

## Efectos a corto plazo de la Intervención Neuropsicológica en un caso de Ictus

### *Short-term effects of neuropsychological intervention in an ictus case*

David Asensio Benito

Máster en Neuropsicología Clínica de Aten-D, Madrid

Correspondencia: [davasens@gmail.com](mailto:davasens@gmail.com)

**Resumen:** Los estudios científicos evidencian que los pacientes que han sufrido daño cerebral pueden presentar diferentes alteraciones cognitivas, emocionales, conductuales y físicas. La rehabilitación neuropsicológica es eficaz para la mejora de las funciones cognitivas tras un ictus. El objetivo de este estudio es analizar las diferencias entre la evaluación pre-test de un caso único de un paciente que sufrió un ictus en los ganglios basales derechos con afectación talámica, y la evaluación post-test de dicho paciente, realizada tras seis meses de rehabilitación integral. Los resultados muestran una mejora de todas las capacidades cognitivas alteradas. Conclusiones: Este estudio obtiene resultados sobre los efectos de la rehabilitación cognitiva en los procesos neuropsicológicos en un paciente con ictus. Futuros estudios deben incluir una mayor muestra y evaluaciones post-test a más largo plazo.

**Palabras clave:** Ictus isquémico, Ganglios basales, Tálamo, Rehabilitación neuropsicológica.

**Abstract:** Scientific studies show that patients who suffered brain damage are likely to have different types of cognitive, emotional, behavioral and physical impairment. Neuropsychological rehabilitation is useful to improve most cognitive capacities after a stroke. The objective of this study was to analyze the differences between the pre-test of a single case about a patient who suffered a stroke in the right basal ganglia and thalamus, and the post-test assessment, carried out after six months of integral rehabilitation. The results show an improvement of all altered cognitive capacities. Conclusions: This study provides results about the effect of cognitive rehabilitation on the neuropsychological processes of a stroke patient. Future studies should include a bigger sample size and longer-term post-test assessment.

**Keywords:** Ischemic stroke, Basal ganglia, Thalamus, Neuropsychological rehabilitation.

### 1. Introducción

El Daño Cerebral Adquirido (DCA en adelante) es una de las primeras causas de discapacidad España. El DCA se refiere a una lesión en el cerebro, de naturaleza no degenerativa ni congénita, sino resultado de una fuerza física externa o causa interna, y, consecuencia de esta lesión, se produce una alteración a nivel de conciencia y una afectación del funcionamiento cognitivo, emocional, conductual, físico y funcional [1]. Esta pérdida de independencia funcional deriva en una situación de discapacidad y de sobrecarga en el sistema familiar [2]. La causa que más frecuentemente provoca DCA son los Trastornos Craneoencefálicos y los Accidentes Cerebro Vasculares (ACV en adelante) [2]. Los ACV también son conocidos como ictus, infarto cerebral, derrame cerebral o apoplejía. En España el ACV es la segunda causa de muerte, mientras

que es la primera en las mujeres. Además, es la causa más importante de invalidez o discapacidad severa a largo plazo, por lo que supone un gasto sanitario entre el 3% y el 4% [3, 4]. Las tres cuartas partes de los ictus afectan a pacientes mayores de 65 años [3], siendo más del 10% de los pacientes con 55 años o menos. De hecho, la incidencia de ictus en personas de entre 45 y 54 años en Europa es de 48 a 240 por 100.000 personas [5]. Los estudios sobre el DCA causado por ictus indican que suele haber una afectación de los ganglios basales [6, 7]. Como consecuencia aparecen una serie de síntomas neuropsicológicos: alteración del control motor, funciones ejecutivas, lenguaje, atención, memoria y procesamiento visoespacial [7]; así como alteraciones psicológicas, trastornos del ánimo, depresión, esquizofrenia y trastorno obsesivo compulsivo [6, 8], o en la formación de hábitos y la adicción [9]. Así, la memoria prospectiva, declarativa, y función ejecutiva suelen estar afectados en esta patología [10-12]. Sin embargo, las consecuencias clínicas son diferentes según el hemisferio cerebral afectado. Si se infarta el lado izquierdo, las consecuencias clínicas son la paresia facial emocional, déficits en el lenguaje, desorientación temporal y espacial, alteración de la inteligencia, apraxia constructiva y problemas en percepción visual, memoria visual y verbal. Si el lado infartado es el derecho, se altera la inteligencia no verbal, las capacidades visuales, perceptivas y constructivas, así como la memoria visual. Dependiendo de la combinación de núcleos afectados por el infarto, el cuadro clínico puede ser diferente [13]. Estudios actuales reclasifican los infartos talámicos por ictus y sus consecuencias en tres variantes diferentes: región antero-medial (déficit cognitivo, disfunción cognitiva, amnesia anterógrada y afasia, en caso de lesión en el hemisferio izquierdo o bilateral), región central (diversidad de signos neurológicos y neuropsicológicos, reflejo de la afectación de diferentes estructuras adyacentes) y región postero-lateral (hemihipoestesia, hemiataxia, disfunción ejecutiva y afasia, en caso de lesión en el hemisferio izquierdo) [14].

