

Relación entre recuerdo demorado en la Figura Compleja de Rey-Osterrieth y funcionamiento ejecutivo

Gonzalo González Viéitez
Hospital Universitario Rey Juan Carlos (España)

El Test de la Figura Compleja de Rey-Osterrieth (TFCR) es un instrumento neuropsicológico diseñado para la evaluación de habilidades visoconstructivas y memoria visoespacial. Estudios recientes enfatizan la implicación de las funciones ejecutiva en esta prueba. **Objetivos.** Examinar la relación del recuerdo demorado de la prueba de Rey-Osterrieth con medidas de funcionamiento ejecutivo y mnésico visual. **Sensibilidad del TFCR para detectar déficits ejecutivos.** **Método.** Estudio retrospectivo de las evaluaciones neuropsicológicas realizadas a 70 pacientes con diversa patología. **Resultados.** Existe correlación significativa entre puntuación TFCR-Demorado y Matrices ($r=.50$; $p<.001$), TMT-B ($r=.47$; $p<.001$), medida de flexibilidad cognitiva (WCST) ($r=.41$; $p=.001$), porcentaje de respuestas de nivel conceptual ($r=.40$; $p=.001$) y recuerdo visual demorado ($r=.26$; $p=.032$). Existe correlación significativa entre la puntuación TFCR -Copia con Matrices ($r=.40$; $p=.001$) y con TMT-B ($r=.37$; $p=.003$), pero no con el resto de pruebas ejecutivas o de memoria. En los análisis ROC se observa una adecuada sensibilidad y especificidad en las medidas ejecutivas, con áreas bajo la curva significativas semejantes a las obtenidas con la puntuación TFCR-Demorado ($A=.754$; $p=.001$). **Discusión.** TFCR-Demorado refleja el funcionamiento ejecutivo relacionado con la planificación, más que la memoria visual. La planificación no se refleja en la puntuación TFCR-C, que puede ser normal en presencia de disfunción ejecutiva.

Palabras clave: Evaluación neuropsicológica, funciones ejecutivas, memoria visual, planificación, cognición.

Relationship between delayed recall in Rey-Osterrieth Complex Figure and executive functioning. Rey-Osterrieth Complex Figure (ROCF) is a neuropsychological assessment for the evaluation of visuospatial constructional ability and visual memory. Recent studies emphasize the involvement of executive functions in this test. **Purpose.** To examine the relationship between delayed recall of Rey-Osterrieth test with measures of executive and visual mnemonic functioning. **Sensitivity of ROCF to detect executive deficits.** **Methodology.** Retrospective study of neuropsychological assessments made on 70 patients with different pathology. **Results.** Statistical significance between ROCF-Delayed Recall and Matrix Reasoning ($r=.50$; $p<.001$), TMT-B ($r=.47$; $p<.001$), cognitive flexibility measure (WCST) ($r=.41$; $p=.001$), percent conceptual level responses ($r=.40$; $p=.001$) and visual delayed recall ($r=.26$; $p=.032$). Statistical significance between ROCF-Copy with Matrix Reasoning ($r=.40$; $p=.001$) and TMT-B ($r=.37$; $p=.003$), but no with other executive or memory tests. ROC analysis adequate sensitivity and specificity in the executive measures are observed, with significant areas under the curve similar to those obtained with the score ROCF-Delayed Recall ($A=.754$; $p=.001$). **Discussion.** ROCF-Delayed Recall reflects executive functioning related to planning, rather than visual memory. Planning is not reflected in the ROCF-C score, which may be normal in the presence of executive dysfunction.

Keywords: Neuropsychological assessment, executive functions, visual memory, planning, cognitive.

El concepto de función ejecutiva (FE) fue descrito por Luria por primera vez para dar cuenta de aquellos pacientes que presentaban dificultades en la planificación de metas y el en autocontrol de la conducta (Luria, 1964). A pesar de esta primera aproximación fue Lezak quien acuñó el término de FE y las definió como aquellas capacidades mentales esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente (Lezak, 1982). Son los autores Sohlberg y Mateer (1989) quienes establecen una de las definiciones de funciones ejecutivas (FE) más citadas actualmente. Estos autores proponen que las FE abarcan una serie de procesos cognitivos entre los que destacan la identificación de metas, planificación del comportamiento y la monitorización del comportamiento. Asimismo estos autores han planteado un modelo clínico de las funciones ejecutivas estableciendo un total de seis dominios generales que definirían las FE: iniciación del comportamiento, inhibición de la conducta, mantenimiento del comportamiento dirigido a metas, organización, generación de pensamiento y evaluación del comportamiento o monitoreo. Además proponen que todos los dominios están relacionados y son interdependientes y la alteración en uno de ellos puede comprometer el funcionamiento ejecutivo de los sujetos. Otros autores como Diamond (2013) realizan una clasificación de los diferentes componentes de las FE entre las que esta autora incluye memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva como elementos centrales de las FE. En la actualidad las FE se caracterizan por un funcionamiento cognitivo de orden superior que incluye el comportamiento dirigido a metas, razonamiento abstracto y regulación social de la conducta (Lezak et al., 2012). Asimismo cada vez más las FE se relacionan con conceptos actuales como la teoría de la mente o la cognición social (Jones et al., 2018; Leung et al., 2016) lo que es indicativo de la relevancia que estas funciones tienen en el campo de la Neuropsicología.

