



ORIGINAL

Estudios normativos españoles en población adulta joven (Proyecto NEURONORMA jóvenes): métodos y características de la muestra

J. Peña-Casanova^{a,b,*}, M. Casals-Coll^b, M. Quintana^b, G. Sánchez-Benavides^b, T. Rognoni^b, L. Calvo^b, R. Palomo^b, F. Aranciva^b, F. Tamayo^b y R.M. Manero^a

^a Sección de Neurología de la Conducta y Demencias, Servicio de Neurología, Hospital del Mar, Barcelona, España

^b Grupo de Neurología de la Conducta y Demencias, Programa de Neurociencias, Instituto de Investigación Hospital del Mar (IMIM), Barcelona, España

Recibido el 3 de noviembre de 2011; aceptado el 7 de diciembre de 2011

Accesible en línea el 6 de marzo de 2012

PALABRAS CLAVE

Datos normativos;
Edad;
Escolaridad;
Tests
neuropsicológicos;
Valores de referencia

Resumen

Introducción: En neuropsicología clínica es necesario disponer de datos normativos con el fin de relacionar el comportamiento de un sujeto con un grupo de referencia. Estos datos normativos deben extraerse de una población pertinente, teniendo en cuenta las características propias de cada cultura y el efecto de las variables sociodemográficas.

Objetivo: Describir los métodos y las características de la muestra de una serie de estudios normativos españoles en población adulta joven (Proyecto NEURONORMA jóvenes). Se incluyen tests neuropsicológicos de uso extendido para valorar atención, lenguaje, habilidades visuoperceptivas, habilidades visuoconstructivas, memoria, y funciones ejecutivas.

Material y métodos: Se estudió una muestra de 179 sujetos cognitivamente normales, con un rango de edad de 18 a 49 años. Se recogieron datos demográficos, socioculturales y médicos. Se describe el procedimiento estadístico utilizado en el estudio normativo.

Resultados: Se presentan los datos sociodemográficos, los antecedentes familiares, los hábitos de salud, los antecedentes médicos y el uso de fármacos.

Conclusiones: El uso de estas normas será de gran utilidad para el diagnóstico neuropsicológico en sujetos españoles jóvenes, así como para la comparación con otros estudios normativos.

© 2011 Sociedad Española de Neurología. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jpcasanova@hospitaldelmar.cat (J. Peña-Casanova).

KEYWORDS

Normative data;
Age;
Educational status;
Neuropsychological test;
Reference values

Spanish normative studies in a young adult population (NEURONORMA young adults Project): methods and characteristics of the sample**Abstract**

Introduction: In clinical neuropsychology, normative data are necessary to relate the performance of a subject to a reference group. These normative data should be collected from a pertinent population taking into account sociodemographic and cultural factors.

Objective: This paper describes the methods and sample characteristics of a series of Spanish normative studies on young adults (NEURONORMA young adults Project). The normative information was based on a series of selected, commonly used, neuropsychological tests covering attention, language, visual-perceptual abilities, constructional tasks, memory, and executive functions.

Material and methods: A sample of 179 cognitively normal subjects from 18 to 49 years was studied. Demographics, socio-cultural, and medical data were collected. The statistical procedure used in the normative studies is described.

Results: Sociodemographic, family background, health habits, medical history and use of drugs are presented.

Conclusions: The use of these norms should improve neuropsychological diagnostic accuracy in young Spanish subjects. These data may also be of considerable use for comparisons with other normative studies.

© 2011 Sociedad Española de Neurología. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

En neuropsicología clínica es de suma importancia disponer de datos normativos con el fin de relacionar el comportamiento de un sujeto respecto a un grupo^{1,2}. En la exploración neuropsicológica, el rendimiento en los tests cognitivos de un sujeto se compara con un estándar que elige el evaluador. Este estándar se basa en la normalidad, que en este contexto se podría definir como el rango de comportamientos y habilidades dentro de un grupo de individuos que comparten un mismo bagaje social, educativo, cultural y generacional³. Así pues, los datos normativos deben extraerse de una población pertinente, teniendo en cuenta las características propias de cada cultura y el efecto de las variables sociodemográficas⁴⁻⁷. Entre los factores sociodemográficos que más pueden influir en el rendimiento cognitivo se hallan la edad, la escolaridad y el género.

Existe consenso en la literatura sobre el efecto de la edad en la cognición, aunque son múltiples los factores que, junto con la edad, pueden contribuir a un estatus cognitivo determinado, tales como la educación, la inteligencia, el estilo de vida, el estado emocional, los hábitos e intereses personales y el estado de salud general¹⁻⁴. Según el modelo clásico^{8,9}, las habilidades verbales y la información sobreaprendida (inteligencia cristalizada) se mantienen a lo largo del tiempo, mientras que el razonamiento o la resolución de problemas no familiares (inteligencia fluida) y las habilidades psicomotoras sufren un declive a partir de los 55 años. Los estudios mediante baterías ampliamente utilizadas ilustran claramente estos efectos de la edad en la cognición. Heaton et al.¹⁰ exploraron, en una muestra ajustada por escolaridad de sujetos mayores de 19 años, los efectos de la edad en los rendimientos en los factores del *Wechsler Adult Intelligence Scale-Third Edition* (WAIS-III)¹¹ y la *Wechsler Memory Scale-Third Edition* (WMS-III)¹². No encontraron ningún efecto significativo en el factor de comprensión verbal, mientras que en factores de velocidad

