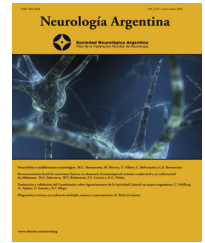




Sociedad Neurológica Argentina
Filial de la Federación Mundial
de Neurología

Neurología Argentina

www.elsevier.es/neurolarg



Artículo original

Mecanismo de simulación en demencia frontotemporal variante conductual



Florencia Carla Cossini^{a,*}, María Eugenia Tabernero^b y Daniel Gustavo Politis^c

^a Becaria doctoral UBACyT, Laboratorio de Deterioro Cognitivo, HIGA Eva Perón, CONICET, San Martín, Buenos Aires, Argentina

^b Doctora en Psicología, Laboratorio de Deterioro Cognitivo, HIGA Eva Perón, CONICET San Martín, Buenos Aires, Argentina

^c Doctor en Medicina, Laboratorio de Deterioro Cognitivo, HIGA Eva Perón, CONICET San Martín, Buenos Aires, Argentina

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 6 de junio de 2017

Aceptado el 4 de febrero de 2018

On-line el 28 de marzo de 2018

Palabras clave:

Demencia frontotemporal variante conductual

Praxias

Emociones básicas

Teoría de la Mente

Simulación

R E S U M E N

Introducción: La demencia frontotemporal variante conductual se caracteriza por cambios en la conducta social, por lo que las alteraciones en teoría de la mente (TdM) constituyen un rasgo típico. Aunque la presencia de apraxia y de alteraciones en el reconocimiento emocional fueron establecidas, no se consideran específicas de esta demencia. El objetivo será estudiar la relación entre alteraciones de TdM, emociones básicas y apraxia en demencia frontotemporal variante conductual a través del mecanismo de simulación.

Método: Se evaluaron 22 sujetos con diagnóstico de demencia frontotemporal variante conductual con la batería de reconocimiento facial de emociones básicas (RFEB), la batería cognitiva de evaluación de apraxias (BECA) y las pruebas de lectura de la mente en los ojos (LMO) junto con los componentes emocional (FPce) y cognitivo (FPcc) de Faux Pas como medidas de TdM.

Resultados: El 95% presentó apraxia, el 86% alteraciones en RFEB; el 68,18% mostró alteración en LMO. El FPce presentó un porcentaje de alteración del 54,54%, mientras que el FPcc del 81,81%. Se encontraron asociaciones entre las baterías de RFEB y BECA. Ambos puntajes presentaron asociación significativa con LMO. El FPce presentó correlaciones con LMO, BECA y RFEB; mientras que el FPcc solo correlacionó con BECA.

Conclusiones: Por las asociaciones encontradas se indica que TdM, praxias y reconocimiento de emociones básicas compartirían el mecanismo de la simulación. La falta de asociación entre FPcc con LMO y RFEB podría deberse a que el mecanismo de simulación actúa a 2 niveles, uno superior no automático y otro inferior automático, quedando asociadas las praxias al nivel superior.

© 2018 Sociedad Neurológica Argentina. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: florenciacossini@gmail.com (F.C. Cossini).

<https://doi.org/10.1016/j.neuarg.2018.02.001>

1853-0028/© 2018 Sociedad Neurológica Argentina. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Simulation mechanism in behavioral variant frontotemporal dementia

A B S T R A C T

Keywords:

Behavioral variant
frontotemporal dementia
Praxias
Basic emotions
Theory of Mind
Simulation

Introduction: Behavioral variant frontotemporal dementia is characterized by changes in social behavior, so alterations in Theory of Mind (ToM) are a typical trait. Although the presence of apraxia and alterations in emotion recognition were established, they are not considered specific in this dementia. The aim will be to study the relationship between alterations of ToM, recognition of basic emotions and apraxia in behavioral variant frontotemporal dementia through the simulation mechanism.

Method: Twenty-two subjects with a diagnosis of DFTvc were evaluated with the Basic Emotion Facial Recognition battery (BEFR), the Apraxias Cognitive Evaluation Battery (ACEB) and the Reading the Main in the Face test (RMF) along with the emotional component (ecFP) and cognitive component (ccFP) of Faux Pas as measures of ToM.

