

Trabajo Original

Alteraciones cognitivas y actividades instrumentales de la vida diaria en pacientes con diabetes mellitus tipo 2

Cognitive alterations and instrumental activities of the daily life in patient with diabetes mellitus type 2

Lic. Sheila Yissel Collera Rives¹, Lic. Rodney's Mauricio Jiménez Morales², Lic. Yanet Macías Delgado², Lic. Mayrelis Echemendía Rodríguez³, Dr. Jorge Izquierdo Paz³.

1. Policlínico Universitario Dr. Juan Miguel Martínez de Sancti Spíritus. Cuba.
2. Hospital Provincial de Rehabilitación Dr. Faustino Pérez Hernández. Sancti Spíritus. Cuba.
3. Centro de Atención Integral del Diabético de Sancti Spíritus. Cuba.

RESUMEN

Fundamento: Hallazgos recientes muestran efectos de la diabetes mellitus en las funciones cognitivas. **Objetivo:** Identificar las alteraciones cognitivas que distinguen a los pacientes diabéticos tipo 2 los cuales asisten al Centro de Atención Integral al Diabético de Sancti Spíritus y su relación con el desempeño de las actividades instrumentales de la vida diaria. **Metodología:** Se realizó un estudio descriptivo-correlacional que incluyó 30 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y 30 controles sanos. Para la evaluación neuropsicológica se utilizó una batería de test cognitivos y el índice para las actividades instrumentales de la vida diaria de Lawton Brody. **Resultados:** Las alteraciones más significativas ($p < 0.05$) de los pacientes fueron en la velocidad de procesamiento de la información, atención, memoria a corto y largo plazo, el razonamiento abstracto y las funciones ejecutivas; en este último dominio se evidenció un tamaño de efecto grande ($d > 0.80$). Se mostró menor autonomía en el desempeño de las actividades instrumentales de la vida diaria en los pacientes diabéticos. **Conclusiones:** La investigación mostró alteraciones en las funciones cognitivas en los pacientes diabéticos tipo 2, sin embargo no se identificó una correlación con el desempeño de las actividades instrumentales de su vida diaria.

DeCS: ALTERACIONES COGNITIVAS; ACTIVIDADES INSTRUMENTALES DE LA VIDA DIARIA; DIABETES MELLITUS TIPO 2.

Palabras clave: Alteraciones cognitivas, actividades instrumentales de la vida diaria, diabetes mellitus tipo 2.

ABSTRACT

Background: Recent discoveries show effects of the diabetes mellitus in the cognitive functions. **Objective:** To identify the cognitive alterations that distinguish the patients with diabetes type 2 which are attended in the Integral Attention Center to Diabetics from Sancti Spiritus and their relationship with the acting of the instrumental activities of the daily life. **Methodology:** It was carried out a descriptive-correlational study that included 30 patients with diabetes mellitus type 2 and 30 healthy controls. A battery of cognitive test and the index for the instrumental activities of the daily life of Lawton Brody was used for the neuropsychological evaluation. **Results:** The most significant alterations ($p < 0.05$) of the patients were in the speed of prosecution of the information, attention, short memory and I release term, the abstract reasoning and the executive functions; in this last domain a size of big effect was evidenced ($d > 0.80$). An smaller autonomy was shown in the acting of the instrumental activities of the daily life in the diabetic patients. **Conclusions:** The investigation showed alterations in the cognitive functions in patients with diabetes type 2; however a correlation was not identified with the acting of the instrumental activities of their daily life.

MeSH: COGNITION DISORDERS; ACTIVITIES OF DAILY LIVING, DIABETES MELLITUS TYPE 2.
Keywords: Cognition disorders; instrumental activities of the daily life; diabetes mellitus type 2.

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) es considerada un síndrome que se caracteriza por una hiperglucemia crónica debida a defectos en la secreción, acción de la insulina o en ambos ¹.

Esta enfermedad que ha sido catalogada dentro de los padecimientos crónicos no transmisibles, cuyas tasas de prevalencia y mortalidad, se han incrementado en las últimas décadas ²; según la Federación Internacional de Diabetes, constituye uno de los mayores desafíos de la salud en este siglo y continuará incrementándose su población, ya que se ha previsto que en el año 2030, unos 500 millones de personas vivirán aquejadas por esta afección ³.