de procesamiento y memoria visual sí concluyeron influencia de la edad. También se hallaron efectos de la edad en los rendimientos de la *Halsted-Reitan Neuropsychological Test Battery* (HRB)¹³ con respecto a habilidades de razonamiento, abstracción y análisis lógico, mientras que las puntuaciones en los tests relacionados con aprendizaje, experiencia pasada y habilidades lingüísticas se mantenían a lo largo del tiempo¹⁴. Sin embargo, algunos autores atribuyen el bajo rendimiento en tests de inteligencia fluida a la lentificación (psicomotora, de procesamiento cognitivo), ya que la mayoría de ellos incluyen tareas en las que se controla el tiempo de ejecución¹⁵. Al estudiar una muestra de sujetos menores de 40 años, Yedall et al.¹⁶ no hallaron asociación entre la edad y los rendimientos en la HRB.

La literatura existente reconoce la influencia del nivel educativo en los rendimientos de los tests cognitivos. Los efectos de la escolaridad han sido ampliamente demostrados en los rendimientos tanto en los tests verbales como en aquellas tareas cognitivas en las que se creía que no ejercía influencia alguna, como la memoria visual¹⁻⁴. Le Carret et al.¹⁷ hallaron una asociación importante entre la escolaridad y el control sobre el procesamiento y las habilidades de conceptualización. Kaufman et al.¹⁸ concluyeron un mayor impacto de la educación en las pruebas verbales por encima de las no verbales. Por su parte, Heaton et al.¹⁰ hallaron efectos significativos de la escolaridad en los factores del WAIS-III y la WMS-III, principalmente en aquellos relacionados con la comprensión verbal, la organización perceptiva y la velocidad de procesamiento.

En cuanto al género, la mayoría de los estudios concluyen una equivalencia entre hombres y mujeres por lo que se refiere a la inteligencia general. Sin embargo, sí se han encontrado diferencias en tests que evalúan capacidades específicas. Los hombres tienden a obtener mayores puntuaciones en los tests que implican manipulación de relaciones espaciales, habilidades cuantitativas, fuerza física y velocidad motora, mientras que las mujeres obtienen mayores

rendimientos en tareas que implican habilidades verbales^{1,3}. Existen diferentes modelos explicativos al respecto; algunos atribuyen las diferencias entre géneros a características biológicas, otros a factores psicosociales y, otros, a ambos aspectos^{8,9}.

Actualmente, existen algunos estudios normativos de tests neuropsicológicos en sujetos hispanohablantes. Para una revisión ver los compendios de exploración neuropsicológica¹⁻⁴. Sin embargo, la mayoría de estos estudios se han realizado a partir de muestras reducidas y distintas para cada uno de los tests. Además, carecen de adaptaciones culturales y/o lingüísticas adecuadas al no tener en cuenta algunas características de la población española (sistema educativo, tipo de bilingüismo, etc.).

Así pues, existe una necesidad de datos normativos en población española, que ha sido parcialmente cubierta con la reciente publicación del Proyecto NEURONORMA (NN), en el que se obtuvieron datos normativos en población española mayor de 49 años de una selección de tests neuropsicológicos de uso extendido¹⁹⁻²⁵. Aun así, todavía existe un vacío en sujetos adultos jóvenes. El trabajo que aquí se presenta, el Proyecto NEURONORMA jóvenes (NNj), pretende desarrollar una extensión del NN en el que se recoja información normativa y psicométrica de una muestra de sujetos menores de 50 años, para así cubrir la falta de datos de este tipo en España.

Este artículo describe la muestra así como la metodología general utilizada en el proyecto NNj. Se utilizaron los mismos tests neuropsicológicos del NN. Los datos normativos de los tests del presente estudio se encuentran publicados en artículos independientes.

Material y métodos

Sujetos

El trabajo se llevó a cabo en la Sección de Neurología de la Conducta y Demencias del Hospital del Mar de Barcelona. Se realizó un diseño transversal. El proyecto fue aprobado por el Comité Ético de Investigaciones Clínicas del Instituto Municipal de Investigación Médica de Barcelona. El estudio se llevó a cabo de acuerdo con la Declaración de Helsinki²⁶ y las regulaciones de la Unión Europea concernientes a la investigación médica.

Se reclutaron sujetos de las siguientes fuentes: a) familiares de sujetos atendidos en la Sección de Neurología de la Conducta y Demencias del Hospital del Mar de Barcelona, b) trabajadores del mismo hospital y c) familiares y conocidos de los miembros del Máster de Neuropsicología y Neurología de la Conducta de la *Universitat Autònoma de Barcelona*. Todos los participantes eran de etnia caucásica, escolarizados en España, con independencia de su lengua materna en el caso de los bilingües. El reclutamiento se estratificó por edad y escolaridad. Se definieron cinco rangos de edad y tres niveles de escolaridad. Se incluyeron 179 sujetos.