Results: 95% presented apraxia, 86% alterations in BEFR; 68.18% showed alteration in RMF. The ecFP presented an alteration percentage of 54.54%, while the ccFP had 81.81%. Associations were found between the ACEB and BEFR batteries. Both scores had a significant association with RMF. CeFP presented correlations with RMF, ACEB and BEFR; while ccFP correlated only with PCEB.

Conclusions: The associations found suggest that ToM, praxias and recognition of basic emotions would share the simulation mechanism. The lack of association between ccFP with RMF and BEFR could be due to the fact that the simulation mechanism acts at two levels, one superior non-automatic and one automatic lower, being associated praxias with upper level.

© 2018 Sociedad Neurológica Argentina. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La demencia frontotemporal variante conductual (DFTvc) se asocia a cambios drásticos en la personalidad del paciente y alteraciones en la conducta social^{1,2}. Mientras las alteraciones en teoría de la mente (TdM) constituyen el hallazgo neuropsicológico típico de esta demencia^{3,4}, la presencia de apraxia⁵ y de alteraciones en el reconocimiento facial de emociones básicas (RFEB)¹ ha sido establecida, aunque no se las considere como propias del cuadro.

Teoría de la mente, emociones básicas y apraxia

La TdM no es un concepto unitario, sino que se han reportado disociaciones⁶. Mientras que la TdM cognitiva hace referencia a los procesos cognitivos necesarios para tener en cuenta el punto de vista y el estado cognitivo del otro –a las creencias acerca de las creencias^{7–}, la TdM afectiva se refiere a los procesos cognitivos necesarios para reaccionar emocionalmente ante las experiencias de los otros⁸.

Las emociones básicas están biológicamente determinadas, ligadas a conductas fundamentales para la supervivencia, su comienzo es abrupto y su duración limitada; la expresión de cada emoción básica requiere de la activación de ciertos músculos faciales que son los mismo en distintas culturas, de ahí su universalidad. Alegría, tristeza, enojo, asco, sorpresa y miedo son los estados emocionales que han recibido mayor acuerdo^{9,10}.

Apraxia es la dificultad o imposibilidad para la ejecución precisa de movimientos llevados a cabo deliberadamente y fuera de contexto, en ausencia de déficit sensoriomotores elementales, dificultades preceptuales o de comprensión, o deterioro mental severo¹¹. González Rothi et al. postulan un modelo con 2 lexicones separados: un lexicon de entrada (para el reconocimiento gestual) y otro de salida (producción), la presencia de una vía no léxica para la imitación y distintas modalidades de ingreso de la información¹². Tradicionalmente se describió el rol del lóbulo frontal en el control de las praxias^{13–18}. A pesar de estos antecedentes la presencia de apraxia no ha sido investigada sistemáticamente en pacientes con DFTvc.

Simulación mental y simulación motora

La simulación motora es el mecanismo a través del cual se logra la comprensión de acciones realizadas con alguna intención, al asociar la representación visual de la acción observada con nuestra propia representación motora acerca de esa acción. Es decir, cuando resuena en el sistema motor del observador, logrando que el conocimiento motor del observador se emplee en la comprensión de la acción¹⁹. El mecanismo de simulación motora, como principio básico de organización cerebral, subyace al correcto funcionamiento de las praxias²⁰.

La simulación mental consiste en utilizar nuestra propia mente como modelo para comprender la mente de los demás a través de una correspondencia automática y no consciente entre la actividad mental del agente y la del observador (TdM)²¹. También llamada «cognición encarnada»

o «embodied cognition», posibilita la interacción social activando representaciones «reflejas» que permiten la comprensión de los estados mentales, afectivos y motivacionales del interlocutor. En cuanto al reconocimiento de emociones básicas, menos estudiado en la literatura desde la perspectiva de la simulación mental, el mecanismo de la simulación actuaría activando redes somatosensoriales empleadas en la expresión de los estados afectivos^{21,22}.

Si bien la TdM, el RFEB y, en menor medida, las praxias, han sido estudiados en esta demencia, las relaciones entre estos procesos cognitivos han sido escasamente abordadas. El estudio de estas relaciones desde el mecanismo de la simulación mental permitiría explicar el procesamiento cognitivo que subyace a la sintomatología clínica que muestran estos pacientes.

