—, nos alejamos de la idea de que estos resultados puedan ser explicados por dificultades

atencionales o respuestas impulsivas y nos aproximamos a la idea de que dichas fallas se deben a una alteración primaria del trastorno. Con el uso de MFD se obtuvo un mejor nivel de aciertos, estadísticamente significativo, pero no una completa normalización de las fallas estudiadas. Igualmente es posible hablar de un impacto positivo del uso de MFD en lo que respecta al reconocimiento de expresiones faciales de emociones. Se puede hipotetizar que en las alteraciones en el procesamiento emocional en el TDAH podría estar implicada una disfunción en el sistema dopaminérgico y, por ello, la administración de un psicoestimulante (que aumenta la concentración extracelular de dopamina) como el metilfenidato reduciría las anomalías asociadas con dichas alteraciones.

Los presentes hallazgos, a pesar de sus limitaciones, parecen sustentar que la respuesta clínica al MFD se extiende más allá de un incremento en la atención y mejoras en síntomas conductuales. Por la importancia que esto reviste para el abordaje terapéutico se debe continuar avanzando en estos aspectos, teniendo en cuenta que, más allá de la impulsividad y la hiperactividad, la deficiencia en la decodificación de emociones debe ser considerada como un factor de riesgo para el fracaso en las relaciones interpersonales.

Referencias bibliográficas

1. **Cadesky EB, Mota, VL, Schachar RJ.** Beyond words: how do children with adhd and/or conduct problems process nonverbal information about affect? *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 2000; 39(9):1160-67.
2. **Faraone SV, Sergeant J, Gillberg C, Biederman J.** The worldwide prevalence of ADHD: is it an American condition? *World Psychiatry* 2003; 2(2):104-13.
3. **Cardo E, Servera M, Llobera J.** Estimación de la prevalencia del trastorno por déficit de atención e hiperactividad en población normal de la isla de Mallorca. *Rev Neurol* 2007; 44(1):10-14.
4. **Viola L, Garrido G.** Características epidemiológicas del trastorno por déficit atencional en los escolares uruguayos. *Rev Psiquiatr Urug* 2009; 73(2):157-68.
5. **Asociación Americana de Psiquiatría.** Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-IV-TR): Masson; 2002.
6. **American Psychiatric Association.** Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders DSM-5, 5th ed; 2013.
7. **Williams NM, Franke B, Mick E, et al.** Genome-wide analysis of copy number variants in attention deficit hyperactivity disorder: the role of rare variants and duplications at 15q13.3. *Am J Psychiatry* 2012; 169(2):195-204.
8. **Albert J, López-Martín S, Fernández-Jaén A, Carretié L.** Alteraciones emocionales en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad: datos existentes y cuestiones abiertas. *Rev Neurol* 2008; 47(1):39-45.
9. **Brotman MA, Rich BA, Guyer AE, et al.** Amygdala activation during emotion processing of neutral faces in children with severe mood dysregulation versus ADHD or bipolar disorder. *Am J Psychiatry* 2010; 167(1):61-9.
10. **Ludolph AG, Kassubek J, Schmeck K, et al.** Dopaminergic dysfunction in attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), differences between pharmacologically treated and never treated young adults: a 3,4-dihydroxy-6-[18F]fluorophenyl-l-alanine PET study. *Neuroimage* 2008; 41(3):718-27.
11. **Schlochtermeyer L, Stoy M, Schlagenhaut F, et al.** Childhood methylphenidate treatment of ADHD and response to affective stimuli. *Eur Neuropsychopharmacol* 2011; 21(8):646-54.
12. **Collin L, Bindra J, Raju M, Gillberg C, Minnis H.** Facial emotion recognition in child psychiatry: a systematic review. *Res Dev Disabil* 2013; 34(5):1505-20.