La negligencia visual, también conocido como heminegligencia espacial contralateral o unilateral, es un síntoma neuropsicológico común tras el ictus, caracterizado por un déficit de atención y de captación de estímulos en el lado contralesional del cuerpo [15]. Este trastorno se ha relacionado tanto con un daño cortical como subcortical en el hemisferio derecho [16-19]. También puede producirse tras un daño cerebral izquierdo, llegando a presentar la misma severidad que en el hemisferio derecho [20]. Los pacientes con negligencia visual por daño derecho no suelen ser conscientes de sus déficits (anosognosia) espaciales [21]. De hecho, la negligencia unilateral está muy relacionada con la anosognosia [18]. La anosognosia tiene un papel decisivo en los déficits visoespaciales de las personas con dificultades en las AVD tras un ictus [30].

Aplicar los modelos teóricos de la neurociencia cognitiva en los pacientes de ACV favorece el proceso de rehabilitación [23]. Las estrategias de rehabilitación tras el ictus deben orientarse a los síntomas neuropsicológicos específicos del individuo para aumentar la independencia en su vida diaria [24]. El inicio precoz de la rehabilitación puede acelerar la recuperación [3]. De hecho, el inicio precoz es uno de los cuatro factores que se han destacado como más importantes para la efectividad de la rehabilitación. Estos factores son: la exhaustividad, la interacción temprana, la universalidad y la individualización [25].

A pesar de la falta de evidencias acerca de la rehabilitación de la negligencia visual, la adaptación prismática, la terapia de escaneo visual y las técnicas basadas en la realidad virtual parecen las más prometedoras [15]. No obstante, como indican Kerkhoff y Schenk, a pesar de los beneficios de la rehabilitación neuropsicológica, una de las limitaciones más importantes es la transferencia de esas habilidades cognitivas a la vida cotidiana del paciente [18]. Finalmente, es importante intervenir sobre el sistema atencional supervisor, pues su disfunción tiene un impacto significativo sobre la rehabilitación [22].

## 2. Objetivo

El propósito de este estudio es evaluar los déficits neuropsicológicos en un paciente con ACV y verificar la eficacia de la rehabilitación neuropsicológica tras seis meses de tratamiento integral. Dada la evidencia de los estudios previos, cabe esperar un aumento del rendimiento de sus capacidades cognitivas [26].

## 3. Método

### 3.1. Descripción del contexto y del caso

J es un varón de 50 años, diestro y de origen peruano, pero que lleva viviendo doce años en España. Estudió hasta los 18 años y trabajaba como empleado en la reparación y mantenimiento de maquinaria eléctrica. J ingresó en el hospital con una hemorragia intraparenquimatosa en los ganglios basales derechos, con afectación del tálamo derecho e hidrocefalia ventricular. También se detectó una parálisis en el VI par craneal derecho, así como una parálisis facial central izquierda y una paresia izquierda fluctuante. Desde el accidente, se desplazaba en silla de ruedas. La evaluación y la intervención se llevan a cabo en una clínica especializada en DCA, en la que, además de tratamiento neuropsicológico, el paciente realiza rehabilitación de otros campos, como médica, de logopedia, de fisioterapia y de terapia ocupacional. El paciente comenzó su internamiento en la clínica tras haber transcurrido un mes desde el ACV. Durante este internamiento se le prescribió la siguiente medicación: Omeprazol 20 mg (1-0-0) VO; Bemiparina 3.500 UI a las 20:00 PM SC; Amlodipino 5 mg (1-0-0) VO; Losartán 25 mg (1-0-0) VO; Risperidona 1 mg (0-0-0-1) VO; Paracetamol 1 g (cada 8 horas si la temperatura iguala o supera los 37,5°C y/o siente dolor) VO; y Macrogol 13,8 g (1-1-1) VO (sólo en caso de lleva tres días o más sin deposiciones. Si pasados 2-3 días persistiera el estreñimiento, se asociaría Lactulosa cada 8 horas hasta conseguir deposiciones efectivas).