Objetivo

El objetivo de este trabajo será estudiar la relación entre alteraciones de la TdM, el RFEB y apraxia en DFTvc a través del mecanismo de simulación.

Materiales y método

Participantes

Pacientes: Se examinaron 22 sujetos con diagnóstico de DFTvc del servicio de Neurología del Hospital Interzonal General de Agudos Eva Perón. A todos se les realizó examen neurológico, estudios de laboratorio y fueron evaluados con una extensa batería neuropsicológica que incluye la valoración de la memoria verbal y visual, visuopercepción, lenguaje, atención, funciones ejecutivas y cognición social (CS). Todos los pacientes presentaron déficits en CS e hipoperfusión en áreas frontales y/o temporales en SPECT. Los pacientes y/o familiares responsables han firmado un consentimiento informado, aprobado por el Comité de Ética del Hospital, a través del cual se informa de las características y objetivos del estudio.

Se utilizaron grupos controles para la batería cognitiva de evaluación de apraxias (BECA) (n = 30), RFEB (n = 18) y para las pruebas de CS (n = 30). Para determinar los puntajes de corte de cada conjunto de pruebas se estableció el corte para cada condición en -1,5 desviación estándar por debajo de la media de errores del grupo control.

Instrumentos

Para el diagnóstico de demencia se utilizó una extensa batería neuropsicológica, que incluye los siguientes test: MMSE^{23,24}; Test del Reloj²⁵; California Verbal Learning Test, Fluencia Verbal Fonológica -P,M,R- y Dígitos Directos e Inversos de la Batería Neuropsicológica Española²⁶; Fluencia verbal semántica (animales)²⁷; Test de denominación por confrontación visual de Boston^{28,29}; Wisconsin Card Sorting Test, 64 Card Version³⁰; Trail Making Test A y B³¹; y Figura Compleja de Rey³².

Envidioso/a

Aterrado/a



Arrogante

Odiado/a

Figura 1 – Ítem de prueba del test lectura de la mente en los ojos.

Pruebas específicas:

1. TdM emocional: Lectura de la mente en los ojos (LMO)³³. Consta de 36 fotografías de la región de los ojos, cada una rodeada por 4 palabras que denominan estados emocionales complejos y estados mentales (fig. 1). El sujeto debe seleccionar entre las opciones cuál describe mejor el estado mental de la persona en la fotografía. La prueba incluye un glosario.
2. Tarea mixta: Faux Pas³⁴. Consta de 20 historias breves que narran situaciones sociales. En 10 de ellas alguien dice algo inapropiado, «mete la pata», y las restantes son historias control. Para responder correctamente la prueba el sujeto no solo debe comprender la situación, sino que debe ponerse en el lugar del otro, infiriendo no solo sus posibles creencias sino también sentimientos o emociones. Las preguntas orientadas a si algún personaje realizó o no un comentario socialmente inapropiado (solo su identificación, el quién) estarían relacionadas con el componente emocional de la TdM³⁵. Las preguntas orientadas a identificar la razón de dicho comentario estarían relacionadas con el componente cognitivo de la TdM³⁵⁻³⁷. Se consideran 2 puntajes: Faux Pas componente emocional (FPce) y Faux Pas componente cognitivo (FPcc).

Ejemplo de historia con Faux Pas o metida de pata: «Julia que se acababa de mudar a su nuevo departamento había comprado unas cortinas nuevas para su dormitorio. Cuando terminaba de decorar el departamento, llegó su mejor amiga Alicia. Julia le mostró el departamento y le preguntó, '¿te gusta mi dormitorio?' 'Esas cortinas son horribles' dijo Alicia, 'espero que las cambies por unas nuevas!'».

Ejemplo de historia control: «Julietta llevó a su perro Sultán al parque. Ella le tiraba un palo para que lo agarrara. Cuando llevaban allí un rato, pasó Paula, una vecina de ella. Ellas charlaron por unos minutos. Después Paula preguntó, '¿te estás yendo a tu casa, querés que nos vayamos caminando juntas?' 'Bueno', dijo Julieta. Ella llamó a Sultán que estaba ocupado persiguiendo palomas y este no volvió. 'Parece que no está listo para volver' dijo ella, 'creo que nos quedaremos'. 'Ok' dijo Paula, 'te veré más tarde'»

3. Batería para el RFEB³⁸. Se seleccionaron 60 fotografías del set Pictures of Facial Affect³⁹ y se armaron 3 tareas. El puntaje total emociones expresa la suma de aciertos en las 3 tareas.