La DM no solo eleva las tasas de prevalencia e incidencia, sino que también eleva las tasas de mortalidad en grupos jóvenes. Desarrolla el riesgo de las enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares, la ceguera, la gangrena y la amputación. Aumenta la presencia de neuropatías, infecciones y disfunción sexual eréctil y realza el uso de los Servicios de Salud ². Se ha asociado a la obesidad abdominal y factores de riesgo como los antecedentes de diabetes mellitus (DM) en familiares de primer grado, al sedentarismo ¹, a la hipertensión (HTA), la hipercolesterolemia, la depresión; comorbilidades que a su vez constituyen factores de riesgo para la demencia ⁴. En este sentido, recientes estudios sugieren que la DM tipo 2 es un factor de riesgo para el declive cognitivo ⁵ la han asociado con un incremento del riesgo de demencia, que es mayor de 1.5 hasta casi tres veces entre pacientes con DM tipo 2 que en aquellas personas que no padecen la enfermedad ^{6,7} y disfunciones cognitivas ⁸. Los efectos de la DM tipo 2 en la cognición son especialmente pronunciados dentro de los dominios de memoria y función ejecutiva. La mayoría de los estudios de los efectos neuropsicológicos de la DM tipo 2 se han enfocado en la memoria, la velocidad de procesamiento de la información y la flexibilidad cognitiva. Según algunas investigaciones, el hallazgo más común ha sido el deterioro en la velocidad de procesamiento de la información (63 % de los estudios), la atención (50 % de los estudios), la memoria (44 % de los estudios) y la flexibilidad cognoscitiva (38 % de los estudios) ⁹.

El efecto incapacitante de las alteraciones cognitivas podría extenderse al desempeño de las actividades instrumentales de la vida diaria de los pacientes y desencadenar detrimentos notables. En la actualidad los escenarios clínicos están prácticamente limitados a los aspectos biológicos, obviando la trascendencia que tiene la correlación de los constructos: Actividades instrumentales de la vida diaria y alteraciones cognitivas, así como la repercusión de ambos en la calidad de vida de los pacientes.

En la actualidad muchos especialistas en la comunidad científica prestan especial atención a la neuropsicología médica, por tanto, la identificación del deterioro de las funciones cognitivas en pacientes diabéticos tipo 2 proporcionaría información para nuevas estrategias de intervención psicológica que estarían dirigidas a prevenir las complicaciones cognitivas; que posteriormente podría ser un factor de riesgo para la demencia.

Teniendo en cuenta el valor científico de los postulados anteriormente señalados esta investigación tiene como objetivo identificar las alteraciones cognitivas que distinguen a los pacientes con diabetes tipo 2 y su relación con las actividades instrumentales de la vida diaria.

MATERIAL Y MÉTODO

En la presente investigación se realizó un estudio descriptivo-correlacional con un grupo de pacientes diabéticos tipo 2 del Centro de Atención Integral al Diabético (CAID) del municipio Sancti Spíritus, en la fecha comprendida de enero a febrero de 2014.

De un total de 60 sujetos que participaron en la investigación el grupo clínico se conformó por 30 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y el grupo de control por 30 sujetos sanos.

En el grupo clínico se consideraron los pacientes que cumplieron los siguientes criterios de inclusión: Diagnóstico clínico de la diabetes mellitus tipo 2 según la Asociación Americana de Diabetes (ADA) ¹⁰; voluntariedad para participar en el estudio; escolaridad mínima de 6.º grado; pacientes que no excedieron los 65 años de edad; pacientes con un puntaje en el Inventario de Depresión de Beck menor que 13 (IDB <13). Como criterios de exclusión se consideraron: Las alteraciones del lenguaje, visuales y/o auditivas que puedan entorpecer la realización de los test; presencia de tratamiento psicofarmacológico que pueda interferir en la exploración; afección neurológica, psiquiátrica o trastornos del aprendizaje previo, ambos tratados en la entrevista semiestructurada. Los resultados de los pacientes que expresaron el deseo o la necesidad de salir del estudio fueron desestimados.

