

Comentarios

Medwave 2016 Jun;16(5):e6466 doi: 10.5867/medwave.2016.05.6466

Copiando el desarrollo: neuronas espejo en el desarrollo infantil

Copying the development: mirror neurons in child development

Autores: Demian Arturo Herrera Morban[1,2], Nathalia Caridad Montero Cruz[3]

Filiación:

[1] Hospital Infantil Doctor Robert Reid Cabral, Santo Domingo, República Dominicana

[2] Universidad Iberoamericana, Santo Domingo, República Dominicana

[3] Hospital Salvador Bienvenido Gautier, Santo Domingo, República Dominicana

E-mail: herreramorbanmd@gmail.com

Citación: Herrera Morban DA, Montero Cruz NC. Copying the development: mirror neurons in child development. *Medwave* 2016 Jun;16(5):e6466 doi: 10.5867/medwave.2016.05.6466

Fecha de envío: 27/5/2016

Fecha de aceptación: 4/6/2016

Fecha de publicación: 10/6/2016

Origen: no solicitado

Palabras clave: mirror neurons, neurodevelopment, epigenetic process

Resumen

Desde la vida intrauterina nuestro cerebro está siendo expuesto a factores internos y externos que generan cambios epigenéticos que afectan las redes neuronales y por tanto modifican las propiedades de las neuronas espejo del infante en desarrollo. Consideramos que cambios en las neuronas espejo pueden jugar un papel en las patologías del neuro-desarrollo del infante donde no es observada una lesión estructural cerebral.

Abstract

Since intrauterine life, our brain is exposed to diverse internal and external factors that generate epigenetic changes affecting the neural networks and thus modifying the properties of the mirror neurons of the developing infant. We consider that changes on the mirror neurons may play a role on the neuro-developmental pathologies of an infant where no structural brain lesion is observed.

Aristóteles dijo "el imitar es connatural del hombre"

Se considera que desde el nacimiento el cerebro del infante posee un sistema de neuronas espejo [1], dicho sistema está expuesto a factores externos e internos desde el periodo perinatal que, posteriormente a la concepción, generan cambios epigenéticos, que afectan la neuroplasticidad cerebral. Tales cambios son originados para garantizar una mejor interacción con el medio ambiente y se deben a la propiedad de las redes neuronales de realizar funciones diversas [2].

La diversidad en funciones de las redes neuronales permite explicar la capacidad de integración viso-sensorial con la codificación motora [2]; esto da origen a la hipótesis de acoplamiento directo formulada por Rizzolatti *et al.* 2001, que sugiere que entendemos las acciones e intenciones al mapear nuestra representación viso-auditiva de la

actividad por nuestra representación motora de dicha actividad [3].

Rizzolatti *et al.* nos hablan del sistema de neuronas espejo como un conjunto de neuronas ubicado en la corteza premotora ventral y el lóbulo parietal inferior; dicho sistema es estimulado tanto por nuestra propia actividad como por la observación de actividades similares en los demás, con la función de facilitar la integración de nosotros con el medio ambiente [4].

Durante el periodo neonatal se pueden evidenciar las funciones de las neuronas espejo, al observar la gesticulación de los labios y la lengua por los neonatos como respuesta a los estímulos de los padres [5]. Esta imitación aunque no es completamente consciente, no es un reflejo, puesto que es recordada por el infante y permite

mejorar la interacción con sus padres posteriormente en cada estímulo realizado [6].

La disrupción de dicha actividad, por algunos autores ha sido considerada un signo temprano del trastorno del espectro autista [5]; lo cual evidenciaría de manera práctica una aplicación de la teoría del espejo roto que explica cómo la disrupción del sistema de neuronas espejo es responsable del trastorno del espectro autista [7].

A medida que va creciendo el infante aumentan los estímulos viso-sensoriales, observando actividades que luego él va de-construyendo para repetir las en torno a alcanzar una meta. Estas actividades son repetidas sin intención alguna por el infante hasta que aprende a estructurarlas con relación al medio ambiente en el que se encuentra. De tal manera, se va generando una retroalimentación en el infante que genera más estímulos y la modificación del comportamiento; posteriormente puede controlar la velocidad de sus movimientos y mejora la destreza de los mismos (habilidad motora fina) [8],[9]. Este desarrollo de habilidades motoras interviene en el desarrollo de habilidades perceptuales [1]. La imitación de las actividades del infante depende de la idea del infante con relación a la futura respuesta por parte de los adultos [9]. Dicho sistema neuronal es retroalimentado por la observación de los actos [1].

Simpson *et al.*, en su revisión, han evidenciado cómo la imitación de los neonatos al mes de vida tiene relación con el correcto funcionamiento del sistema de neuronas espejo, por lo cual infieren que la observación de los comportamientos de imitación en los neonatos podría servirnos como predictor del comportamiento del infante posteriormente en su desarrollo psicomotor [6].