Tarea selección: el sujeto debe señalar, entre las 6 fotografías, una por emoción básica, aquella que muestra la emoción que se le indica verbalmente.

Tarea apareamiento: se presentan 7 fotografías por lámina, una por cada emoción básica, excepto para la emoción blanco que se repite en la fotografía de la izquierda. La consigna es «Indique cuál de las personas de la derecha siente lo mismo que la persona de la fotografía de la izquierda». El examinado debe aparear cada fotografía de la izquierda con aquella que exprese la misma emoción entre las fotografías de la derecha.

Tarea denominación: se presenta una fotografía por lámina, acompañada de 6 etiquetas que denominan los estados emocionales básicos. El examinado debe seleccionar la etiqueta con el nombre de la emoción expresada en cada fotografía.

4. BBCEA⁴⁰: Incluye las siguientes pruebas: a) ejecución de gestos a la orden verbal; b) ejecución de gestos a la vista de las herramientas; c) uso de herramientas; d) discriminación gestual; e) decisión gestual; f) imitación de gestos familiares; g) asociación objeto-herramienta; h) denominación por función; i) imitación de gestos no familiares. Se considerará el puntaje total de errores de la batería.

Análisis estadístico

En todos los estadísticos se tomó nivel de significación $<0,05$.

Se realizaron las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov debido a que la muestra es de $n < 30$ para las variables total praxias, total emociones, LMO y FPce y FPcc.

Se consideraron las medias y las desviaciones estándar de las variables demográficas del grupo control RFEB, grupo control BECA y grupo control CS DFTvc. Para la comparación de las variables edad y escolaridad se utilizó el estadístico T de Student para muestras independientes; mientras que para la comparación de varones se utilizó el estadístico Chi-cuadrado.

Se utilizó el coeficiente Rho de Spearman para determinar si hay asociación entre las baterías y las pruebas de TdM.

Resultados

No se encontraron diferencias significativas en las variables demográficas de interés entre grupo control de RFEB y DFTvc, entre grupo control de BECA y DFTvc y entre grupo control de CS y DFTvc (tabla 1).

La distribución de los puntajes fue normal para las variables total praxias, total emociones, LMO y FPcc—Por qué. En el caso de FPce la distribución fue no normal, por lo que se procederá con estadística no paramétrica para el análisis de las variables (tabla 2).

El 95% de los pacientes mostró alteraciones práxicas, el 86% en RFEB, el 68,18% en LMO y el 81,81% tuvo alteraciones en FP. El FPce presentó un porcentaje de alteración del 54,54%, mientras que el FPcc del 81,81% (tabla 3).

Se han encontrado asociaciones estadísticamente significativas entre los totales de las baterías de RFEB y BECA ($\rho = -0,642$; $p = 0,001$). Además, total emociones mostró correlaciones LMO ($\rho = 0,597$; $p = 0,003$). En el caso de BECA, total praxias mostró correlación con LMO ($\rho = -0,530$; $p = 0,011$).

Respecto del componente afectivo de la TdM, LMO mostró correlaciones con el FPce ($\rho = 0,668$; $p = 0,001$). A su vez, FPce mostró correlaciones estadísticamente significativas tanto con total emociones ($\rho = 0,543$; $p = 0,009$) como con total praxias ($\rho = 0,555$; $p = 0,007$). Para el componente cognitivo de la TdM, FPcc mostró correlaciones con total praxias ($\rho = -0,557$; $p = 0,005$), pero no con total emociones ($\rho = 0,419$; $p = 0,096$) ni con LMO ($\rho = 0,364$; $p = 0,096$).

Discusión

Nuestros hallazgos muestran que en la DFTvc se presentan alteraciones en TdM, praxias, y en el RFEB, tal como lo plantearon Adenzato et al., Adenzato y Poletti; Omar et al. y Snowden et al.