Se conformó un grupo control perteneciente al área centro de Sancti Spíritus, compuesto por 30 sujetos voluntarios que cumplieron con los criterios de paridad metodológica en relación con la edad, el sexo y el nivel escolar. Debían cumplir además con los siguientes criterios de inclusión: voluntariedad para participar en el estudio, escolaridad mínima de 6.º grado, sujetos que no excedían (en ese momento) los 65 años de edad y sujetos con un IDB<13; criterios de exclusión: alteraciones del lenguaje, visuales y/o auditivas que podrían entorpecer la realización de los test, presencia de tratamiento psicofarmacológico que podría interferir en la exploración, afección neurológica, psiquiátrica o trastorno del aprendizaje previo. Los resultados de las personas sanas que expresaron el deseo o la necesidad de salir del estudio también fueron desestimados. Esta investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la Investigación del Centro de Atención Integral al Diabético de Sancti Spíritus.

Instrumentos de evaluación

A cada participante se le administró una batería de instrumentos para la evaluación del rendimiento cognitivo; la cual incluyó pruebas para evaluar las áreas cognitivas como: Test de Aprendizaje Auditivo Verbal de Rey o Rey *Auditory Verbal Learning Test (RAVLT)*, que valora aprendizaje y memoria; Test de construcción de un Sendero o *Trail Making Test (TMT A; B)*, que evalúa la velocidad de procesamiento de la información, atención y funciones ejecutivas; Test de Colores y Palabras de Stroop, que evalúa control inhibitorio; Test de modalidades de Símbolos y Dígitos o *Symbol Digit Modalities Test (SDMT)*, que valora procesos atencionales ¹¹; Técnica de Analogías Simples, que evalúa comprensión y asimilación ¹²; Test de Sorteo de Cartas de Wisconsin o *Wisconsin Card Sorting Test (WCST)*, que evalúa la planificación, flexibilidad cognitiva y solución de problemas ¹¹; el Índice para las actividades instrumentales de la vida diaria de Lawton Brody,

que valora la capacidad para realizar de manera independiente determinadas actividades instrumentales¹³.

Análisis estadístico

Se compararon los resultados de los grupos, en los test neuropsicológicos, mediante la prueba T para muestras independientes, se consideró $p < 0.05$, como nivel de significación. Previamente, se realizó la prueba de Levene, de igualdad de varianzas con el objetivo de seleccionar el estadístico y los grados de libertad adecuados, según correspondieran en cada caso la asunción o no de varianzas iguales entre grupos. Para correlacionar variables cuantitativas entre sí se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson. En todos los casos, cuando la significación del test era menor de $p < 0.05$, se consideró diferencias significativas.

Además se calcularon los tamaños de efecto a partir del rendimiento de ambos grupos en la batería de evaluación neuropsicológica administrada; para ello se calculó la *d* de Cohen, donde los valores de 0.20, 0.50 y 0.80 representan un tamaño de efecto pequeño, mediano y grande, respectivamente¹⁴. Estos análisis se llevaron a cabo utilizando el paquete de SPSS v. 21.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos a través de la entrevista indicaron que el rango de edades más notable, con un 53.3 % del grupo, fue el comprendido entre los 42-53 años. El 63 % de la muestra tenía 12.º de escolaridad, como último grado de estudios terminados. El 80 % de los sujetos era del sexo femenino.

No hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a edad, sexo y nivel escolar entre el grupo de estudio y el grupo testigo, puesto que ambos coincidieron en estos aspectos que fueron tomados como criterios de paridad.

Debido a que se utilizó el Inventario de Depresión de Beck, como técnica de cribado, la ausencia de las alteraciones depresivas fue absoluta en ambos grupos.

Para determinar las alteraciones en el rendimiento cognitivo de los pacientes se compararon la media y la desviación estándar de ambos grupos. El grupo de sujetos con DM tipo 2 presentó puntuaciones, significativamente más bajas (tabla 1) en comparación con el grupo control, en las siguientes áreas:

- Memoria y aprendizaje: En el número de palabras recordadas de manera inmediata en el Test de Aprendizaje Auditivo Verbal de Rey ($t = -2.057$; $p < 0.05$) y en el número de palabras recordadas pasado un tiempo ($t = -3.104$; $p < 0.05$).
- Velocidad de procesamiento de la información y atención selectiva: En el tiempo que le tomó a los sujetos procesar y atender selectivamente la información en el Test de Construcción de un Sendero, forma A ($t = 2.719$; $p < 0.05$).
- Funciones ejecutivas: En ejecutar la tarea en el Test de Construcción de un Sendero, forma B ($t = 3.048$; $p < 0.05$). Además, esta variable mostró un tamaño de efecto grande ($d > 0.80$).
- Razonamiento abstracto: En el registro total de analogías resueltas correctamente en la Técnica de Analogías simples ($t = -2.936$; $p < 0.05$).
- Actividades instrumentales de la vida diaria: Menor autonomía en el desempeño de las Actividades de la Vida Diaria (AVD) de los pacientes en el Índice para las actividades instrumentales de la vida diaria de Lawton Brody ($t = -2.047$; $p < 0.05$).