Debido a que las neuronas espejo dependen de las acciones de los demás para estimular la obtención de nuevas habilidades, se les ha considerado un papel importante en los pacientes con trastorno del espectro autista [3],[4],[7]. Además, de las posibles consecuencias sobre el sistema de neuronas espejo de los hermanos menores de pacientes con trastorno del espectro autista al observar dicho comportamiento [5].

El sistema de neuronas espejo funciona desglosando cada actividad nueva que observa en sus menores componentes para poderla imitar, así, cuando observa algo nuevamente solo retoma la memoria anterior y descarta lo nuevo o aprende, esto facilita el aprendizaje o imitación de actividades [10], comportamiento observado frecuentemente en la velocidad de aprendizaje de las actividades manuales en los infantes.

Sin embargo, las teorías de las disrupciones del sistema de neuronas espejo solo han sido trabajadas en trastornos del espectro autista como es evidenciado en la revisión por Hamilton *et al.*, donde hacen mención de los resultados de Dapretto *et al.* (2006) y de Grezes *et al.* (2009) sobre hallazgos evidenciados en la resonancia magnética funcional que van a favor de la disfunción de las neuronas espejo en tal patología [7]. Thomaidis *et al.* evidenciaron

en su estudio que gran parte de los infantes con retraso global del desarrollo no poseen una etiología específica de la causa del mismo; además de que prematuridad y restricción de crecimiento intrauterino son los principales factores de retraso global del desarrollo en los infantes [11], algo entendible porque son causas con afectación directa del sistema nervioso central.

Rizzolatti *et al.* [4] hacen mención del papel de las neuronas espejo, Hamilton *et al.* [7], junto a Buccino *et al.* [10], confirman la evidencia funcional de dicho sistema por métodos de imágenes, mientras que Simpson *et al.* [6] hacen referencia del papel de la imitación, por los neonatos, como predictora del desarrollo psicomotor del infante. Aun siendo conocido que durante los primeros dos años de vida vamos a empezar a adquirir una gran variedad de las diversas funciones que servirán como esqueleto para las actividades cotidianas de nuestra vida y para actividades posteriores que decidamos aprender, no ha sido estudiada la relación entre el retraso global del desarrollo o retraso psicomotor y el sistema de neuronas espejo.

Tomando en consideración los estudios antes mencionados y el papel del sistema de neuronas espejo, hemos generado la hipótesis de que las alteraciones de las neuronas espejo pueden generar patologías, como el retraso global del neuro-desarrollo/retraso psicomotor, en las cuales es desconocida una causa orgánica.

Notas

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido ninguna financiación para la realización de este trabajo.

Referencias

1. Casile A, Caggiano V, Ferrari PF. The mirror neuron system: a fresh view. *Neuroscientist*. 2011 Oct;17(5):524-38. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
2. Ferrari PF, Rizzolatti G. Mirror neuron research: the past and the future. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2014 Apr 28;369(1644):20130169. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
3. Le Bel RM, Pineda JA, Sharma A. Motor-auditory-visual integration: The role of the human mirror neuron system in communication and communication disorders. *J Commun Disord*. 2009 Jul-Aug;42(4):299-304. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
4. Rizzolatti G, Fabbri-Destro M, Cattaneo L. Mirror neurons and their clinical relevance. *Nat Clin Pract Neurol*. 2009 Jan;5(1):24-34. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
5. Simpson EA, Murray L, Paukner A, Ferrari PF. The mirror neuron system as revealed through neonatal imitation: presence from birth, predictive power and evidence of plasticity. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2014 Apr 28;369(1644):20130289. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
6. Simpson EA, Fox NA, Tramacere A, Ferrari PF. Neonatal imitation and an epigenetic account of mirror neuron development. *Behav Brain Sci*. 2014 Apr;37(2):220. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |

7. Hamilton AF. Reflecting on the mirror neuron system in autism: a systematic review of current theories. Dev Cogn Neurosci. 2013 Jan;3:91-105. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
8. Woodward AL, Gerson SA. Mirroring and the development of action understanding. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2014 Apr 28;369(1644):20130181. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
9. Marshall PJ, Meltzoff AN. Neural mirroring mechanisms and imitation in human infants. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2014 Apr 28;369(1644):20130620. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
10. Buccino G, Vogt S, Ritzl A, Fink GR, Zilles K, Freund HJ, et al. Neural circuits underlying imitation learning of hand actions: an event-related fMRI study. Neuron. 2004 Apr 22;42(2):323-34. | [PubMed](#) |
11. Thomaidis L, Zantopoulos GZ, Fouzas S, Mantagou L, Bakoula C, Konstantopoulos A. Predictors of severity and outcome of global developmental delay without definitive etiologic yield: a prospective observational study. BMC Pediatr. 2014 Feb 12;14:40. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |

Correspondencia a:
[1] Avenida Abraham Lincoln 2
 Sector La Feria
 Santo Domingo
 República Dominicana



Esta obra de Medwave está bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 3.0 Unported. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, Medwave.