Uno de los campos más estudiados en relación a las FE son las alteraciones que pueden presentarse y cómo ello afecta al funcionamiento cognitivo del sujeto. En los últimos años la investigación neuropsicológica se ha centrado en aquellas patologías tanto psiquiátricas como neurológicas que presentan alteraciones a nivel ejecutivo como en la demencia (Kirova, Bays y Lagalwar, 2015), la esquizofrenia (Gold et al., 2017) o el trastorno por déficit de atención (Ter-Stepanian et al., 2017), entre otras. Asimismo se ha producido un incremento del interés en comprobar cómo las FE se relacionan con otros procesos cognitivos como el aprendizaje o la memoria (Lepach, Pauls, y Petermann, 2015; Proctor, Wilson, Sánchez, y Wesley, 2000; Sullivan, Janus, Moreno, Astheimer, y Bialystok, 2014).

Un área de gran interés en la que han puesto el foco de atención una buena parte de las investigaciones ha sido aquella que versa sobre determinar cuál es localización del sustrato neuronal de las FE. A día de hoy, la mayoría de estudios relacionan FE con el córtex prefrontal dorsolateral, relacionándolo especialmente con aquellas tareas ejecutivas relacionadas con la memoria de trabajo, la planificación y la flexibilidad cognitiva

(Brunoni y Vanderhasselt, 2014; Stuss y Benson, 1986; Stuss y Alexander, 2002). Se ha encontrado que en determinados procesos mnésicos el córtex prefrontal estaría también implicado, como en la recuperación de la información en función de la tarea, en el establecimiento de los objetivos de la misma o en la selección de lo que se almacena en la memoria. Estas tareas mencionadas guardan relación evidente con los procesos ejecutivos (Tirapu-Ustároz y Muñoz-Céspedes, 2005). Por tanto cada vez son más los estudios que indican la existencia de una clara relación entre memoria y funcionamiento ejecutivo.

Por otro lado, la investigación sobre la relación entre FE y memoria se ha centrado en dos áreas de ésta: la memoria verbal y la visual. En cuanto a la memoria verbal, Tremont et al. (2000) compararon sujetos con disfunción ejecutiva que se enfrentaban a tareas de memoria verbal estructuradas como el subtest de Memoria Lógica (Wechsler Memory Scale III, 1997) frente a aquellos que lo hacían a tareas menos estructuradas como el CVLT (California Verbal Learning Test, 1987). Estos autores encontraron que los sujetos tenían mayores dificultades cuanto menos estructurada era la prueba en sujetos con disfunción a nivel ejecutivo. Por su parte, uno de los primeros estudios en la literatura que relacionó la memoria verbal y las funciones ejecutivas fue el realizado por Vanderploeg et al. (1994). Estos autores constataron que algunos componentes de las funciones ejecutivas se relacionaban con la memoria verbal como el control mental o la atención, en cambio no encontraron relación entre funcionamiento ejecutivo con la planificación, con la resolución de problemas o con la abstracción.

Si bien la relación entre el funcionamiento ejecutivo y la memoria verbal ha sido ampliamente investigada, el número de estudios sobre la relación entre FE y memoria visual son limitados.

Watanabe et al. (2005) concluyeron que la ejecución de los sujetos en el Test de la Figura Compleja de Rey-Osterrieth (TFCR) medía no sólo las capacidades visoespaciales y visconstructivas, sino que también correlacionaba con el funcionamiento ejecutivo, especialmente con la planificación y la organización. Sin embargo, Davies et al. (2011) cuando analizaron la copia en el TFCR de 263 niños y adolescentes con diversos síndromes del sistema nervioso central encontraron que el TFCR se relacionaba en mayor medida con aspectos visomotores que con FE. Por su parte, Temple et al. (2006) estudiaron la relación entre pruebas de memoria visual como el subtest de Reproducción Visual (Wechsler Memory Scale III, 1997) y el TFCR y comprobaron cómo el funcionamiento ejecutivo estaba implicado en el desempeño de ambas pruebas. Todo ello nos indica a raíz de estos resultados podemos concluir que aspectos diferenciados de las funciones ejecutivas se pondrían de manifiesto en función de si la tarea a la que se enfrenta el sujeto implica memoria verbal o visual. Así mientras que la planificación y la organización serían de gran relevancia en aquellas tareas de tipo visual, el nivel de estructuración de una prueba o el control mental serían aspectos más importantes de cara al desempeño correcto en una prueba de memoria visual.