Tabla 1: Descripción de los resultados a partir del rendimiento de ambos grupos en la batería de evaluación neuropsicológica administrada.

| Test | Pacientes | Control | T-test para muestras independientes | | |
|--|-----------------|-----------------|-------------------------------------|--------|--------------|
| | Media ± DE | Media ± DE | T' | p | d |
| RAVLT- MCP | 38.53 ± 8.885 | 43.63 ± 10.274 | -2.057 | .044* | 0.540 |
| RAVLT- MLP | 6.83 ± 2.768 | 9.13 ± 2.968 | -3.104 | .003** | 0.311 |
| RAVLT- REC | 21.50 ± 4.592 | 22.50 ± 3.954 | -.904 | .370 | 0.237 |
| TMT-A | 57.47 ± 19.244 | 46.23 ± 11.907 | 2.719 | .009** | 0.714 |
| TMT-B | 159.57 ± 79.013 | 111.53 ± 34.756 | 3.048 | .003** | 0.801 |
| Interferencia Stroop | 35.80 ± 6.277 | 38.37 ± 4.038 | -1.883 | .065 | 0.495 |
| Analogías Simples (solución óptima) | 10.13 ± 2.129 | 11.80 ± 2.265 | -2.936 | .005** | 0.773 |
| WCST (categorías) | 4.10 ± 1.826 | 4.40 ± 1.673 | -.663 | .510 | 0.174 |
| WCST (errores perseverativos) | 15.37 ± 9.543 | 13.07 ± 11.064 | .862 | .392 | 0.226 |
| SDMT | 32.20 ± 7.294 | 36.17 ± 8.607 | -1.926 | .059 | 0.506 |
| Índice para las actividades instrumentales de la vida diaria de Lawton Brody | 7.80 ± 0.407 | 7.97 ± 0.183 | -2.047 | .045* | 0.548 |

DE: desviación estándar; T': Prueba "t-tests" (test comparación de medias para muestras independiente) d: tamaño de efecto; RAVLT-MCP: Rey Auditory Verbal Learning Test-Memoria a Corto Plazo; RAVLT- MLP: Rey Auditory Verbal Learning Test-Memoria a Largo Plazo; RAVLT- REC: Rey Auditory Verbal Learning Test-Reconocimiento; TMT-A: Trail Making Test- forma A; TMT-B: Trail Making Test- forma B; WCST: Wisconsin Card Sorting Test. SDMT: Dígitos o Symbol Digit Modalities Test. ** p<0.01: Diferencia altamente significativa. * 0.01< p <0.05: Diferencia significativa.

Un análisis de las medidas de T-Test, la significación bilateral (p) y el tamaño de efecto (d) evidencia mayor alteración de los procesos afectados.

Los datos revelaron que incluso los procesos cognitivos más comprometidos en los pacientes diabéticos tipo 2, en comparación con el grupo control (la memoria a corto plazo, la memoria a largo plazo, la velocidad de procesamiento de la información (visomotriz), la atención selectiva, las funciones ejecutivas, el razonamiento abstracto) no mostraron correlación significativa con el desempeño de las AVD.

Tabla 2: Asociación entre las alteraciones cognitivas y las actividades instrumentales de la vida diaria en los pacientes diabéticos tipo 2.

| Test | Índice para las actividades instrumentales de la vida diaria de Lawton Brody | |
|--|--|------|
| | r | p |
| RAVLT- MCP | .029 | .879 |
| RAVLT- MLP | .048 | .799 |
| RAVLT- REC | .257 | .171 |
| TMT-A | -.178 | .346 |
| TMT-B | .169 | .373 |
| Interferencias de Stroop | -.087 | .646 |
| Test de analogías simples (Asimilación del principio dado) | -.067 | .724 |
| Test de analogías simples (Solución óptima) | -.132 | .488 |
| Test de Analogías simples (Acriticidad) | -.067 | .724 |
| WCST (categorías) | -.189 | .318 |
| WCST (errores perseverativos) | .251 | .181 |
| SDMT | -.058 | .761 |
| * Correlación significativa al 0.05 nivel (bilateral) | | |