La presencia de correlaciones estadísticamente significativas entre el test LMO, que involucra emociones secundarias, y los puntajes totales de las baterías de evaluación de las praxias y del RFEB, indicaría que todos estos procesos comparten el mecanismo de la simulación mental. Este mecanismo sería el que subyace a estos dominios, y su alteración explicaría al menos en parte la sintomatología conductual que presentan los pacientes con DFTvc.

A su vez, la presencia de asociación entre estas variables abona la idea de que el mecanismo de la simulación mental se basa en la simulación motora, involucrando tanto las praxias como el procesamiento de emociones básicas y secundarias. Refuerzan estos hallazgos la falta de asociación encontrada entre el componente cognitivo de la TdM y tanto el RFEB como el test LMO. Una explicación posible para la falta de asociación entre estas variables sería que el mecanismo de simulación actúa a 2 niveles, uno superior, no automático, y otro inferior, automático. Las tareas de nivel superior son aquellas que requieren, para su consecución, de un alto grado de inhibición de representaciones. El componente cognitivo de la TdM corresponde al nivel superior en tanto es necesario inhibir las propias creencias acerca del desarrollo de la situación social, y responder por las creencias con las que pueden estar operando los personajes. Por otro lado, la evaluación del componente emocional de la TdM se lleva a cabo a través de tareas de bajo nivel, donde la representación de los estados emocionales del agente no requiere del control inhibitorio debido a que su activación es automática²¹. Este componente es el que compartirían TdM, RFEB y BECA; mientras que las praxias requieren además del componente cognitivo asociado a una tarea de nivel superior.

Por otro lado, la presencia de correlaciones entre emociones básicas, TdM emocional y LMO podría implicar que las emociones básicas utilizan en parte el mismo mecanismo de simulación que se pone en juego en el procesamiento de las emociones secundarias.

Nuestros hallazgos permiten inferir, por lo tanto, que el mecanismo de la simulación mental se basa en la simulación motora, tanto para el reconocimiento de emociones básicas como para el de emociones secundarias. Refuerzan estos hallazgos la ausencia de correlación entre el componente cognitivo de la TdM con las emociones básicas. Sin embargo, su correlación con la BECA refuerza la idea de que la simulación motora está en la base de la TdM.

Tabla 1 – Datos demográficos de los participantes y comparaciones entre grupos

	DFTvc N = 22 M (DE)	Control BECA N = 30 M (DE)	Control RFEB N = 18 M (DE)	Control CS N = 30 M (DE)	Edad Valor de p	Escolaridad Valor de p	Varones Valor de p
Edad	67,77 (7,8)	64,4 (9,8)	72,61 (8,08)	65,97 (8,2)			
Escolaridad	6,27 (3,7)	8,9 (3,2)	8,22 (3,05)	7,7 (3,15)			
Varones	9 (40%)	12 (40%)	5 (31,7%)	12 (50%)			
Años de enfermedad	4,62 (0,76)						
DFTvc-control RFEB					0,64	0,87	0,141
DFTvc-control BECA					0,219	0,51	0,173
DFTvc-control CS					0,429	0,143	0,299

BECA: batería para la evaluación cognitiva de la apraxia; CS: cognición social; DE: desviación estándar; DFTvc: demencia frontotemporal variante conductual; M: media; RFEB: reconocimiento facial de emociones básicas.

Tabla 2 – Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	p	Estadístico	gl	p
Total emociones	0,123	22	0,200	0,095	22	0,310
LMO	0,133	22	0,200	0,973	22	0,777
FPce	0,211	22	0,012	0,892	22	0,021
FPcc	0,168	22	0,105	0,930	22	0,121
Total praxias	0,171	22	0,094	0,939	22	0,191

FPcc: Faux Pas componente cognitivo; FPce: Faux Pas componente emocional; LMO: lectura de la mente en los ojos.

Tabla 3 – Rendimiento del grupo DFT en las pruebas administradas

DFT	Total emociones	Total praxia	LMO	FPce	FPcc
1	111	45	17	5	3
2	99	36	8	7	6
3	133	44	17	6	3
4	131	38	14	7	3
5	133	43	14	8	4
6	122	35	21	7	3
7	59	66	6	3	1
8	78	53	8	2	1
9	121	43	12	7	2
10	137	22	17	9	7
11	159	9	27	8	4
12	144	21	25	9	4
13	154	11	18	9	5
14	108	65	10	2	2
15	138	40	20	9	5
16	120	15	17	8	4
17	111	37	17	10	8
18	147	40	10	7	5
19	84	87	11	3	2
20	128	42	22	8	3
21	128	18	16	6	8
22	113	46	20	10	9
Puntaje de corte	141	19	18	8	7

DFT: demencia frontotemporal; FPcc: Faux Pas componente cognitivo; FPce: Faux Pas componente emocional; LMO: lectura de la mente en los ojos. En negrita, los puntajes deficitarios.