### 3.2. Instrumentos

*Entrevista Clínica Semiestructurada No Estandarizada:* Instrumento diseñado *ad hoc* para obtener la máxima información posible acerca de su estado general del paciente y para precisar los instrumentos de evaluación más apropiados. Además, la entrevista clínica informa acerca del grado de orientación espacial, temporal y personal, de atención focalizada y sostenida, capacidades visuoperceptivas, visuoespaciales y visuoespaciales, del estado de la memoria retrospectiva y prospectiva, de la producción y comprensión del lenguaje (tanto oral como escrito), las praxias, gnosias, la capacidad de cálculo, emociones y funciones ejecutivas.

*Test de Aprendizaje Auditivo Verbal de Rey* [27, 28]: Test diseñado para medir la capacidad de aprendizaje verbal, la memoria verbal auditiva a corto y largo plazo.

*Test de la Figura Compleja de Rey* [24, 29, 11]: Test que mide la memoria visual a corto plazo y a largo plazo. Este test ha sido validado en población española con excelentes propiedades psicométricas [30].

*Trail Making Test (parte A y B)* [31]: El TMT forma A aporta información de la capacidad atencional (focalizada, sostenida, selectiva y alternante), su rastreo visual y velocidad de procesamiento, mientras que

el TMT forma B evalúa la flexibilidad cognitiva y cambio atencional. Dicho test ha sido validado en población española con excelentes propiedades psicométricas [32].

*Test de Letras y Números de la WMS-III* [7, 29, 13, 33]: Dicha sub-escala mide la memoria de trabajo.

Las pruebas no estandarizadas fueron una tarea de laberintos (encontrar el recorrido que debe realizar para llegar desde un punto a otro del papel), para evaluar funciones ejecutivas (inhibición o impulsividad, flexibilidad cognitiva, planificación y uso de retroalimentación), y tareas de rastreo visual (buscar un estímulo entre otros distractores) y de cancelación (tachar todos los estímulos objetivos), para evaluar la atención, rastreo visual y posibles heminegligencias.

### 3.3. Procedimiento

Tanto para la evaluación como para el tratamiento, se veía al paciente en sesión regularmente dos veces no consecutivas por semana (martes y jueves). La duración de cada sesión fue de treinta minutos, durante los que se trabajaba con el paciente de manera individual en una habitación libre de ruidos y con el menor número posible de distractores. Además de las sesiones de neuropsicología, también acudía a terapia de logopedia (dos sesiones de media hora a la semana), a fisioterapia (cinco sesiones de una hora a la semana) y a terapia ocupacional (cinco sesiones de dos horas a la semana).

La evaluación inicial (pre-test) se dividió en cuatro sesiones. La primera consistió en la toma de contacto con el paciente. Se le aplicó la entrevista semiestructurada no estandarizada para conocer información relevante del paciente y para guiar las siguientes sesiones de evaluación. La segunda sesión comenzó, al igual que lo harían las subsiguientes, con una breve exploración de la orientación y de la memoria episódica. Tras esto, se le aplicaron el Test de aprendizaje auditivo verbal de Rey y el Test de la figura compleja de Rey. Se eligieron estas pruebas ya que, al manejar información auditiva y visual respectivamente, el resultado de los test no se vería alterado por una mutua interferencia. La tercera sesión de evaluación dio comienzo, de nuevo, con la orientación y de la memoria episódica. Después, se le aplicaron el Trail Making Test y el Test de letras y números de la WMS-III, que miden funciones frontales. En la cuarta y última sesión de evaluación, además de la breve exploración de orientación y de la memoria episódica, se le aplicaron las pruebas no estandarizadas (laberintos, pruebas de rastreo visual y cancelación). Para calcular los percentiles de las pruebas del Test de la Figura Compleja de Rey y del Trail Making Test se emplearon los baremos de NEURONORMA [30, 32].