En la actualidad, uno de los sistemas más utilizados para la medición cualitativa del TFCR disponible para adultos es el *Boston Qualitative Scoring System* (BQSS) (Stern et al., 1994). Dicho sistema de puntuación es sensible a la disfunción ejecutiva pues 4 de las 17 puntuaciones que obtenemos (planificación, fragmentación, perseveración y precisión) nos permiten conocer el estado de dichas funciones. Aquellos sujetos con disfunción a nivel ejecutivo mostrarán una estrategia organizacional pobre del TFCR, una colocación incorrecta de la figura en la página, mala integración de la misma y un patrón aleatorio a la hora de reproducir los distintos elementos. Sin embargo, el BQSS no es el único sistema utilizado para analizar cualitativamente el TFCR. Otros sistemas que se han utilizado son el *Organizational Strategy Score* (OSS; Anderson, 2001) o el *Development Scoring System Storage* (DSS; Bernstein & Waber, 1996). Por ejemplo, el DSS cuantifica la organización de la figura en función del número de alineaciones correctas y las intersecciones de los elementos en el dibujo final. El OSS, en cambio, incorpora además del análisis de la figura resultante, el orden en el cual el sujeto construye la figura, es decir, la estrategia de organización perceptiva.

Somerville et al. (2000) en uno de los estudios más citados en relación con el uso del BQSS y las FE encuentran que es la parte de copia del TFCR (TFCR-C) la que está en relación con las FE mientras que el recuerdo inmediato y demorado lo estaría más con la memoria visual. Los resultados del estudio indican que el TFCR sería un instrumento útil para la evaluación del funcionamiento a nivel ejecutivo.

En el presente estudio tratamos de examinar la relación de la medida cuantitativa del recuerdo demorado del TFCR (TFCR-D) con medidas de funcionamiento ejecutivo y mnésico visual y comprobar su utilidad en la detección de dificultades ejecutivas en los pacientes evaluados. Nosotros hipotetizamos que para la correcta realización del TFCR-D además de la capacidad visoconstructiva se pondrían en juego distintos aspectos del funcionamiento ejecutivo del sujeto y que, por tanto, aquellos sujetos con algún déficit a nivel ejecutivo tendrían mayores dificultades para la correcta realización del TFCR-D.

MÉTODO

El diseño del estudio realizado fue un análisis retrospectivo de las evaluaciones neuropsicológicas realizadas a una muestra de pacientes.

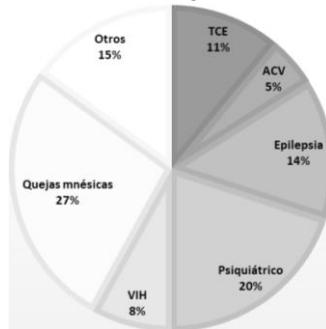
Participantes

La muestra fue compuesta por 70 pacientes que presentaban patología diversa (ver figura 1). Los pacientes fueron derivados al Servicio de Psiquiatría y Salud Mental del Hospital Universitario La Paz de Madrid para la realización de una evaluación

neuropsicológica entre enero y junio de 2017. Las evaluaciones son realizadas en turno de tarde en el hospital y con una duración de una hora aproximadamente.

Las patologías incluidas fueron Traumatismo Craneoencefálico (11%); Accidente Cerebrovascular (5%); Epilepsia en tratamiento con antiepilépticos en el momento de la evaluación (14%); Trastorno Depresivo Mayor en tratamiento con antidepresivos (20%); Virus de Inmunodeficiencia Humana en tratamiento con antirretrovirales (8%); Quejas mnésicas subjetivas (27%) y quejas cognitivas de tipo atencional y de concentración (15%).

Figura 1. Distribución diagnóstica de la muestra



Los pacientes evaluados entre enero y junio de 2017 firmaron un Consentimiento Informado que fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Universitario La Paz y elaborado de acuerdo a la normativa de la Ley de Protección de Datos (Ley 15/99).

Una vez firmado el consentimiento se procedía a la aplicación de las pruebas en el cuaderno de evaluación para que fueran aplicadas en el mismo orden a todos los participantes.

Los criterios de inclusión fueron: población adulta derivada al Servicio de Psiquiatría y Salud Mental del Hospital Universitario La Paz, rango de edad entre los 18 y los 84 años, de ambos sexos, con algún tipo de queja a nivel cognitivo y que hubieran completado la evaluación neuropsicológica. Como criterios de exclusión se utilizó aquellos pacientes que habían sido derivados para la realización del estudio neuropsicológico pero que o bien tras la entrevista inicial no se objetivó presencia de alteración a nivel cognitivo o bien aquellos sujetos que abandonaron el estudio neuropsicológico antes de su finalización.

La media de edad fue de 55.31 años y una desviación estándar de 12.76. En cuanto al sexo, el 58.3% eran mujeres y el 41.7% varones.