Los sujetos fueron seleccionados según los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión: a) firma del documento de consentimiento informado, aprobada por el Comité Ético; b) edad comprendida entre los 18 y los 49 años; c) audición, visión y

condiciones físicas adecuadas para realizar las evaluaciones; d) mínima capacidad de lectura y escritura; e) puntuación igual o menor de 4 en la *Modified Ischemia Score*²⁷; f) puntuación igual a 37 en la *Interview for the Deterioration of Daily Living in Dementia* (IDDD)^{28,29}; g) valor del *Mini Mental State Examination* (MMSE)^{30,31} igual o superior a 24; h) valor del *Memory Impairment Screen* (MIS)^{32,33} igual o superior a 4; i) estado médico y farmacológico estable durante los 3 meses previos al comienzo del estudio; y j) ausencia de anomalías clínicamente significativas en la historia clínica.

Criterios de exclusión: a) falta de voluntad o incapacidad para colaborar adecuadamente; b) cualquier patología del sistema nervioso central que pudiese afectar a la cognición (trastorno del movimiento, tumor cerebral, hidrocefalia, epilepsia, hematoma subdural, esclerosis múltiple, historia de infarto cerebral o de traumatismo craneoencefálico severo, etc.); c) episodio depresivo mayor o trastorno distímico, según criterios DSM-IV; d) presencia activa o no controlada de enfermedad sistémica asociada a alteración cognitiva (p. ej. hipotiroidismo, deficiencia de vitamina B₁₂, diabetes insulinodependiente, enfermedad o insuficiencia renal o hepática); e) enfermedad cardiovascular conocida inestable que pudiese repercutir en las funciones cognitivas; f) enfermedades infecciosas (sífilis terciaria, infección por VIH conocida); e g) historia o presencia de abuso de alcohol u otras drogas en los 24 meses anteriores al estudio.

Como medidas de selección se utilizaron los siguientes tests:

- Versión española del MMSE validada por Blesa et al.^{30,31}.
- Versión española del MIS validada por Böhm et al.^{32,33}.
- Versión española de la IDDD validada por Böhm et al.^{28,29}. Esta escala mide la discapacidad funcional en el cuidado personal (16 ítems) y en actividades complejas (17 ítems).
- *Modified Ischemia Score*²⁷ para valorar el riesgo cerebro-vascular.

Medidas neuropsicológicas

Se administró el protocolo neuropsicológico establecido en el marco del NN¹⁹. Los tests incluidos fueron los siguientes: span verbal (Span de Dígitos directos e inversos) versión española³⁴; span visuoespacial (Cubos de Corsi) a partir del WAIS-R-NI³⁵; *Letter-Number Sequencing* (WAIS-III)¹¹; *Trail Making Test*^{36,37}; *Symbol Digit Modalities Test*³⁸; *Boston Naming Test*^{39,40}; *Token Test*⁴¹; selección de subtests de la *Visual Object and Space Perception Battery*^{42,43}; *Judgment of Line Orientation*^{44,45}; *Rey-Osterrieth Complex Figure* (copia y memoria)^{46,47}; *Free and Cued Selective Reminding Test*^{48,49}; fluencia verbal⁵⁰, que incluye tres tareas de fluencia semántica (animales, frutas y verduras, y utensilios de cocina), tres de fluencia formal fonémica (palabras que empiezan por p, m y r), tres de letra excluida (palabras que no contienen a, e y s)⁵¹, y una de fluencia de verbos; *Stroop Color-Word Interference Test*^{52,53}; y *Tower of London Drexel University version*⁵⁴.

Procedimientos

Con el fin de obtener uniformidad en todas las evaluaciones, se llevaron a cabo una serie de pasos para estandarizar

los procedimientos, los métodos y los criterios diagnósticos. Todos los evaluadores eran psicólogos con experiencia en administración de tests y diagnóstico neuropsicológico. Los evaluadores del estudio recibieron entrenamiento al principio del proyecto para homogeneizar el método de evaluación. Los tests se administraron de acuerdo con los procedimientos estándar descritos en los manuales correspondientes.

Los sujetos fueron estudiados en una sesión de aproximadamente dos horas que se dividía en dos partes. En la primera, se firmaba el consentimiento informado y se recogía la siguiente información: datos sociodemográficos, antecedentes familiares, hábitos de salud, antecedentes médicos, tratamientos farmacológicos, puntuaciones en la escala de isquemia modificada, en la escala funcional (IDDD) y en los tests de cribado cognitivo (MMSE, MIS). La segunda parte, consistía en la administración de la batería neuropsicológica seleccionada para el estudio normativo.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el programa SPSS 18.0. El análisis descriptivo incluyó porcentaje total, media, desviación estándar y rango. En los artículos en los que se analizan los datos para cada uno de los tests se adoptó un procedimiento normativo uniforme del mismo modo que se llevó a cabo en el NN¹⁹.