La intervención comenzó en la sesión siguiente a la última evaluación, sin cambios en el horario, duración o condiciones de las mismas. Se buscó plantear una intervención de la manera más exhaustiva, inmediata, ecológica y personalizada posible. Se centró en los aspectos cognitivos en los que J mostraba más deterioro. La duración de la rehabilitación fue de seis meses, pudiendo prolongarse hasta doce meses, dependiendo de la evolución de sus capacidades cognitivas. Las sesiones de rehabilitación también fueron de treinta minutos, martes y jueves por la mañana.

La intervención neuropsicológica se realizó individualmente con el paciente. Cada sesión se iniciaba dedicando diez minutos, con posibilidad de extenderse o reducirse según las circunstancias, a trabajar la orientación (temporal, espacial y personal), la memoria episódica y el estado emocional del paciente. En el resto de la sesión (veinte minutos, normalmente) se planteaban actividades de rehabilitación específicas para capacidades cognitivas concretas. Posteriormente, se estimularon las funciones cognitivas de las más básicas a las más complejas. La rehabilitación neuropsicológica se dividió en cuatro bloques de doce sesiones cada uno. En los tres primeros bloques se trabajaron capacidades específicas (Atención y

capacidades visuoespaciales superiores, Memoria y Funciones ejecutivas) y, en el cuarto, el conjunto de las mismas. El objetivo de cada sesión es que el paciente logre realizar las actividades propuestas o, en su defecto, favorecer que logre llevarlas a cabo.

Una segunda evaluación (post-test) se llevó a cabo a los seis meses del inicio de la evaluación y consiguiente rehabilitación neuropsicológica.

#### 4. Resultados

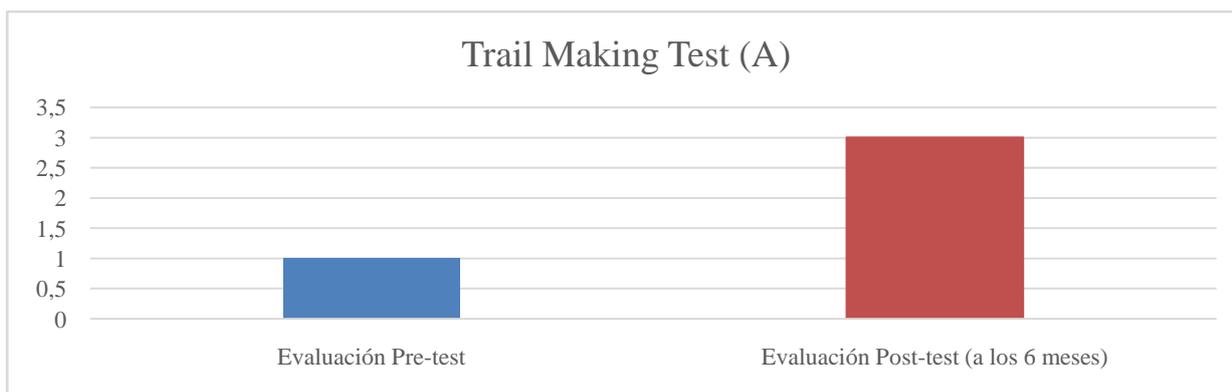
##### *Orientación*

Durante la entrevista de la evaluación inicial se pudo apreciar que el paciente se encuentra desorientado personal, temporal y topográficamente, además de poseer un importante componente de anosognosia (falta de conciencia de sus déficits). Tras los seis meses de tratamiento, la buena actitud y el buen nivel de alerta se mantuvieron. La orientación en el espacio y en el tiempo había mejorado. Refirió ser consciente de algunos de sus problemas cognitivos.

##### *Velocidad de procesamiento*

El paciente mostró puntuaciones por debajo de la normalidad en el pre-test del TMT forma A. El tiempo total mostrado en el TMT-A (348 segundos, quedándose en el ítem 10 de 25) muestra una velocidad de procesamiento de la información muy lenta, así como un rastreo visual y coordinación óculo-manual deficientes (véase Gráfica 1).