Instrumentos

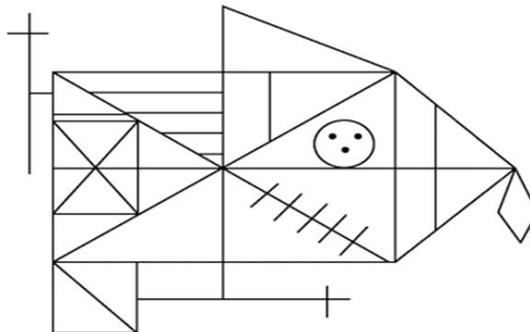
Para la realización del estudio se seleccionaron diversos test neuropsicológicos que midieran el funcionamiento ejecutivo y la memoria visual del sujeto para posteriormente poder comprobar si se establecían correlaciones significativas entre los distintos resultados obtenidos en las pruebas.

Para la evaluación de la organización perceptual y la memoria visual de los pacientes se utilizó el TFCR. La prueba consta de tres partes diferenciadas. En una primera parte se le presenta al sujeto la figura de la que debe realizar una reproducción lo más similar posible a la original (TFCR-C). A continuación y sin previo aviso se le pide al sujeto que reproduzca inmediatamente de memoria la figura pero sin la lámina estímulo delante (TFCR-RI). Por último y tras 20-30 minutos se le vuelve a pedir al examinado que dibuje la figura de memoria (TFCR-D). Entre la aplicación del TFCR-C y el TFCR-D, debido a que deben transcurrir al menos 20 minutos, a los participantes se les administró por un lado, el *Trail Making Test* (descrito a continuación) y el Test de Aprendizaje Auditivo Verbal de Rey (Rey, 1964). Las puntuaciones de esta última prueba han sido excluidas del análisis pues mide memoria verbal y nosotros tratamos de hipotetizar sobre la relación del TFCR con memoria visual y FE.

Por otro lado, para la corrección de la prueba se utilizó el Manual Original del Test de Copia y Reproducción de la Figura Compleja de Rey. En él la figura es dividida en 18 unidades y cada unidad se puntúa en primer lugar en función de si está correcta, incompleta/distorsionada o ausente y, en segundo lugar, si está bien o mal situada en función de ello se proporciona una puntuación de 0, 0.5, 1 o 2 puntos. La puntuación máxima que puede obtener un paciente es de 36 puntos.

En nuestro caso y para comprobar nuestra hipótesis se analizaron las puntuaciones obtenidas en TFCR-C y TFCR-D, puesto que la parte de Recuerdo Inmediato es insuficiente para evaluar la eficacia de los sistemas de memoria (ver figura 2).

Figura 2. Figura Compleja de Rey-Osterrieth (TFCR)



El *Trail Making Test* (TMT; Reitan, 1971) nos proporciona una medida de búsqueda visual, velocidad de procesamiento, flexibilidad cognitiva y funcionamiento ejecutivo. El TMT está formado por dos partes. TMT-A requiere que el individuo trace una línea conectando 25 números en orden ascendente. En el TMT-B las instrucciones son las mismas pero, en este caso, la persona debe alternar entre números y letras (ej. 1A, 2B, 3C...). En el estudio hemos analizado las puntuaciones obtenidas en el TMT-B puesto que correlaciona en mayor medida con el funcionamiento ejecutivo (Arbuthnott y Frank, 2015; Llinàs- Reglà et al. 2017).

Por otro lado, empleamos el *Wisconsin Card Sorting Test* (WCST; Grant y Berg, 1981) que mide la capacidad de abstracción del sujeto, la formación de conceptos y la flexibilidad cognitiva. Consiste en un juego de 128 cartas con distintas formas y colores que el sujeto debe clasificar con arreglo a un criterio. En la actualidad es una de las pruebas con mayor sensibilidad para detectar el funcionamiento ejecutivo del examinado (Jodzio y Biechowska, 2010; Nyhus y Barceló, 2009; Sastre-Riba y Viana-Saénz, 2016). Las puntuaciones utilizadas para nuestro análisis estadístico fueron por un lado, las respuestas de nivel conceptual que se define por tres o más respuestas consecutivas correctas y reflejaría que existe una comprensión de la estrategia organizativa necesaria y, por otro lado, el índice de flexibilidad cognitiva que se establece en función de los errores perseverativos que el sujeto comete durante la realización de la prueba.

Por último, hemos utilizado dos subtest de las Escalas de Wechsler. En primer lugar, Matrices (MA) del *Wechsler Adult Intelligence Scale* (WAIS-IV; Wechsler, 2012) que mide razonamiento abstracto y capacidad de procesar la información visual y, en segundo lugar, el subtest de Recuerdo Visual Demorado de la *Wechsler Memory Scale* (WMS-IV, 2013) que, como su nombre indica, mide memoria visual demorada.