El procedimiento fue el siguiente:

- Creación de una tabla normativa de puntuaciones escalares (PE).* Se generó una distribución de frecuencias acumuladas de las puntuaciones brutas en todo el grupo. Según la metodología descrita por Peña-Casanova et al.¹⁹, se asignaron rangos de percentiles a las puntuaciones brutas en función del lugar que ocupaban dentro de la distribución. A continuación, los rangos de percentiles se convirtieron en PE (Puntuación NEURONORMA Escalar - de 2 a 18). Esta transformación de las puntuaciones brutas produjo una distribución normal (media = 10; desviación estándar = 3), que permitió la aplicación de regresiones lineales.
- Definición del efecto de la edad, de la educación y del género.* Se determinaron los coeficientes de correlación (r) y determinación (R^2) de las regresiones univariantes de las PE con la edad, los años de escolaridad y el género para cada uno de los tests. Se ajustaron las puntuaciones de los tests en los que el porcentaje de la varianza explicada para los factores sociodemográficos fue superior al 5%, y en los que los coeficientes de regresión fueron estadísticamente significativos. El valor $p < 0,05$ fue utilizado como criterio de significación estadística.
- Ajuste según la edad, la educación y el género.* Para calcular los ajustes por edad, escolaridad y género a aplicar sobre las PE, se utilizó la siguiente fórmula: $PE_{ajustada} = PE - (\beta_1 * [Edad-35] + \beta_2 * [Educación-13] + \beta_3 * Género)$. Se empleó el coeficiente de regresión del análisis (β) como base para las correcciones. Se seleccionaron las medias de edad (35 años) y escolaridad (13 años) para centrar los ajustes. Los valores de ajuste obtenidos se truncaron al entero inferior.

Tabla 1 Características sociodemográficas

	Número de sujetos	Porcentaje del total
<i>Género</i>		
Masculino	65	36,3
Femenino	114	63,7
<i>Edad (años)</i>		
18-24	35	19,6
25-31	37	20,6
32-38	35	19,6
39-45	36	20,1
46-49	36	20,1
<i>Años de escolaridad</i>		
8-10	46	25,8
11-14	68	38,0
>15	65	36,2
<i>Lengua materna</i>		
Castellano	135	75,4
Catalán	41	22,9
Euskera	1	0,6
Gallego	1	0,6
Portugués	1	0,6
<i>Bilingüismo</i>		
Sí	82	45,8
No	97	54,4
<i>Profesión</i>		
Estudiante	12	6,7
Obrero	55	30,8
Oficinista. Administrativo	23	12,8
Técnico medio	34	19,0
Técnico superior	55	30,7
<i>Estado civil</i>		
Soltero	83	46,4
Casado/en pareja	81	45,3
Separado/divorciado	14	7,8
Viudo	1	0,6

Resultados

La tabla 1 resume las características demográficas de la muestra ($n = 179$). La muestra constaba de un mayor número de mujeres. La mayor parte de los participantes se incluían dentro de las categorías de casados/vivían en pareja o de solteros, mientras que un porcentaje muy bajo formaban parte de la categoría de separados/divorciados y solo un sujeto en la de viudo. El trabajo de obrero o las profesiones técnicas superiores eran los más frecuentes, mientras que los trabajos como administrativo o técnico medio se hallaban en segundo lugar. Únicamente el 2% se encontraba en situación de desempleo o era estudiante.

La tabla 2 muestra detalles de los criterios de inclusión. Las puntuaciones en el MMSE y en el MIS se encontraban dentro de los parámetros de normalidad en todos los sujetos. Las puntuaciones en la IDDD mostraron ausencia de alteración funcional en todos los participantes. Ninguno de los

Tabla 2 Criterios de inclusión

	Media	Desviación típica	Rango	Mínimo	Máximo
Años de edad	34,93	9,52	31	18	49
Años de escolaridad	13,44	3,48	12	8	20
MMSE	29,66	0,69	4	26	30
MIS	7,88	0,42	2	6	8
Escala de Isquemia Modificada	0,01	0,15	2	0	2
IDDD	33,00	0,00	0	33	33

IDDD: *Interview for the Deterioration of Daily Living in Dementia*; MIS: *Memory Impairment Screen*; MMSE: *Mini Mental State Examination*.

sujetos presentó riesgo de isquemia según las puntuaciones obtenidas en la *Modified Ischemia Score*²⁷.

La **tabla 3** muestra un resumen de los antecedentes familiares y los hábitos de salud. La enfermedad de Alzheimer era el antecedente familiar más frecuente. La mayoría de los participantes tenían el hábito de consumir café diariamente y menos de una copa de alcohol al día. Un 10,7% consumían cannabis ocasionalmente. En función de la pauta de consumo que presentaban (frecuencia, cantidad, y duración), y en función de hallazgos previos⁵⁵, se consideró que no afectaba al rendimiento cognitivo.