Gráfica1. *Diferencias en procesamiento de la información tras la rehabilitación neuropsicológica.*

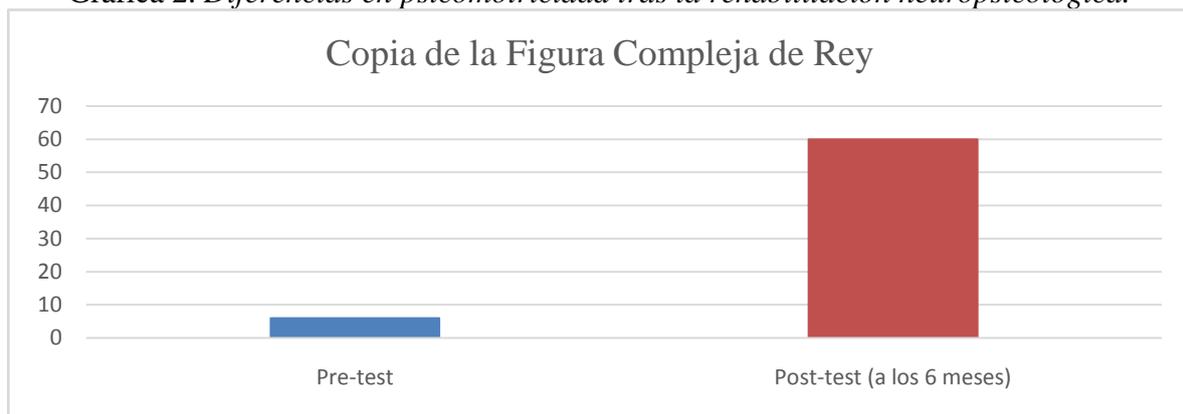


Los resultados de la intervención neuropsicológica tras seis meses de tratamiento sugieren una mejora en la velocidad de procesamiento de la información, rastreo visual y psicomotricidad. Sin embargo, las puntuaciones obtenidas en el post-test se encuentran por debajo de la normalidad estadística.

### Psicomotricidad

La puntuación en el pre-test de la Copia de la Figura Compleja de Rey está por debajo de la normalidad, lo que indica dificultades en la psicomotricidad y en las capacidades visuoperceptivas, visuoespaciales y visuoconstructivas, así como una negligencia contralateral izquierda. Los resultados del post-test indican que tras el tratamiento neuropsicológico se halla una mejoría en los procesos visuales superiores, capacidad de visuoconstrucción, llegando a la normalidad estadística (véase Gráfica 2).

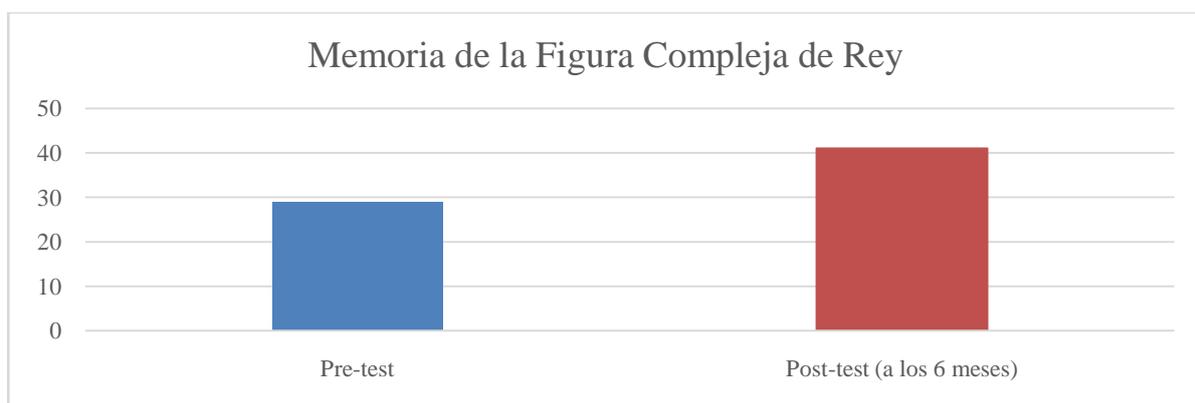
Gráfica 2. *Diferencias en psicomotricidad tras la rehabilitación neuropsicológica.*



### Memoria no verbal

Como puede observarse en la Gráfica 3, inicialmente el paciente presenta un percentil bajo en la memoria no verbal. Sin embargo, tras la rehabilitación neuropsicológica se evidencia una mejora en la memoria no verbal o visual, llegando a una puntuación normal-baja.