Procedimiento

La recopilación de los datos se planteó en dos fases diferenciadas. En una primera fase se realizó una selección de aquellos pacientes que habían sido derivados para la realización de un estudio neuropsicológico en el Servicio de Psiquiatría y Salud Mental del Hospital Universitaria La Paz y que habían completado el mismo. Tras la primera selección se procedió a la extracción de datos cuantitativos obteniendo las puntuaciones tipificadas para todas las pruebas y asignación de código de participante.

En la segunda fase se procedió a la recuperación de los informes según código (ciega a los datos) y codificación de información cualitativa (perfil de déficits valorados por el clínico). Una vez registradas las puntuaciones se procedió a obtener las correlaciones de Pearson entre las puntuaciones de ambas partes de la prueba y diversas medidas de funcionamiento ejecutivo y memoria visual demorada. Asimismo, se realizó un análisis ROC (Receiver Operating Characteristic) el cual nos permite conocer el rendimiento global en una prueba, comparar los resultados de distintas pruebas e incluso

elegir el punto de corte para un determinado sujeto. En nuestro caso hemos utilizado el análisis ROC para determinar el área bajo la curva producida por cada una de las pruebas permitiendo tomar la decisión de presencia/ausencia de déficit ejecutivo.

RESULTADOS

Una vez analizados los datos podemos establecer que observamos una correlación significativa de la puntuación TFCR-C con Matrices ($r=.40$; $p=.001$) y con TMT-B ($r=.37$; $p=.003$), pero no con el resto de pruebas ejecutivas o de memoria. Además existe correlación significativa entre puntuación TFCR-D y Matrices ($r=.50$; $p<.001$), TMT-B ($r=.47$; $p<.001$), índice de flexibilidad cognitiva (WCST) ($r=.41$; $p=.001$), porcentaje de respuestas de nivel conceptual ($r=.40$; $p=.001$) e índice de recuerdo visual demorado ($r=.26$; $p=.032$) (ver tabla 1).

Tabla 1. Correlaciones entre las pruebas

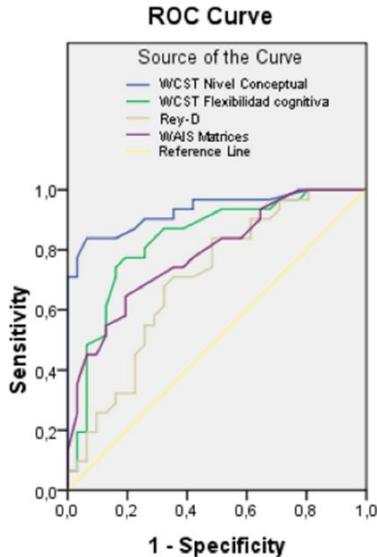
		Rey Demorado	Rey Copia
WAIS Matrices	Pearson Correlation	.495**	.398**
	Sig. (2-Tailed)	.000	.001
TMT-B	Pearson Correlation	.469**	.369**
	Sig. (2-Tailed)	.000	.001
Fluidez Fonológica	Pearson Correlation	.359**	.211
	Sig. (2-Tailed)	.002	.080
WCST Flexibilidad Cognitiva	Pearson Correlation	.410**	.225
	Sig. (2-Tailed)	.001	.067
WCST Respuestas Nivel Conceptual	Pearson Correlation	.407**	.251*
	Sig. (2-Tailed)	.001	.040
WMS-III Recuerdo Visual Inmediato	Pearson Correlation	.302*	.149
	Sig. (2-Tailed)	.013	.226
WMS-III Recuerdo Visual Demorado	Pearson Correlation	.265*	.235
	Sig. (2-Tailed)	.032	.056

Nota. * $p<0.05$; ** $p<0.001$.

Por otro lado, en los análisis ROC se observa una adecuada sensibilidad y especificidad en las medidas ejecutivas (ver figura 3).

Como podemos observar en el gráfico, aparecen áreas bajo la curva significativas en Matrices ($A=.787$; $p<.001$), Índice de flexibilidad cognitiva (WCST) ($A=.839$; $p<.001$), porcentaje de respuestas de nivel conceptual ($A=.938$; $p<.001$), TMT-B ($A=.844$; $p<.001$), muy semejantes a las obtenidas con la reproducción demorada de la Figura de Rey ($A=.754$; $p=.001$).

Figura 3. Curvas ROC de los distintos instrumentos



El estadístico de correlación nos indica que para un adecuado desempeño en la TFCR-D es necesario el correcto funcionamiento ejecutivo y por tanto una posible disfunción a este nivel se reflejaría en los resultados obtenidos en la prueba, aunque este resultado debe tomarse con precaución debido a que no se han considerado otras funciones que pueden estar influyendo en la prueba.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A lo largo del trabajo realizado hemos tratado de examinar la relación entre la medida cuantitativa del TFCR-D con medidas de funcionamiento ejecutivo y mnésico visual. En cuanto a este primer objetivo observamos que la puntuación de TFCR-C no correlaciona con las medidas de memoria visual, ni tampoco con la mayoría de las medidas ejecutivas, a excepción de Matrices y TMT-B, quizás debido a que para obtener una adecuada puntuación no es necesario en realidad planificar la tarea, pero sí realizar un mínimo análisis visual y cambio atencional entre modelo y ejecución. Sin embargo, respecto a la TFCR-D, se observa una correlación mínima con el índice de recuerdo visual demorado, y relaciones más elevadas y significativas con todas las medidas de funcionamiento ejecutivo.