Financiación

Beca de Doctorado UBA de la Lic. Cossini. Subsidios: CONICET PIP 112201101100348; UBACYT 20020120300045 (2013-2016).

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- Snowden JS, Austin N, Sembi S, Thompson J, Craufurd D, Neary D. Emotion recognition in Huntington's disease and frontotemporal dementia. *Neuropsychologia*. 2008;46: 2638-49. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2008.04.018>
- Snowden JS, Neary D, Mann DM. Frontotemporal dementia. *Br J Psychiatry*. 2002;180:140-3.
- Adenzato M, Cavallo M, Enrici I. Theory of mind ability in the behavioural variant of frontotemporal dementia: An analysis of the neural, cognitive, and social levels. *Neuropsychologia*. 2010;48:2-12. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.08.001>
- Adenzato M, Poletti M. Theory of Mind abilities in neurodegenerative diseases: An update and a call to introduce mentalizing tasks in standard neuropsychological assessments. *Clinical Neuropsychiatry*. 2013;10:223-34.
- Omar R, Sampson E, Loy C, Mummery C, Fox N, Rossor M, et al. Delusions in frontotemporal lobar degeneration. *J Neurol*. 2009;256:600-7.
- Gallese V, Goldman A. Mirror neurons and the simulation theory of mindreading. *Trends Cogn Sci*. 1998;2:493-501. [http://dx.doi.org/10.1016/s1364-6613\(98\)01262-5](http://dx.doi.org/10.1016/s1364-6613(98)01262-5)
- Carlier L, Mondou A, Buhour M, Laisney M, Pélerin A, Eustache F, et al. Neural substrate of cognitive theory of mind impairment in amyotrophic lateral sclerosis. *Cortex*. 2015;65:19-30. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cortex.2014.12.010>
- Maurage P, D'Hondt F, de Timary P, Mary C, Franck N, Peyroux E. Dissociating affective and cognitive theory of mind in recently detoxified alcohol-dependent individuals. *Alcohol Clin Exp Res*. 2016;40:1926-34. <http://dx.doi.org/10.1111/acer.13155>
- Damasio A. En busca de Spinoza. *Neurobiología de la emoción y los sentimientos [Looking for Spinoza: Joy, Sorrow, and the Feeling]*. Barcelona: Editorial Crítica; 2005.