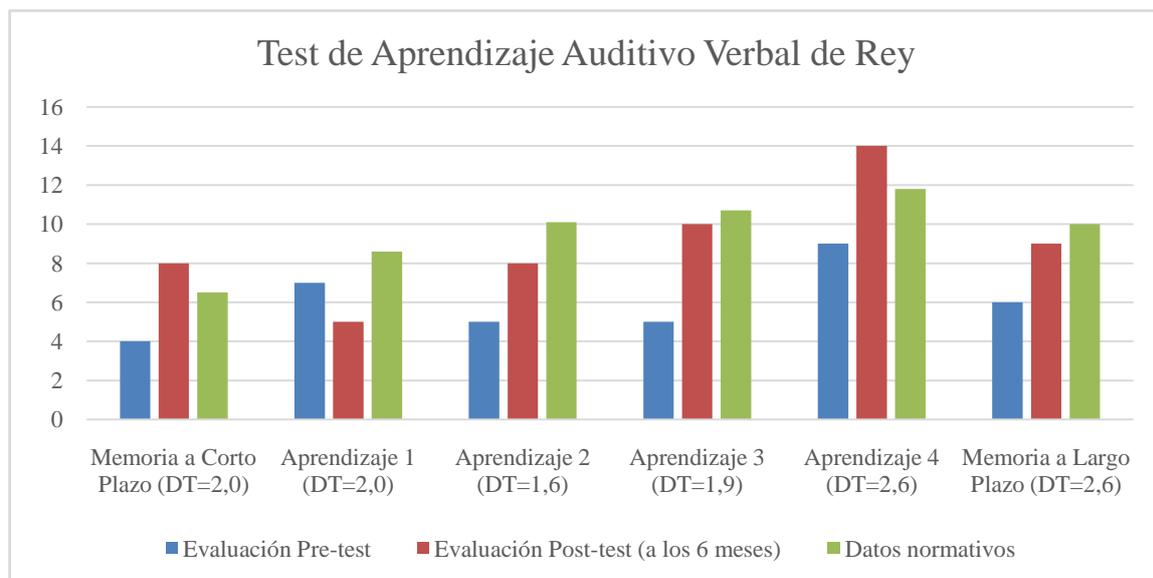
Gráfica 3. *Diferencias en memoria no verbal tras la rehabilitación neuropsicológica.*



### Memoria verbal

Los datos del pre-test indican una alteración grave en la memoria verbal a corto plazo, capacidad de aprendizaje y memoria verbal a largo plazo (véase Gráfica 4).

Gráfica 4. Comparación de resultados pre-test, post-test y de los datos normativos del Test de Aprendizaje Auditivo Verbal de Rey.



Los resultados del post-test indican una mejora significativamente clínica en la memoria verbal a corto plazo, capacidad de aprendizaje y memoria a largo plazo verbal respecto al pre-test, llegando a la normalidad estadística en memoria verbal a corto plazo en el listado 4, y obteniendo puntuaciones limítrofes con la normalidad en la memoria verbal a largo plazo.

### 5. Discusión

Cada paciente que ha sufrido daño cerebral puede presentar una combinación única de alteraciones cognitivas, emocionales, conductuales y físicas. Esto obliga a estudiar minuciosamente cada caso, basando la rehabilitación en los síntomas neuropsicológicos individuales del paciente para maximizar su independencia [24]. Como indican los estudios previos, los pacientes que han sufrido ictus se pueden beneficiar mucho de la rehabilitación neuropsicológica, tanto informatizada como en papel, para recuperar las capacidades cognitivas alteradas por el ACV [2, 26]. Recientes estudios sugieren que las mejoras en las capacidades cognitivas tras intervenciones multimodales están relacionadas con la neurogénesis [34], lo que explica la base de la rehabilitación neuropsicológica.

Los datos del post-test son muy favorables y acordes a lo esperado por los estudios previos [2, 26]. Los resultados indican que la rehabilitación ha sido eficaz. Del mismo modo, los objetivos establecidos para la recuperación del paciente han sido cumplidos. Llama la atención el aumento de la memoria verbal y no verbal del paciente. Aunque también se ha dado una mejora en la velocidad de procesamiento, sigue siendo lenta. Cabe destacar que el paciente no pudo efectuar tareas complejas de cambio atencional como el TMT-

B, lo que indica que hay una alteración grave en la función ejecutiva, concretamente en el cambio atencional y en el sistema atencional supervisor. Un enlentecimiento general de los procesos mentales complejos, problemas persistentes de atención y dificultades de la psicomotricidad pueden explicar el mal desempeño en actividades de lápiz y papel que, a diferencia de las pruebas de memoria aplicadas, sí tienen en cuenta el tiempo invertido en su realización.