No obstante, no todos los autores concluyen la relación entre el desempeño en el TFCR y el funcionamiento ejecutivo. En el estudio de Davies et al. (2011) encontraron que la adecuada ejecución en el TFCR de la población infanto-juvenil analizada estaba

relacionada con la integración visomotora más que con las FE. Sin embargo estos resultados deben ser tomados con precaución debido a la heterogeneidad de la muestra y que al haberse realizado con población infanto-juvenil con síndromes neurológicos podría no haberse producido la adecuada maduración del córtex prefrontal necesaria para un correcto funcionamiento ejecutivo.

Llegados a este punto hipotetizamos que, según los resultados obtenidos en nuestro estudio, para la realización exitosa de TFCR-C el paciente debe utilizar habilidades de análisis perceptivo, cambio atencional y visoconstrucción, sin ser completamente necesaria la planificación de la tarea. La planificación (relacionada con las FE), por tanto, no se refleja en la puntuación TFCR C, que puede ser normal en presencia de disfunción ejecutiva, sino en la puntuación TFCR-D, ya que para recordar correctamente la figura en la demora es necesario haber realizado una mejor planificación de la misma. Por ello y según nuestros resultados, durante la realización de TFCR-C un paciente con alteración ejecutiva puede realizar una copia adecuada y, en cambio, la alteración ejecutiva se reflejará en TFCR-D puesto que es más sensible a la disfunción a ese nivel. Así pues, aunque una adecuada planificación de TFCR-C mejorará el recuerdo posterior en TFCR-D, este proceso no refleja las FE sino procesos de tipo mnésico. En relación con ello, autores como Rubiales et al. (2016) realizaron un estudio con sujetos diagnosticados de Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad frente a controles sanos y encontraron que la diferencia entre ambos grupos radicaba en la utilización de adecuadas estrategias de organización en el TFCR (sujetos sanos) y que dicho uso causaba una mejor codificación en la memoria y por ello un mejor rendimiento en TFCR-C. Resultados similares han encontrado otros autores que indican que una buena estrategia de codificación durante la copia favorecerá el recuerdo posterior (Savage et al., 1999; Wilson et al. 2015).

Dichos resultados indican que una adecuada codificación mejorará el recuerdo posterior. Sin embargo la codificación es un proceso relacionado con la memoria y no con las funciones ejecutivas (Beebe et al., 2004). Por ello es importante, de cara a futuras líneas de investigación, establecer los distintos tipos de componentes cognitivos que se ponen de manifiesto durante la ejecución del TFCR ya que algunos serían de tipo atencional, mnésico o ejecutivo. No obstante, resulta una tarea compleja puesto que dichos procesos cognitivos están interrelacionados entre sí y es difícil establecer la aportación de cada uno de ellos individualmente.

Por su parte, en cuanto al segundo objetivo donde tratábamos de examinar la utilidad del TFCR en la detección de dificultades ejecutivas en los pacientes evaluados, observamos en los análisis ROC realizados cómo la sensibilidad y especificidad de la puntuación TFCR-D a la disfunción ejecutiva no sólo es significativa, sino que además es semejante a la hallada para medidas ejecutivas clásicas como Matrices.

En este sentido, podemos afirmar que la puntuación del TFCR-D estaría reflejando funcionamiento ejecutivo relacionado con la planificación más que el funcionamiento mnésico visual. Por tanto, en una única puntuación no son diferenciables ambos aspectos para un paciente dado y, puesto que la puntuación en el TFCR-C no refleja el desempeño ejecutivo, parece aconsejable seguir las recomendaciones de Shin et al. (2006) de cara a futuras líneas de investigación. Este autor propone incluir una segunda puntuación en el TFCR-C que refleje la estrategia organizativa seguida por el paciente al realizar la copia de la figura. El análisis de dicha estrategia nos permitiría diferenciar qué parte del resultado obtenido pertenece a funcionamiento ejecutivo y cuál a memoria visual y poder obtener así unos resultados más precisos de cara al análisis del TFCR. Estos resultados son acordes al clásico estudio de Somerville et al. (2000) mencionado previamente en el que indicaban que incluso TFCR-C podía ser indicador de FE. Con los resultados de nuestro estudio podemos añadir que TFCR-C podría ser indicativo de ese funcionamiento ejecutivo siempre y cuando se realice un estudio cualitativo de la estrategia organizacional del paciente durante la fase de copia y no solamente el análisis cuantitativo, ya que si utilizamos únicamente los datos cuantitativos perderemos información valiosa sobre la estrategia organizativa empleada por el paciente y que nos aportará información sobre las FE.