DISCUSIÓN

Los resultados mostraron que los pacientes se caracterizaron por presentar puntuaciones más bajas que los sujetos que conformaron el grupo control. Las alteraciones significativas en el funcionamiento cognitivo fueron halladas en la memoria a corto y a largo plazo, la velocidad de procesamiento de la información, la atención, las funciones ejecutivas y el razonamiento abstracto. Las deficiencias en estos procesos también han sido evidentes en otros estudios¹⁵; estas contribuyen al criterio de la existencia del deterioro cognitivo en los pacientes con DM tipo 2¹⁶⁻¹⁹.

La memoria es una de las funciones neuropsicológicas comúnmente afectada en personas con DM tipo 2 y por ende, una de las más evaluadas en este tipo de paciente⁹. Los resultados obtenidos en el Test de Aprendizaje Auditivo verbal de Rey, para evaluar este proceso indicaron que la mayoría de los sujetos presentaron dificultad en la capacidad para retener la información que recibieron a través de estímulos verbales de manera inmediata y diferida.

Existen varias causas que pudieran estar asociadas a la alteración de la memoria en los pacientes diabéticos tipo 2. Se ha referido que los anticuerpos del ácido glutámico descarboxilasa pueden mediar el trastorno cognitivo rompiendo la producción de ácido amino butírico gamma y contribuir a la demencia en los diabéticos. La perturbación de la memoria, de los sujetos evaluados, podría considerarse un síntoma de estos desórdenes metabólicos en ellos²⁰. También pudiera considerarse la influencia de la insulina en la alteración de estos procesos, ya que se ha visto que individuos con Alzheimer, sometidos a condiciones de hiperinsulinemia han mejorado considerablemente las tareas de memoria declarativa comparados con el grupo control¹⁷. Además, efectos tóxicos que podrían tener las hiperglucemias crónicas y efectos neuroanatómicos en la estructura límbica del cerebro y los ganglios basales, causados por episodios hipoglucémicos recurrentes, han sido asociados a dificultades en la memoria²¹. En este sentido, es necesario considerar que aunque la DM se caracteriza por una hiperglucemia crónica¹ es común escuchar durante la asistencia a estos pacientes, el aquejo por eventos hipoglucémicos.

El enriquecimiento intelectual se vincula con la profundidad y alcance del conocimiento léxico adquirido durante la vida de los pacientes. Por lo tanto la reserva cognitiva en algunos pacientes puede generar una activación de determinadas redes neurales que se correlacionan con la memoria ^{22, 23}. El rol de la reserva puede considerarse otra causa para las alteraciones de la memoria de pacientes diabéticos tipo 2, ya que se ha identificado la activación de redes funcionales en regiones cerebrales cuando la diabetes afecta el funcionamiento cognoscitivo ²⁴.

Aunque se ha reportado un vínculo más estrecho entre la diabetes mellitus y el deterioro de las funciones cognitivas en adultos mayores, en comparación con los grupos jóvenes ²⁵, la influencia del factor edad, resulta cuestionable en esta investigación si se considera que los pacientes evaluados no eran adultos mayores.

Es importante conocer que la información episódica interactúa estrechamente con otros sistemas neurocognitivos como el lenguaje y la atención ²⁶. Tal vez las alteraciones detectadas en la memoria pudieran estar relacionadas con las dificultades atencionales de estos pacientes (obtenidas a través del Test de Construcción de un Sendero) o viceversa. En otro sentido, también pudiera considerarse la influencia de la insulina en la alteración de estos procesos, puesto que se ha visto que cuando esta hormona se suministra por vía intranasal a los pacientes con Alzheimer, mejora la atención selectiva y facilita la codificación de información, al modular la recaptación de noradrenalina en el hipocampo ¹⁷.

También se identificaron en esta investigación, mediante el Test de Construcción de un Sendero, alteraciones en las habilidades ejecutivas, de atención y planificación, alteraciones que se han relacionado con daños en el cerebelo ¹¹.