Como limitaciones, hay que señalar que el paciente aún se encuentra por debajo de la normalidad en algunas habilidades, así que sería indicado seguir trabajando sus capacidades cognitivas. Además, se trata de un caso clínico, por lo que no es representativo. Por esto, sería interesante que futuras investigaciones se centrasen en lograr una muestra representativa, incluir grupos control, realizar más evaluaciones post-test y estudiar de qué manera evoluciona cada caso y cada grupo tras el tratamiento.

## 6. Referencias

1. Fernández Gómez E, Ruiz Sancho A, Sánchez Cabeza A. Terapia ocupacional en daño cerebral adquirido. *TOG (A Coruña)* 2009;6:410–64.
2. De Noreña D, Ríos-Lago M, Bombín-González I, Sánchez-Cubillo I, García-Molina A, Tirapu-Ustárriz J. Efectividad de la rehabilitación neuropsicológica en el daño cerebral adquirido (I): Atención, velocidad de procesamiento, memoria y lenguaje. *Rev Neurol* 2010;51(11):687–98.
3. Alvarez Sabín J, De Leciñana MA, Gallego J, Gil Peralta A, Casado I, Castillo J, et al. Pasi. Plan De Atención Sanitaria Del Ictus 2006;1–17.
4. Fernández-Concepción O, Fiallo-Sánchez MC, Álvarez-González MA, Roca MA, Concepción-Rojas M, Chávez L. La calidad de vida del paciente con accidente cerebrovascular: Una visión desde sus posibles factores determinantes. *Rev Neurol* 2001;32(8):725–31.
5. Bhalla A, Grieve R, Rudd AG, Wolfe CD a. Stroke in the young: access to care and outcome; a Western versus eastern European perspective. *J Stroke Cerebrovasc Dis. Elsevier Ltd* 2008;17(6):360–5.
6. Herrero MT, Barcia C, Navarro JM. Functional anatomy of thalamus and basal ganglia. *Child's Nerv Syst* 2002;18(8):386–404.
7. Su C-Y, Chen H-M, Kwan A-L, Lin Y-H, Guo N-W. Neuropsychological impairment after hemorrhagic stroke in basal ganglia. *Arch Clin Neuropsychol* 2007;22(4):465–74.
8. Cohen MX, Frank MJ. Neurocomputational models of basal ganglia function in learning, memory and choice. *Behav Brain Res* 2009;199(1):141–56.
9. Di Filippo M, Picconi B, Tantucci M, Ghiglieri V, Bagetta V, Sgobio C, et al. Short-term and long-term plasticity at corticostriatal synapses: Implications for learning and memory. *Behav Brain Res* 2009;199(1):108–18.

10. Carlesimo GA, Costa A, Serra L, Bozzali M, Fadda L, Caltagirone C. Prospective memory in thalamic amnesia. *Neuropsychologia*. Elsevier Ltd 2011;49(8):2199–208.
11. Cipolotti L, Husain M, Crinion J, Bird CM, Khan SS, Losseff N, et al. The role of the thalamus in amnesia: A tractography, high-resolution MRI and neuropsychological study. *Neuropsychologia* 2008;46(11):2745–58.
12. Chen L, Luo T, Lv F, Shi D, Qiu J, Li Q, et al. Relationship between hippocampal subfield volumes and memory deficits in patients with thalamus infarction. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci* 2015;(1):1–13.
13. Szirmai I, Vastagh I, Szombathelyi É, Kamondi A. Strategic infarcts of the thalamus in vascular dementia. *J Neurol Sci* 2002;203-204:91–7.
14. Carrera E, Michel P, Bogousslavsky J. Anteromedian, central, and posterolateral infarcts of the thalamus: Three variant types. *Stroke* 2016;35(12):2826–31.
15. Ting DSJ, Pollock A, Dutton GN, Doubal FN, Ting DSW, Thompson M, et al. Visual Neglect Following Stroke: Current Concepts and Future Focus. *Surv Ophthalmol*. Elsevier Inc 2011;56(2):114–34.
16. Rousseaux M, Allart E, Bernati T, Saj A. Anatomical and psychometric relationships of behavioral neglect in daily living. *Neuropsychologia*. Elsevier 2015;70:64–70.
17. Gabrieli JDE, Whitfield-Gabrieli S. Attention to Neglect. *Neuron* 2007;53(6):776–7.
18. Kerkhoff G, Schenk T. Rehabilitation of neglect: An update. *Neuropsychologia*. Elsevier Ltd 2012;50(6):1072–9.
19. Eschenbeck P, Vossel S, Weiss PH, Saliger J, Karbe H, Fink GR. Testing for neglect in right-hemispheric stroke patients using a new assessment battery based upon standardized activities of daily living (ADL). *Neuropsychologia*. Elsevier Ltd 2010;48(12):3488–96.
20. Suchan J, Rorden C, Karnath H-O. Neglect severity after left and right brain damage. *Neuropsychologia*. Elsevier Ltd 2012;50(6):1136–41.
21. Ronchi R, Bolognini N, Gallucci M, Chiapella L, Algeri L, Spada MS, et al. (Un)awareness of unilateral spatial neglect: A quantitative evaluation of performance in visuo-spatial tasks. *Cortex*. Elsevier Ltd 2014;61:167–82.
22. Vossel S, Weiss PH, Eschenbeck P, Fink GR. Anosognosia, neglect, extinction and lesion site predict impairment of daily living after right-hemispheric stroke. *Cortex*. Elsevier Ltd 2013;49(7):1782–9.
23. Robertson IH. Cognitive rehabilitation: Attention and neglect. *Trends Cogn Sci* 1999;3(10):385–93.