En cuanto a las limitaciones de nuestro estudio se encuentran el tamaño de la muestra y la heterogeneidad de la misma ya que está compuesta por pacientes con diversas patologías neurológicas y psiquiátricas muchos de los cuales estaban con tratamiento farmacológico activo que no ha sido controlado en nuestro estudio y que dicho tratamiento puede influir en los resultados. Es por ello es interesante, en futuras líneas de investigación, poder determinar perfiles diferenciales de ejecución en el TFCR en función de la patología, la estabilización o no con tratamiento farmacológico y relacionarlo con los distintos déficits ejecutivos que pueden presentar los sujetos. Además en nuestro caso se utilizó solamente un análisis cuantitativo del desempeño de los sujetos en el TFCR y sería interesante realizar un nuevo estudio empleando el BQSS para examinar cualitativamente los resultados de la prueba. Por último, otro aspecto interesante para futuros estudios sería incorporar estadísticos descriptivos y comparación de medias entre los diagnósticos y las diferentes edades ya que ambos son datos que posiblemente influyen los resultados en la prueba de correlación.

En conclusión, los resultados del presente estudio proporcionan una primera aproximación a considerar sobre la utilización del TFCR como medida de FE y no solamente como instrumento de medida de habilidades visoconstructivas y memoria visual en los sujetos como clásicamente se venía realizando. Otras líneas futuras de investigación podrían versar sobre la relación del FE en el TFCR con otras medidas como las habilidades visoconstructivas, la memoria visual o la atención y cómo se relacionan entre ellas dichas variables cognitivas. Así pues, el TFCR parecer ser un instrumento útil en la evaluación

de la disfunción ejecutiva y debido a la facilidad en su aplicación, puede ser una prueba a considerar como complemento a otros test clásicos de evaluación ejecutiva.

REFERENCIAS

- Anderson, P., Anderson, V., y Garth, J. (2001). Assessment and development of organizational ability: The Rey Complex Figure Organizational Strategy Score (RCF-OSS). *The Clinical Neuropsychologist*, 15, 81–94.
- Arbuthnott, K., y Frank, J. (2000). Trail Making Test Part B as a Measure of Executive Control: Validation Using a Set-Switching Paradigm. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22, 518-528.
- Beebe, D., Douglas, M., Brown, T., y Dietrich, K. (2004). Executive Functioning and Memory for the Rey-Osterrieth Complex Figure Task Among Community Adolescents. *Applied Neuropsychology*, 11(2), 91-98.
- Bernstein, J.H., y Waber, D.P. (1996). *Developmental scoring system for the Rey-Osterrieth Complex Figure: Professional manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Davies, S., Field, A., Andersen, T., y Pestell, C. (2011). The ecological validity of the Rey-Osterrieth Complex Figure: Predicting everyday problems in children with neuropsychological disorders. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 33(7), 820-831.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168.
- Grant, D.A., y Berg, E.A. (1981). *Wisconsin Card Sorting Test*. FL: Psychological Assessment Resources.
- Gold, J.M., Robinson, B., Leonard, C.J., Hahn, B., Chen, S., McMahon, R., y Luck, S. (2018). Selective Attention, Working Memory, and Executive Function as Potential Independent Sources of Cognitive Dysfunction in Schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 44(6), 1227–1234.
- Jodzio, K., y Biechowska, D. (2010). Wisconsin card sorting test as a measure of executive function impairments in stroke patients. *Applied neuropsychology*, 17(4), 267-277.
- Jones, C.R.G., Charman, T., Simonoff, E., Baird, G., Pickles, A., Happe, F., y Tregay, J. (2017). The association between theory of mind, executive function and the symptoms of autism spectrum disorder. *Autism Research*, 11(1), 95-109.
- Kirova, A.M., Bays, R., y Lagalwar, S. (2015). Working Memory and Executive Function Decline across Normal Aging, Mild Cognitive Impairment, and Alzheimer's Disease. *BioMed Research International*, 1-9.
- Lepach, A.C., Pauls, F., y Petermann, F. (2015). Executive functioning and visual working memory. *Applied Neuropsychology: Adult*, 22(2), 100-107.
- Leung R.C., Vogan V.M., Powell, T.L., Anagnostou, E., Taylor, M.J. (2016). The role of executive functions in social impairment in autism spectrum disorder. *Child Neuropsychol*, 22, 336–344.
- Lezak, M.D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International Journal of Psychology*, 17, 281–297.
- Lezak, M.D., Howieson, D.B., Bigler, E.D., y Tranel, D. (2012). *Neuropsychological Assessment*. Oxford University Press: New York.
- Llinàs-Reglà, J., Vilalta-Franch, J., López-Pousa, S., Calvó-Perxas, L., Torrents Rodas, D., y Garre-Olmo, J. (2017). The Trail Making Test. *Assessment*, 24(2), 183-196.