En la **tabla 4** se presentan los antecedentes médicos y el uso de fármacos. El 24,6% de los sujetos refirieron presentar o haber presentado alguna de las patologías recogidas en el estudio a lo largo de su vida. La cefalea era la patología más frecuente; seguida de anemia y en tercer lugar depresión, asma, y ansiedad. En el momento del estudio, la depresión y la ansiedad presentes en los sujetos se hallaban controladas farmacológicamente y no repercutían en el funcionamiento cognitivo. El 20,7% de los participantes se trataban con algún fármaco en el momento del estudio. Broncodilatadores, antidepresivos, y terapia hormonal de sustitución eran los más habituales.

Tabla 3 Antecedentes familiares y hábitos de salud

	Número de sujetos	Porcentaje del total
Ausencia de antecedentes familiares significativos de demencia	134	74,9
Presencia de antecedentes familiares	45	25,14
Enfermedad de Alzheimer ^a	17/15	9,5/8,4
Parkinsonismo ^a	2/4	1,1/2,2
Otras demencias	5	2,9
Síndrome de Down ^a	1/4	0,6/2,2
Hábitos de salud		
Café	126	70,4
Tabaco	81	45,3
Alcohol	112	62,6
<1 copas/día	102	57,0
1-2 copas/día	8	4,5
>2 copas/día	2	1,1
Otros hábitos	20	11,2
Cannabis	19	10,7

^a de primer grado/no de primer grado.

Tabla 4 Antecedentes médicos y uso de fármacos

	Número de sujetos	Porcentaje del total
Presencia de antecedentes médicos ^a	44	24,6
Depresión y/o ansiedad tratada	13	7,3
Cefalea	11	6,2
Anemia	9	5,1
Asma	6	3,4
Enfermedad de tiroides	6	3,4
Hiperlipemia	5	2,8
Ulcus/gastritis	3	1,7
Traumatismo craneal (sin repercusión cognitiva)	3	1,7
Artrosis/artritis	2	1,1
Hipertensión	2	1,1
Enfermedad vascular periférica	2	1,1
Arritmia	1	0,6
Diabetes	1	0,6
Colelitiasis/colecistectomía	1	0,6
Hepatopatía	1	0,6
Neoplásico maligno	1	0,6
Sujetos que toman algún fármaco actualmente	37	20,7
Antidepresivos y/o ansiolíticos	8	4,5
Broncodilatadores	5	2,8
Terapia hormonal sustitutoria	5	2,8
Corticoïdes	4	2,2
Antiinflamatorios-analgésicos	2	1,1
Hipotensores	2	1,1
Hipnóticos	2	1,1
Tiroideos	2	1,1
Cardiotónicos-antiarrítmicos	1	0,6
Antiagregantes	1	0,6
Hipocolesterolemiantes	1	0,6
Antiuclcerosos	1	0,6
Otros fármacos	15	8,4

^a Antecedentes médicos activos y pasivos.

Discusión

Este estudio describe la muestra y la metodología utilizadas en la ampliación del NN en población adulta joven. El objetivo principal del proyecto era obtener datos normativos en población española adulta joven de una batería de tests neuropsicológicos. Se normalizaron múltiples tests cognitivos al mismo tiempo (connormalización) y se convirtieron las

puntuaciones a una misma escala, lo que permite la comparación directa de rendimientos entre las diferentes funciones cognitivas. Esta aproximación permite identificar modelos de síndromes neuropsicológicos característicos⁵⁶.

La normalidad cognitiva de los sujetos estudiados se validó mediante tests cognitivos de cribado (MMSE y MIS). Del mismo modo que en el NN¹⁹, para participar en el estudio no era necesario que los sujetos se hallasen completamente exentos de enfermedad⁵⁷. Así, personas con patologías médicas activas o crónicas psiquiátricas, neurológicas y/o con discapacidades físicas fueron incluidas en la muestra si la afección estaba controlada o resuelta correctamente y no causaba déficit cognitivo, según criterio del investigador. El mismo criterio se aplicó al consumo de medicación o sustancias psicoactivas.

Se incluyeron los castellanohablantes que además podían hablar otra lengua oficial del estado español (catalán, euskera, gallego), característica que refleja la realidad sociodemográfica del país. También se incluyó un participante cuya lengua materna era el portugués, ya que fue escolarizado en España y era perfectamente competente en castellano. Se describieron claramente las características de la muestra referentes a hábitos de salud, antecedentes médicos y uso de fármacos.

Al comparar las muestras de ambos estudios NN observamos algunas diferencias que se detallan a continuación y que se deberían tener en cuenta en el momento de considerar conjuntamente los datos obtenidos de ambas muestras: en primer lugar, en el grupo de NNj no se incluyeron sujetos con menos de ocho años de escolaridad, a diferencia del grupo de mayores en el que sí se reclutaron sujetos con esta característica. Esta diferencia de rangos en la variable años de escolaridad explica los menores porcentajes de varianza explicada en el grupo de menores, por lo que podría hacer pensar en un efecto más débil de la escolaridad en los rendimientos observados en la muestra de jóvenes que no respondería a la realidad; en segundo lugar, el número de sujetos en el NNj fue menor y se desestimó la utilización de la técnica estadística del *midpoint*¹⁹; finalmente, los sujetos de la muestra de jóvenes presentaban menos patología concomitante y tomaban menos fármacos.