El procesamiento retardado de la información podría afectarse además, debido a efectos neuroanatómicos de la hipoglucemia en los ganglios basales ¹¹, colaboran en la regulación de las actividades motoras que no están sometidas al control voluntario y en la ejecución de los movimientos automáticos ²¹. Además los factores de riesgo vasculares pueden haber intervenido en los resultados de los pacientes ya que se ha comprobado su influencia en la afectación de esta función ⁵.

Otros dominios cognoscitivos no se han investigado completamente ²⁷. Los hallazgos en el estudio de los efectos neuropsicológicos de la DM tipo 2 orientados al razonamiento abstracto se consideran limitados. Sin embargo, existen algunos estudios que reportan la afectación de esta función cognitiva ^{6, 9}. Esta forma especialmente compleja de la actividad psíquica superior que surge solo en caso de que una determinada tarea exija un análisis previo, una síntesis de la situación y operaciones auxiliares mediante las cuales se pueda resolver la tarea, arrojó medidas estadísticamente significativas en los pacientes de la muestra.

El nivel de razonamiento abstracto de los pacientes universitarios tuvo mejores puntuaciones que en el resto de los pacientes de la muestra cuya mayoría era de nivel escolar medio. Por lo tanto, la reserva cognitiva también pudiera justificar este resultado. Investigaciones han referido significación en la asociación entre el déficit cognitivo y la reserva cognitiva en los pacientes que padecen enfermedades neurodegenerativas ²²; en este sentido debe considerarse la reserva cognitiva como constructo a tener en cuenta para próximas investigaciones en la DM tipo 2 puesto que se ha comprobado que la diabetes es un factor de riesgo para la demencia ²⁸.

También las puntuaciones de los pacientes con DM tipo 2, correspondientes al desempeño de las actividades instrumentales de la vida diaria, evidenciaron alteración; resultado que constituye un hallazgo, debido a que existen pocas referencias sobre el estudio de este constructo en los pacientes con esta patología.

Parece ser que el deterioro cognitivo identificado en los pacientes no logra tener un impacto tal que repercute en las AVD instrumentales de los pacientes de la muestra. Sin embargo, existen otras enfermedades en que el compromiso entre estos dos constructos puede ser mayor, producto de algunas disfunciones cerebrales que limitan el desempeño del sujeto, como es el caso de la esclerosis múltiple, las demencias, enfermedades cerebro vasculares y los traumatismos cráneo encefálicos.

Las alteraciones cognitivas de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 son producto de lesiones en la materia blanca ²⁷, cambios potenciales en los volúmenes de materia gris ²⁴, efectos neuroanatómicos duraderos de hipoglucemias recurrentes ¹¹, cuyo impacto parece ser menor en las AVD instrumentales en esta etapa de la vida de los pacientes; aunque pudieran ser una alerta para el posterior desarrollo de una posible demencia y por tanto para el desempeño de las actividades instrumentales de la vida diaria.

Se ha visto que, aun cuando el declive de procesos cognitivos ha sido evidente en los pacientes diabéticos tipo 2, con medidas estadísticamente significativas, resultan inciertas y limitadas las posibles causas que lo producen considerando que los resultados de investigaciones se oponen.

Este hallazgo puede resultar de interés científico para la comunidad internacional debido a que la no percepción por los pacientes del impacto de las alteraciones cognitivas en las AVD instrumentales puede limitar un diagnóstico integral adecuado y posibles estrategias de prevención secundaria; considerando el deterioro cognitivo como fase prodrómica de la enfermedad de Alzheimer.

Como una de las limitaciones de la presente investigación se observa el tamaño de la muestra y el control de otras variables clínicas que pueden favorecer el análisis factorial relacionado con las alteraciones cognitivas en esta enfermedad. Es importante considerar para próximas investigaciones indicadores clínicos de la enfermedad, así como la medición de los valores glucémicos como un factor de riesgo para el deterioro cognitivo a largo plazo en los pacientes con DM tipo 2. En este sentido para futuras investigaciones se recomienda continuar la presente línea de investigación incorporando los factores neurobiológicos relacionados con la neuroquímica cerebral de los pacientes diabéticos para su posterior correlación con los procesos cognitivos. Incorporar al diagnóstico neuropsicológico de los pacientes con DM tipo 2 la evaluación de la reserva cognitiva para establecer la correspondencia con el deterioro de las funciones cognitivas.