- Luria, A.R., Pribram, K.H., y Homskaia, E.D. (1964). An experimental analysis of the behavioral disturbance produced by a left frontal arachnoidal endothelioma (meningioma). *Neuropsychologia*, 2, 257–280.
- Nyhus, E., y Barceló, F. (2009). The Wisconsin Card Sorting Test and the cognitive assessment of prefrontal executive functions: a critical update. *Brain and cognition*, 71(3), 437-451.
- Proctor, A., Wilson, B., Sánchez, C., y Wesley, E. (2000). Executive function and verbal working memory in adolescents with closed head injury (CHI). *Brain Injury*, 14, 633–647.
- Reitan, R.M. (1971). Trail making test results for normal and brain-damaged children. *Perceptual and Motor Skills*, 33(2), 575-581.
- Rey, A. (1997). *Test de copia de una figura compleja*. Manual de la Adaptación española. Madrid: TEA Ediciones.
- Rubiales, J., Bakker, L., Russo, D., y González, R. (2016). Desempeño en funciones ejecutivas y síntomas comórbidos asociados en niños con Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH). *Revista CES Psicología*, 9(2), 99-111.
- Sastre-Riba, S., y Viana-Sáenz, L. (2016). Executive functions and high intellectual capacity. *Revista de Neurología*, 62, 65-71.
- Savage, C.R., Baer, L., Keuthen, N.J., Brown, H.D., Rauch, S.L., y Jenike, M.A. (1999). Organizational strategies mediate nonverbal memory impairment in obsessive-compulsive disorder. *Biological Psychiatry*, 45(7), 905-916.
- Shin, M.S., Park, S.Y., Park, S.R., Seol, S.H., y Kwon, J.S. (2006). Clinical and empirical applications of the Rey-Osterrieth complex figure test. *Nature Protocols*, 1(2), 892-899.
- Sohlberg, M.M., y Mateer, C.A. (1989). *Remediation of executive functions impairments*. In Sohlberg, M.M. & Mateer, C.A. (232–263): Introduction to cognitive rehabilitation. Nueva York: Guildford Press.
- Somerville, J., Tremont, G., y Stern, R. (2000). The Boston Qualitative Scoring System as a Measure of Executive Functioning in Rey-Osterrieth Complex Figure Performance. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22(5), 613-621.
- Stern, R., Singer, E., Duke, L., Singer, N., Morey, C., Daughtrey, E., y Kaplan, E. (1994). The Boston qualitative scoring system for the Rey-Osterrieth complex figure: Description and interrater reliability. *Clinical Neuropsychologist*, 8(3), 309-322.
- Stuss, D.T., y Alexander, M. (2000). Executive functions and the frontal lobes: A conceptual view. *Psychological Research*, 63, 289–298.
- Stuss, D.T., y Benson, D.F. (1986). *The frontal lobes*. New York: Raven Press.
- Sullivan, M.D., Janus, M., Moreno, S., Astheimer, L., y Bialystok, E. (2014). Early stage second-language learning improves executive control: evidence from ERP. *Brain and Language*, 139, 84-98.
- Temple, R.O., Davis, J.D., Silverman, I., y Tremont, G. (2006). Differential impact of executive function on visual memory tasks. *The Clinical Neuropsychologist*, 20(3), 480-490.
- Ter-Stepanian, M., Grizenko, N., Cornish, K., Talwar, V., Mbekou, V., Schmitz, N., y Joobar, R. (2017). Attention and Executive Function in Children Diagnosed with Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Comorbid Disorders. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 26(1), 21–30.
- Tremont G., Halpert S., Javorsky D.J., y Stern, R.A. (2000). Differential impact of executive dysfunction on verbal list learning and story recall. *The Clinical Neuropsychologist*, 14(3), 295–302.
- Tirapu-Ustároz, J., y Muñoz-Céspedes, J.M. (2005). Memoria y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 41(8), 475-484.

- Vanderploeg, J.A., Schinka, P., & Retzlaff. (1994). Relationships between measures of auditory verbal learning and executive functioning. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 16, 243–252.
- Watanabe, K., Ogino, T., Nakano, K., Hattori, J., Kado, Y., Sanada, S., y Ohtsuka, Y. (2005). The Rey–Osterrieth Complex Figure as a measure of executive function in childhood. *Brain and Development*, 27(8), 564-569.
- Wechsler, D. (2012). *Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS-IV)*. Manual de la adaptación Española. Madrid. Pearson Clinical.
- Wechsler, D. (2013). *Wechsler Memory Scale (WMS-IV)*. Manual de la adaptación española. Madrid, Pearson Clinical.
- Wilson, N., y Batchelor, J. (2015). Examining Rey Complex Figure Test organization in healthy adults. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 37(10), 1052-1061.

Recibido: 28 de octubre de 2018

Recepción modificaciones: 11 de diciembre de 2018

Aceptado: 15 de diciembre de 2018