Las puntuaciones brutas fueron transformadas a escalares para poder comparar los rendimientos de los tests. Se aplicó una regresión lineal con el fin de ajustar estas puntuaciones por edad, escolaridad y género en aquellas variables en las que se observó un efecto significativo de dichos factores.

Este proyecto tiene varias limitaciones. Una de ellas es el tamaño relativamente reducido de la muestra. Aun así, debe tenerse en cuenta que ha sido llevado a cabo para cubrir una necesidad asistencial inmediata.

Otra de las limitaciones de este trabajo es que no se utilizaron técnicas epidemiológicas de reclutamiento. Se empleó como alternativa más económica y práctica la estratificación de la muestra en tres niveles de escolaridad y cinco grupos de edad. No se reclutaron sujetos sin estudios o con estudios mínimos, condición poco frecuente en la realidad sociodemográfica actual.

Este trabajo tiene además las limitaciones propias de cualquier estudio normativo. El uso de los datos normativos es adecuado en pacientes con características demográficas similares a los sujetos de la muestra normativa⁴. No es

posible concluir que estas normas puedan generalizarse a otras poblaciones de hispanohablantes sin una evidencia empírica que sustente la aplicabilidad. No obstante, los datos de este estudio se podrían utilizar con cautela para explorar sujetos de habla española de otros países, ya que algunas evidencias apuntan hacia una mayor influencia de la edad y la escolaridad que la que ejerce el país de origen sobre los rendimientos, como señalan algunos estudios de metaanálisis en los que se compararon datos de fluencia verbal semántica^{58,59}.

Por último, cabe destacar que las características socio-demográficas ayudan a predecir rendimientos en los tests neuropsicológicos sin que exista una relación causa-efecto entre ambos. Así pues, se deben utilizar con precaución para identificar lesiones cerebrales adquiridas cuando se trata de sujetos con trastornos del desarrollo o escolarizados en sistemas educativos especiales³.

Aun así, este trabajo conlleva ventajas sobre otros previos en el campo de la exploración neuropsicológica en adultos jóvenes, como es la obtención de puntuaciones escalares aplicables a un perfil cognitivo que permite la comparación directa entre tests.

Conclusiones y futuras actuaciones

Este estudio constituye una aportación de datos normativos de un conjunto de tests cognitivos ampliamente utilizados en el campo de la exploración neuropsicológica, tratados de manera que sean de utilidad para el clínico en la tarea diagnóstica. Esta aportación supone un avance en el trabajo clínico, el diagnóstico diferencial, el pronóstico, la planificación de tratamientos, los estudios de salud pública y la investigación clínica⁶⁰.

Finalmente, para futuros trabajos se proponen los siguientes objetivos: *a*) completar y ampliar la muestra actual en el contexto de un proyecto multicéntrico español; *b*) confeccionar un perfil cognitivo completo para adultos jóvenes; *c*) estudiar diferentes tipos de pacientes con el fin de confeccionar perfiles cognitivos que puedan ayudar al diagnóstico diferencial; y *d*) estudiar conjuntamente el comportamiento de las diferentes muestras incluidas en el Proyecto NEURONORMA.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Lezak MD, Howieson DB, Loring DW. Neuropsychological assessment. 4th ed. New York: Oxford University Press; 2004.
2. Strauss E, Sherman EMS, Spreen O. A compendium of Neuropsychological Tests. Administration, Norms, and Commentary. New York: Oxford University Press; 2006.
3. Grant I, Adams KM. Neuropsychological assessment of neuropsychiatric and neuromedical disorders. 3th ed. New York: Oxford University Press; 2009.
4. Mitrushina M, Boone KB, Razani J, D'Elia LF. Handbook of normative data for neuropsychological assessment. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 2005.