CONCLUSIONES

Las alteraciones cognitivas que distinguen a los pacientes con DM tipo 2 son las deficiencias de la memoria a corto plazo, la memoria a largo plazo, las funciones ejecutivas, el enlentecimiento en el procesamiento de la información y el deterioro del razonamiento abstracto. El estudio no manifestó correlación entre las alteraciones cognitivas con las actividades instrumentales de la vida diaria de los pacientes diabéticos tipo 2.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vicente E, Rodríguez AL, Sánchez E, Quintana L, Riverón JM, Ledo D. Diabetes mellitus. En: Diagnóstico y tratamiento en Medicina Interna. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2012. p.407-56. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/libros_texto/diagnostico_ttmo_medintern/diag_ttmo_medinterna_completo01.pdf
2. Valenti C. Epidemiología de la Diabetes en Cuba. [VII Congreso cubano de diabetes mellitus. 12 hasta 16 nov] La Habana: ALAD;2007. Disponible en: <http://www.cmhw.cu/index.php/noticias/cienciaytecnica/5584-mas-de-medio-millon-de-cubanos-padecen-diabetes>
3. Prensa Latina. Más de medio millón de cubanos padecen diabetes. La Habana: Prensa Latina;2013. [Internet]. [publicado: 2013 Nov 14]. [Citado: 13-03-2014]. Disponible en: <http://www.cmhw.cu/index.php/noticias/cienciaytecnica/5584-mas-de-medio-millon-de-cubanos-padecen-diabetes>
4. Mejia-Arango S, Zuniga-Gil C. Diabetes Mellitus como factor de riesgo de demencia en la población adulta mayor mexicana. Rev. Neurol. [Internet]. 2011 [citado: 2014 mar 13]; 53: 397-405. Disponible en: <http://www.revneurol.com/sec/resumen.php?id=2010628>
5. Umegaki H, Hayashi T, Nomura H, Yanagawa M, Nonogaki Z, Nakshima H, et al. Cognitive dysfunction: An emerging concept of a new diabetic complication in the elderly. Geriatr. Gerontol. Int. [Internet]. 2013 [cited: 2014 jan 20]; 13 (1):28–34. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1447-0594.2012.00922.x/abstract>
6. Van den Berg E, Reijmer YD, de Bresser J, Kessels RP, Kapelle LJ, Biessel GJ. A 4 year follow – up study of cognitive functioning in patients with typu 2 diabetes mellitus. Diabetología [Internet]. 2010 [cited: 2014 jan 13];53(1):58-65. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2789935/>
7. Biessels GJ, Staekenborg S, Brunner E, Brayne C, Scheltens P. Risk of dementia in diabetes mellitus: a systematic review. Lancet Neurol [Internet].2006 [cited 2014 jan 13]; 5(1):64–74. Available from: <http://www.thelancet.com/journals/laneur/article/PIIS1474-4422%2805%2970284-2/abstract>
8. Biessels GJ, Kappelle LJ. Increased risk of Alzheimer's disease in Type II diabetes: insulin resistance of the brain or insulin-induced amyloid pathology? Biochem Soc Trans [Internet]. 2005 Nov [Cited: 2014 jan 12];33(Pt5):1041-4. Available from: <http://www.biochemsoctrans.org/content/33/5/1041.long>
9. Ryan JP, Fine DF, Rosano C. Type 2 diabetes and cognitive impairment: contributions from neuroimaging. J Geriatr Psychiatry Neurol [Internet] 2014 Mar [cited 2014 dec 20]; 27 (1):47-55. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4049175/>
10. IDF-Org. Atla de la diabetes de la FDI. La Hulpe: Federación Internacional de Diabetes (IDF);2013. Disponible en: https://www.idf.org/sites/default/files/www_25610_Diabetes_Atlas_6th_Ed_SP_int_ok_0914.pdf
11. Lezak M. Handbook of Medical Neuropsychology: Application of Cognitive Neuroscience. New York: Springer; 2010. Available from: <http://www.springer.com/gp/book/9781441913630>
12. Zergarnik W. Patospicología. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1989.
13. Hopkins HL, Smith HD. Terapia ocupacional. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2006.
14. Cohen J. En: Hillsdale NJ, editor. Statistical power analysis for the behavioral sciences. New York: Academic Press; 1988.
15. Suardíaz J, Cruz C, Colina A. Laboratorio Clínico. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2004. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/libros_texto/laboratorio_clinico/completo.pdf
16. Percy M, Garcia A, Somerville MJ, Hicks M, Colelli T, Wright E, et al. Risk Factors for Development of Dementia in a Unique Six-Year Cohort Study. I. An Exploratory, Pilot Study of Involvement of the E4 Allele of Apolipoprotein E, Mutations of the Hemochromatosis-HFE Gene, Type 2 Diabetes, and Stroke. J Alzheimers Dis [Internet]. 2014 [cited: 2015 Jan];38(4):907-22. Available from: <http://content.iospress.com/articles/journal-of-alzheimers-disease/jad131409>