10. LeDoux J. El cerebro emocional. [The emotional brain]. 1.^a ed. Buenos Aires: Editorial Planeta Argentina; 1999.
11. De Renzi E, Apraxia. En: En: Boller F, Grafman J, editors. *Handbook of neuropsychology*, 2. Amsterdam: Elsevier; 1989. p. 245-63.
12. González Rothi LJ, Ochipa C, Heilman KM. A cognitive neuropsychological model of limb praxis. *Cogn Neuropsychol*. 1991;8:443-58, <http://dx.doi.org/10.1080/02643299108253382>
13. Liepmann H. The left hemisphere and action. London, Ontario: University of Western Ontario Press; 1905.
14. Liepmann H. Drei Aufsätze aus dem Apraxiegebiet. Berlin: Karger; 1908.
15. Geschwind N. Disconnexion syndromes in animals and man. *Brain*. 1965;88:237-94, <http://dx.doi.org/10.1093/brain/88.2.237>
16. Buxbaum L, Kathleen K, Menona R. On beyond mirror neurons: Internal representations subserving imitation and recognition of skilled object-related actions in humans. *Cogn Brain Res*. 2005;1:226-39, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cogbrainres.2005.05.014>
17. Gonzalez Rothi LJ, Raade AS, Heilman KM. Localization of lesions in limb and buccofacial apraxia. En: Kertesz A, editor. *Localization and neuroimaging in neuropsychology*. San Diego: Academic Press; 1994. p. 407-27.
18. Kareken DA, Unverzagt F, Caldemeyer K, Farlow MR, Hutchins GD. Functional brain imaging in apraxia. *Arch Neurol*. 1998;55:107-13, <http://dx.doi.org/10.1001/archneur.55.1.107>
19. Caramazza A, Anzellotti S, Strnad L, Lingnau A. Embodied cognition and mirror neurons: A critical assessment. *Annu Rev Neurosci*. 2014;37:1-15, <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-neuro-071013-013950>
20. Jacob P. What do mirror neurons contribute to human social cognition? *Mind Lang*. 2008;23:190-223, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-0017.2007.00337.x>
21. Carr L, Iacoboni M, Dubeau M, Mazziotta J, Lenzi G. Neural mechanisms of empathy in humans: A relay from neural systems for imitation to limbic areas. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2003;100:5497-502.
22. Dapretto M, Davies MS, Pfeifer JH, Scott AA, Sigman M, Bookheimer SY, et al. Understanding emotions in others: Mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders. *Nat Neurosci*. 2006;9:28-30.
23. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. «Mini-mental state». A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975;12:189-98.
24. Allegri RF, Ollari JA, Mangone CA, Arizaga RL, de Pascale A, Pellegrini M, et al. El «Mini-Mental State Examination» en la Argentina: Instrucciones para su administración. *Neurol Arg*. 1999;24:1-5.
25. Freedman M, Learch K, Kaplan E, Winocur G, Shulman K, Delis D. Clock drawing: A neuropsychological analysis. New York, NY: Oxford University Press Inc; 1994.
26. Artiola L, Hermosillo Romo D, Heaton R, Roy E. *Batería neuropsicológica en español*. Tucson, Arizona: Pardee III Press; 1999.
27. Parkin A. *Exploraciones en neuropsicología cognitiva*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1999.
28. Goodglass H, Kaplan E. *Test de vocabulario de Boston: la evaluación de la afasia y trastornos relacionados*. 2.^a ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1986.
29. Serrano CM, Allegri RF, Drake M, Butman J, Harris P, Nagle C, et al. Versión corta en español del test de denominación de Boston: su utilidad en el diagnóstico diferencial de la enfermedad de Alzheimer. *Rev Neurol Arg*. 2001;33:624-7.
30. Kongs S, Thompson L, Iverson G, Heaton R. *Wisconsin Card Sorting Test 64 card version: Professional manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources; 2000.
31. Reitan R, Wolfson D. *The Healstead-Reitan neuropsychological test battery*. Tucson, Arizona: Neuropsychology Press; 1985.
32. Meyers J, Meyers K. *Rey complex figure test and recognition trial*. Florida, USA: Psychological Assessment Resources, Inc; 1995.
33. Baron-Cohen S, Wheelwright S, Hill J, Raste Y, Plumb I. The «Reading the Mind in the Eyes» test revised version: A study with normal adults, and adults with Asperger syndrome or high-functioning autism. *J Child Psychol Psychiatr*. 2001;42:241-52.
34. Stone V, Baron-Cohen S, Kight R. Frontal lobe contributions to Theory of mind. *J Cogn Neurosci*. 1998;10:640-56.
35. Kawamura M, Koyama SJ. Social cognitive impairment in Parkinson's disease. *Neurol*. 2007;254 Suppl 4, <http://dx.doi.org/10.1007/s00415-007-4008-8> IV49.
36. Eslinger P. Neurological and neuropsychological bases of empathy. *Eur Neurol*. 1998;39:193-9.
37. Shamay-Tsoory SG, Tomer R, Berger BD, Goldsher D, Aharon-Peretz J. Impaired «affective theory of mind» is associated with right ventromedial prefrontal damage. *Cogn Behav Neurol*. 2005;18:55-67.
38. Taberner ME, Politis DG. Evaluación del reconocimiento facial de emociones básicas en demencia frontotemporal variante frontal. *Rev Argent Neuropsicol*. 2012;20:24-34.
39. Ekman P, Friesen W. Measuring facial movement. *J Nonverbal Behav*. 1976;1:56-75.
40. Politis, D. Nuevas perspectivas en la evaluación de las apraxias. Tesis doctoral para la obtención del título de Doctor en Medicina, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires 2003.