5. Neil V. Cross-cultural neuropsychological assessment, Theory and practice. Mahwah, NY: Lawrence Erlbaum; 2000.
6. Weeks A, Swereissen H, Belfrage J. Issues, challenges, and solutions in translating study instruments. *Eval Rev*. 2007;31: 153–65.
7. Wong TM, Strickland TL, Fletcher-Janzen E, Ardila A, Reynolds CR. Theoretical and practical issues in the neuropsychological assessment and treatment of culturally dissimilar patients. En: Fletcher-Janzen E, Strickland TK, Reynolds CR, editores. *Handbook of cross-cultural neuropsychology*. New York: Kluwer Academic; 2000. p. 3–18.
8. Baltes PB, Graf P. Psychological aspects of ageing: Facts and frontiers. En: D. Magnuson Det al., (Ed.). *The lifespan development of individuals: behavioural, neurobiological, and psychological perspectives*. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 1996.
9. Horn JL, Donaldson G. On the myth of intellectual decline in adulthood. *Am Psychol*. 1976;31:701–19.
10. Heaton RK, Taylor M, Manly J. Demographic effects and use of demographically corrected norms with the WAIS-III and WMS-III. En: Tulsky DS, Chelune GC, Irnik RJ, Prifitera A, Saklofske DH, Heaton RK, et al., editores. *Clinical interpretation of the WAIS-III and WMS-III*. San Diego, CA: Academic Press; 2003. p. 181–210.
11. Wechsler D. *Wechsler Adult Intelligence Scale-Third Edition (WAIS-III)*. Administration and scoring manual. San Antonio, TX: The Psychological Corporation; 1997.
12. Wechsler D. *Wechsler Memory Scale-Third Edition (WMS-III)*. Administration and scoring manual. San Antonio, TX: The Psychological Corporation; 1997.
13. Reitan RM, Wolfson D. *The Halsted-Reitan Neuropsychological Test Battery. Theory and clinical interpretation*. Tucson: Neuropsychology Press; 1985.
14. Reitan RM, Wolfson D. *The Halsted-Reitan Neuropsychological Test Battery and aging*. En: Brink TL, editor. *Clinical gerontology: A guide to assessment and intervention*. New York: Haworth Press; 1986.
15. Klein M. Cognitive aging theories and models—an overview. En: *In cognitive aging, attention, and mild traumatic brain injury*. Maastricht: Neuropsych; 1997.
16. Yedull LT, Reddon JR, Gill DM, Stefanyk WO. Normative data for the Halstead-Reitan neuropsychological tests stratified by age and sex. *J Clin Psychol*. 1987;43:346–67.
17. Le Carret N, Lafont S, Mayo W, Fabrigoule C. The effect of education on cognitive performance and its implications for the constitution of the cognitive reserve. *Dev Neuropsychol*. 2003;23:317–37.
18. Kaufman AS, McLean JE, Reynolds CR. Sex, race, residence, and education differences on the 11 WAIS-R subtests. *J Clin Psychol*. 1988;44:231–48.
19. Peña-Casanova J, Blesa R, Aguilar M, Gramunt-Fombuena N, Gómez-Ansón B, Oliva R, et al., NEURONORMA Study Team. Spanish Multicenter Normative Studies (NEURONORMA Project): methods and sample characteristics. *Arch Clin Neuropsychol*. 2009;24:307–19.
20. Peña-Casanova J, Gramunt-Fombuena N, Quiñones-Úbeda S, Sánchez-Benavides G, Aguilar M, Badenes D, et al., NEURONORMA Study Team. 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;24:371–93.
21. Peña-Casanova J, Quiñones-Úbeda S, Gramunt-Fombuena N, Aguilar M, Casas L, Molinuevo JL, et al., NEURONORMA Study Team. Spanish Multicenter Normative Studies (NEURONORMA Project): norms for Boston naming test and token test. *Arch Clin Neuropsychol*. 2009;24:343–54.
22. Peña-Casanova J, Quiñones-Úbeda S, Gramunt-Fombuena N, Quintana M, Aguilar M, Molinuevo JL, et al., NEURONORMA Study Team. Spanish Multicenter Normative Studies (NEURONORMA Project): norms for the Stroop color-word interference test and the Tower of London-Drexel. *Arch Clin Neuropsychol*. 2009;24:413–29.
23. Peña-Casanova J, Quiñones-Úbeda S, Gramunt-Fombuena N, Quintana-Aparicio M, Aguilar M, Badenes D, et al., NEURONORMA Study Team. Spanish Multicenter Normative Studies (NEURONORMA Project): norms for verbal fluency tests. *Arch Clin Neuropsychol*. 2009;24:395–411.
24. Peña-Casanova J, Quiñones-Úbeda S, Quintana-Aparicio M, Aguilar M, Badenes D, Molinuevo JL, et al., NEURONORMA Study Team. 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;24:321–41.
25. Peña-Casanova J, Quintana-Aparicio M, Quiñones-Úbeda S, Aguilar M, Molinuevo JL, Serradell M, et al., NEURONORMA Study Team. Spanish Multicenter Normative Studies (NEURONORMA Project): norms for the visual object and space perception battery-abbreviated, and judgment of line orientation. *Arch Clin Neuropsychol*. 2009;24:355–70.
26. World Medical Association. Declaration of Helsinki. Recommendations guiding physicians in biomedical research involving human subjects. *JAMA*. 1997;277:925–6.
27. Rosen WG, Terry RD, Fuld P, Katzman R, Peck A. Pathological verification of Ischemia Score in differentiation of dementias. *Ann Neurol*. 1980;7:486–8.
28. Böhm P, Peña-Casanova J, Aguilar M, Hernández G, Sol JM, Blesa R. Clinical validity and utility of the interview for deterioration of daily living in dementia for Spanish-speaking communities. *Int Psychogeriatr*. 1998;10:261–70.
29. Teunisse S, Derix M, Crever H. Assessing the severity of dementia. Patient and caregiver. *Arch Neurol*. 1991;48:274–7.
30. Blesa R, Pujol M, Aguilar M, Santacruz P, Bertrán-Serra I, Hernández G, et al. Clinical validity of the mini-mental state for Spanish speaking communities. *Neuropsychologia*. 2001;39:1150–7.
31. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975;12:189–98.
32. Böhm P, Peña-Casanova J, Manero RM, Terrón C, Gramunt N, Badenes S. Preliminary data on discriminative validity and normative data for a Spanish version of the Memory Impairment Screen (MIS). *Int Psychogeriatr*. 2003;15:249.
33. Buschke H, Kuslansky G, Katz M, Stewart WF, Sliwinski MJ, Eckholdt HM, et al. Screening for dementia with the Memory Impairment Screen. *Neurology*. 1999;52:231–8.
34. Peña-Casanova J. *Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica*. En: *Test Barcelona-Revisado*. Barcelona: Masson; 2005.
35. Kaplan E, Fein D, Morris R, Delis D. *WAIS-R as a neuropsychological instrument*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation; 1991.
36. Partington J, Leiter R. Partington's pathways test. *The Psychological Service Center Bulletin*. 1949;1:9–20.
37. Reitan RM, Wolfson D. *The Halstead-Reitan neuropsychological test battery. Theory and clinical interpretation*. 2nd ed. Tucson, AZ: Neuropsychology Press; 1949. p. 9-20.
38. Smith A. *Symbol Digit Modalities Test Manual*. Los Angeles: Western Psychological Services; 1973.
39. Kaplan E, Goodglass H, Weintraub S. *The Boston Naming Test*. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
40. Quiñones-Úbeda S, Peña-Casanova J, Böhm P, Gramunt-Fombuena N, Comas L. Estudio normativo piloto de la segunda edición del Boston Naming Test en una muestra española de adultos jóvenes (20 a 49 años). *Neurología*. 2004;19:248–53.
41. De Renzi E, Faglioni P. Development of a shortened version of the Token Test. *Cortex*. 1978;14:41–9.