24. Bienkiewicz MMN, Brandi ML, Hughes C, Voitl A, Hermsdörfer J. The complexity of the relationship between neuropsychological deficits and impairment in everyday tasks after stroke. *Brain Behav* 2015;5(10):1–14.
25. Chantsoulis M, Mirski A, Rasmus A, Kropotov JD, Pachalska M. Neuropsychological rehabilitation for traumatic brain injury patients. *Ann Agric Environ Med* 2015;22(2):368–79.
26. Forn C, Mallol R. Proceso de rehabilitación cognitiva en un caso de infarto bitalámico. *Rev Neurol* 2005;41(4):209-215.
27. Li R, Singh M. Sex differences in cognitive impairment and Alzheimer’s disease. *Front Neuroendocrinol*. Elsevier Inc 2014;35(3):385–403.
28. Cao M, Ferrari M, Patella R, Marra C, Rasura M. Neuropsychological findings in young-adult stroke patients. *Arch Clin Neuropsychol* 2007;22(2):133–42.
29. Kraft A, Irlbacher K, Finke K, Kaufmann C, Kehrer S, Liebermann D, et al. Dissociable spatial and non-spatial attentional deficits after circumscribed thalamic stroke. *Cortex*. Elsevier Ltd 2015;64:327–42.
30. Peña-Casanova J, Gramunt-Fombuena N, Quiñones-Úbeda S, Sánchez-Benavides G, Aguilar M, Badenes D, et al. Spanish Multicenter Normative Studies (NEURONORMA Project): Norms for the Rey-Osterrieth Complex Figure (Copy and Memory), and Free and Cued Selective Reminding Test. *Arch Clin Neuropsychol* 2009;24(4):371-93.
31. Lanna MEDO, Alves CEO, Sudo FK, Alves G, Valente L, Moreira DM, et al. Cognitive disconnective syndrome by single strategic strokes in vascular dementia. *J Neurol Sci*. Elsevier B.V. 2012;322(1-2):176–83.
32. Peña-Casanova J, Quiñones-Úbeda S, Quintana-Aparicio M, Aguilar M, Badenes D, Molinuevo JL, et al. Spanish Multicenter Normative Studies (NEURONORMA Project): Norms for Verbal Span, Visuospatial Span, Letter and Number Sequencing, Trail Making Test, and Symbol Digit Modalities Test. *Arch Clin Neuropsychol* 2009;24(4):321-41.
33. Leung NTY, Tam HMK, Chu LW, Kwok TCY, Chan F, Lam LCW, et al. Neural plastic effects of cognitive training on aging brain. *Neural Plast*. Hindawi Publishing Corporation 2015.
34. Vaughan S, Wallis M, Polit D, Steele M, Shum D, Morris N. The effects of multimodal exercise on cognitive and physical functioning and brain-derived neurotrophic factor in older women: a randomised controlled trial. *Age Ageing* 2014;43(5):623-9.