17. Jagua A, Marín RA, Granados LA, Ávila B. Insulina cerebral. *Colomb Med* [Internet]. 2008 Mar [citado: 2015 ene]; 56 (1). Disponible en: <http://colombiamedica.univalle.edu.co/index.php/comedica/article/view/557/950>
18. Umegaki H, Kawamura T, Mogi N, Umemura T, Kanai A, Sano T. Glucose control levels, ischaemic brain lesions, and hyperinsulinaemia were associated with cognitive dysfunction in diabetic elderly. *Age Ageing* [Internet]. 2008 [cited:2015 jan 10];37(4):458-61. Available from: <http://ageing.oxfordjournals.org/content/37/4/458.full>
19. Cervantes-Arriaga A, Rodríguez- Violante M, Calleja-Castillo J, Ramírez-Bermúdez J. Función cognitiva en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: correlación metabólica y por imagen de resonancia magnética. *Med Int Mex* [Internet]. 2011 [citado: 2015 ene];27(3):217-23. Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDREVISTA=83&IDARTICULO=30839&IDPUBLICACION=3346>
20. Takagi M, Ishigaki Y, Uno K, Sawada SH, Imai J, Kaneko K, et al. Cognitive dysfunction associated with anti-glutamic acid decarboxylase autoimmunity: a case-control study. *BMC Neurol* [Internet]. 2013 Jul [2015 Jan 9];13:76. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3711917/>
21. Portellano JA. Introducción a la neuropsicología. Madrid: Universidad Complutense-McGraw-Hill/Interamericana; 2005. Disponible en: www.casadellibro.com/libro-introducción-a-la-neuropsicología/97884481982113/1025118
22. Sumowski JF, Chiaravalloti N, Leavitt VM, DeLuca J. Cognitive reserve in secondary progressive multiple sclerosis. *MSJ* [Internet]. 2012 Oct [cited:2015 jan];18(10):1454-8. Available from: <http://msj.sagepub.com/content/18/10/1454.full.pdf+html>
23. Sumowski JF, Leavitt VM. Cognitive reserve in multiple sclerosis. *MSJ* [Internet]. 2013 Aug [cited: 2015 jan];19(9):1122-7. Available from: <http://msj.sagepub.com/content/19/9/1122.full.pdf+html>
24. Zhang Y, Zhang X, Zhang J, Liu C, Yuan Q, Yin X, et al. Gray matter volume abnormalities in type 2 diabetes mellitus with and without mild cognitive impairment. *Neurosci Lett* [Internet]. 2014 Mar [cited 2015 Jan 6];562:1-6. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030439401400024X>
25. Yaffe K, Falvey C, Hamilton N, Schwartz AV, Simonsick EM, Satterfield S, et al. Diabetes, glucose control and 9 year cognitive decline among non-demented older adults. *Arch Neurol* 2012 September; 69 (9): 1170-5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22710333>
26. Tulving E, Markowitsch HJ. Episodic and declarative memory: role of the hippocampus. *Hippocampus* [Internet]. 1998 [cited: 2015 Jan];8(3):198-204. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/%28SICI%291098-1063%281998%298:3%3C198::AID-HIPO2%3E3.0.CO;2-G/epdf>
27. Angevaren M, Aufdemkampe G, Verhaar H, Aleman A, Vanhees L. Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2008 Jul [cited: 2015 jan];(3). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18646126>
28. Iwanami J, Mogi M, Tsukuda K, Jing F, Ohshima K, Wang XL, et al. Possible synergistic effect of direct angiotensin II type 2 receptor stimulation by compound 21 with memantine on prevention of cognitive decline in type 2 diabetic mice. *Eur J Pharmacol* [Internet]. 2014 [cited: 2015 jan];724:9-15. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014299913009424>

Recibido: 2015-09-23

Aprobado: 2016-03-07