42. Herrera-Guzmán I, Peña-Casanova J, Lara JP, Gudayol-Ferré E. Influence of age, sex, and education on the Visual Object and Space Battery (VOSP), in a healthy normal elderly population. *Clin Neuropsychol.* 2004;18:385–94.
43. Warrington EK, James M. Visual Object and Space Perception Battery. Suffolk: Thames Valley Test Co; 1991.
44. Benton AL, Hannay HJ, Varney N. Visual perception of line direction in patients with unilateral brain disease. *Neurology.* 1975;25:907–10.
45. Benton AL, Sivan AB, Hamsher KS, Varney NR, Spreen O. Contributions to neuropsychological assessment. New York, NY: Oxford University Press; 1994.
46. Osterrieth PA. Le test de copie d'une figure complexe: Contribution à l'étude de la perception et la mémoire. *Arch Psychol.* 1944;30:286–356.
47. Rey A. L'examen psychologique dans les cas d'encéphalopathie traumatique. *Arch Psychol.* 1941;28:286–340.
48. Buschke H. Selective reminding for analysis of memory and learning. *J Verb Learn Verb Behav.* 1973;12:543–50.
49. Buschke H. Cued recall in amnesia. *J Clin Neuropsychol.* 1984;6:433–40.
50. Ramier AM, Hécaen H. Rôle respectif des atteintes frontales et de la latéralisation lésionnelle dans les déficits de la fluence verbale. *Rev Neurol (Paris).* 1970;132:17–22.
51. Crawford JR, Wright R, Bate A. Verbal, figural and ideational fluency in CHI. (Abstract). *J Int Neuropsychol Soc.* 1995;1:321.
52. Golden CJ. Stroop Color and Word Test. Chicago, IL: Stoeling; 1978.
53. Stroop JR. Studies of interference in serial verbal reaction. *J Ex Psychol.* 1935;18:643–62.
54. Culbertson WC, Zillmer EA. Tower of London. Drexel University. TOLDX. North Tonawanda, NY: Multi-Health Systems; 2001.
55. Solowij N, Battisti R. The chronic effects of cannabis on memory in humans: a review. *Curr Drug Abuse Rev.* 2008;1:81–98.
56. Zakzanis KK, Leach L, Kaplan E. Neuropsychological differential diagnosis. Lise: Swets & Zeitlinger; 1999.
57. Pedraza O, Lucas JA, Smith GE, Willis FB, Graff-Radford NR, Ferman TJ, et al. Mayo's older African American normative studies: Confirmatory factor analysis of a core battery. *J Int Neuropsychol Soc.* 2005;11:184–91.
58. Ramírez M, Ostrosky-Solís F, Fernández A, Ardila-Ardila A. Fluidez verbal semántica en hispanohablantes: un análisis comparativo. *Rev Neurol.* 2005;41:463–8.
59. Ostrosky-Solís F, Gutierrez AL, Flores MR, Ardila A. Same or different? semantic verbal fluency across Spanish-speakers from different countries. *Arch Clin Neuropsychol.* 2007;22:367–77.
60. Ivnik RJ. Normative psychology: a professional obligation. *Clin Neuropsychol.* 2005;19:159–61.