13. **Eisenberg N, Spinrad TL, Eggum ND.** Emotion-related self-regulation and its relation to children's maladjustment. *Annu Rev Clin Psychol* 2010; 6:495-525.
14. **Iacoboni M.** Las neuronas espejo: empatía, neuropolítica, autismo, imitación, o de cómo entendemos a los otros. Madrid: Katz; 2009, 270 pp.
15. **Ruggieri V.** Empatía, cognición social y trastornos del espectro autista. *Rev Neurol* 2013; 56(supl 1):S13-S21.
16. **Carr L, Iacoboni M, Dubeau M, Mazziotta JC, Lenzi GL.** Neural mechanisms of empathy in humans: a relay from neural systems for imitation to limbic areas. *Proc Natl Acad Sci USA* 2003; 100(9):5497-502.
17. **Leslie KR, Johnson-Frey SH, Grafton ST.** Functional imaging of face and hand imitation: towards a motor theory of empathy. *Neuroimage* 2004; 21(2):601-7.
18. **Pelc K, Kornreich C, Foisy ML, Dan B.** Recognition of emotional facial expressions in attention-deficit hyperactivity disorder. *Pediatr Neurol* 2006; 35(2):93-97.
19. **Palma B, Aboitiz F.** Procesamiento de expresiones faciales: una propuesta para el estudio del comportamiento social en el trastorno por déficit atencional e hiperactividad. *Rev Chil Psiquiatr Neurol Infanc Adolesc* 2012; 23(2):119-128.
20. **Carton JS, Kessler EA, Pape CL.** Nonverbal decoding skills and relationship well-being in adults. *J Nonverbal Behav* 1999; 23(1):91-100.
21. **Seymour KE, Pescosolido MF, Reidy BL, et al.** Emotional face identification in youths with primary bipolar disorder or primary attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 2013; 52(5):537-46.
22. **Celestin-Westreich S, CelestinLP.** ADHD children's emotion regulation in FACE©-perspective (facilitating adjustment of cognition and emotion): theory, research and practice. In: Somnath Banerjee (ed), Attention deficit hyperactivity disorder in children and adolescents, ch. 12; 2013.
23. **Rizzolatti G, Craighero L.** The mirror-neuron system. *Annu Rev Neurosci* 2004; 27:169-92.
24. **Iacoboni M, Dapretto M.** The mirror neuron system and the consequences of its dysfunction. *Nat Rev Neurosci* 2006; 7(12):942-51.
25. **Fonagy P, Gergely G, Jurist EL, Target M.** Affect regulation, mentalization, and the development of the self. London: Karnac Books; 2004.
26. **López-Martín S, Albert J, Fernández-Jaén A, Carretié L.** Neurociencia afectiva del TDAH: datos existentes y direcciones futuras. *Escritos de Psicología* 2010; 3(2):17-29.
27. **Corbett B, Glidden H.** Processing affective stimuli in children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Child Neuropsychol* 2000; 6(2):144-55.
28. **Shapiro EG, Hughes SJ, August GJ, Bloomquist ML.** Processing of emotional information in children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Dev Neuropsychol* 1993; 9(3-4):207-24.
29. **Yuill N, Lyon J.** Selective difficulty in recognising facial expressions of emotion in boys with ADHD: general performance impairments or specific problems in social cognition? *Eur Child Adolesc Psychiatry* 2007; 16(6):398-404.
30. **Rizzolatti G, Fadiga L, Matelli M, et al.** Localization of grasp representations in humans by PET: 1. Observation versus execution. *Exp Brain Res* 1996; 111(2):246-52.
31. **Williams LM, Hermens DF, Palmer D, et al.** Misinterpreting emotional expressions in attention-deficit/hyperactivity disorder: evidence for a neural marker and stimulant effects. *Biol Psychiatry* 2008; 63(10):917-26.
32. **Calder AJ, Young AW.** Understanding the recognition of facial identity and fa-

- cial expression. *Nat Rev Neurosci* 2005; 6(8):641-51.
- 33. Baron-Cohen S, Ring HA, Wheelwright S, et al.** Social intelligence in the normal and autistic brain: an fMRI study. *Eur J Neurosci* 1999; 11(6):1891-8.
- 34. Rubia K, Halari R, Cubillo A, Mohammad AM, Brammer M, Taylor E.** Methylphenidate normalises activation and functional connectivity deficits in attention and motivation networks in medication-naïve children with ADHD during a rewarded continuous performance task. *Neuropharmacology* 2009; 57(7-8):640-52.
- 35. Conzelmann A, Woidich E, Mucha RF, et al.** Methylphenidate normalizes emotional processing in adult patients with attention-deficit/hyperactivity disorder: preliminary findings. *Brain Res* 2011; 1381:159-66.
- 36. González-Garrido AA, de la Serna Tuya JM, Barrios Álvarez FA, Gómez-Velázquez FR, Ramos Loyo J, Cocula León H.** Metilfenidato y procesamiento verbal emocional en jóvenes adultas con trastorno por déficit de atención. *Rev Mex Neuroci* 2009; 10(6):427-433.
- 37. Uekermann J, Kraemer M, Abdel-Hamid M, et al.** Social cognition in attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Neurosci Biobehav Rev* 2010; 34(5):734-43.
- 38. Tottenham N, Tanaka JW, Leon AC, et al.** The NimStim set of facial expressions: judgments from untrained research participants. *Psychiatry Res* 2009; 168(3):242-9.