

UNIVERSIDAD DE GRANADA
PROGRAMA DE DOCTORADO EN BIOMEDICINA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

TESIS DOCTORAL

**REHABILITACIÓN FUNCIONAL DE LAS
APRAXIAS DEL MIEMBRO SUPERIOR EN
PACIENTES CON DAÑO CEREBRAL ADQUIRIDO
DE ETIOLOGÍA VASCULAR**



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

SONIA TOLEDANO MORENO

Esta tesis doctoral ha sido realizada bajo la dirección de:

Prof. Doña María Encarnación Aguilar Ferrándiz

Prof. Don José Manuel Pérez Mármol

Enero, 2025

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autor: Sonia Toledano Moreno
ISBN: 978-84-1195-798-4
URI: <https://hdl.handle.net/10481/104839>

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| RESUMEN..... | 7 |
| ABREVIATURAS..... | 11 |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 14 |
| 1.1 Daño Cerebral Adquirido de etiología vascular y accidente cerebrovascular: Concepto de enfermedad, epidemiología, manifestaciones clínicas y coste socioeconómico. | 14 |
| 1.2 Apraxia del miembro superior secundaria a daño cerebral adquirido de etiología vascular: | 21 |
| 1.2.1 Definición. | 21 |
| 1.2.2 Clasificación de la Apraxia del Miembro Superior y otras. | 26 |
| 1.2.3 Epidemiología de las Apraxias. | 32 |
| 1.2.4 Etiopatogenia de la Apraxia del Miembro Superior. | 34 |
| 1.3 Alteraciones neuropsicológicas en la apraxia del miembro superior. | 43 |
| 1.4 Relación potencial entre el desempeño de las actividades de la vida diaria y la apraxia del miembro superior. | 47 |
| 1.5 Calidad de vida, depresión y dependencia/ afectación del estado de salud general del cuidador informal de personas con daño cerebral adquirido de etiología vascular. | 52 |
| 1.6 Diagnóstico de la apraxia del miembro superior. | 56 |
| 1.7 Abordaje terapéutico de la apraxia del miembro superior. | 60 |
| 2. JUSTIFICACIÓN DE LA TESIS..... | 75 |
| 3. OBJETIVOS..... | 79 |
| 4. METODOLOGÍA..... | 82 |

| | |
|--|----|
| 4.1 Estudio I: “El grado de apraxia del miembro superior se relaciona con la funcionalidad para las actividades de la vida diaria y la calidad de vida”. | 82 |
| 4.1.1 Diseño del estudio y Participantes. | 83 |
| 4.1.2 Procedimiento. | 84 |
| 4.1.3 Variables de estudio. | 84 |
| 4.1.3.1 Prueba de detección del Test de Apraxia del Miembro Superior (AST: Apraxia Screen of TULIA). | 85 |
| 4.1.3.2 Test de De Renzi para Apraxia Ideacional e Ideomotora (De Renzi Test for Ideational and Ideomotor Apraxia). | 85 |
| 4.1.3.3 Índice de Barthel. | 86 |
| 4.1.3.4 Escala de Lawton y Brody. | 86 |
| 4.1.3.5 Versión corta de la Escala de discapacidad del brazo, hombro y mano (Quick-DASH). | 87 |
| 4.1.3.6 Escala de Calidad de Vida para el Ictus (ECVI-38). | 87 |
| 4.1.4 Análisis Estadístico. | 87 |
| 4.2 Estudio II: “Efectividad de un programa de rehabilitación funcional para la apraxia del miembro superior en daño cerebral de etiología vascular: un ensayo controlado aleatorizado”. | 89 |
| 4.2.1 Diseño del estudio y participantes. | 90 |
| 4.2.2 Aleatorización y cegamiento. | 91 |
| 4.2.3 Intervención. | 91 |

| | |
|--|----|
| 4.2.4 Medidas de resultado. | 93 |
| 4.2.4.1 Variable primaria: Índice de Barthel. | 94 |
| 4.2.4.2 Variables secundarias. | 94 |
| 4.2.4.2.1 Funcionalidad general y autonomía. | 94 |
| 4.2.4.2.1.1 Escala de Lawton y Brody | 94 |
| 4.2.4.2.1.2 Test de Apraxia de Observación y Puntuación de las AVD (Observating and Scoring of ADL-Apraxia). | 95 |
| 4.2.4.2.2 Pruebas neuropsicológicas. | 95 |
| 4.2.4.2.2.1 Test de De Renzi para Apraxia Ideacional e Ideomotora (De Renzi Test for Ideational and Ideomotor Apraxia). | 95 |
| 4.2.4.2.2.2 Test de Imitación de Movimientos de De Renzi (De Renzi Movement Imitation Test). | 96 |
| 4.2.4.2.2.3 Test de Reconocimiento de Gestos (Recognition of Gestures Test). | 96 |
| 4.2.4.2.2.4 Evaluación integral de la producción de gestos: Test de Apraxia del Miembro Superior (TULIA: Test of Upper Limb Apraxia). | 97 |
| 4.2.3.2.3 Calidad de vida general: Escala de Calidad de Vida para el Ictus (ECVI-38). | 97 |
| 4.2.5 Tamaño de la muestra. | 98 |
| 4.2.6 Análisis Estadístico. | 98 |

| | |
|--|------------|
| 4.3 Estudio III: “Beneficios de dos programas educativos en pacientes con apraxia del miembro superior post-ictus y sus cuidadores”. | 100 |
| 4.3.1 Diseño del estudio y participantes. | 101 |
| 4.3.2 Procedimiento. | 102 |
| 4.3.3 Intervención. | 102 |
| 4.3.4 Medidas de resultado. | 105 |
| 4.3.5 Análisis estadístico. | 108 |
| 4.3.6 Tamaño de la muestra | 109 |
| 5. RESULTADOS..... | 111 |
| 5.1 Estudio I: “El grado de apraxia del miembro superior se relaciona con la funcionalidad para las actividades de la vida diaria y la calidad de vida”. | 111 |
| 5.1.1 Características Clínicas y Sociodemográficas. | 111 |
| 5.1.2 Dependencia en las Actividades de la Vida Diaria (AVD), discapacidad del miembro superior y calidad de vida post-ictus. | 114 |
| 5.2 Estudio II: “Efectividad de un programa de rehabilitación funcional para la apraxia del miembro superior en daño cerebral de etiología vascular: un ensayo controlado aleatorizado”. | 125 |
| 5.2.1 Características Clínicas y Sociodemográficas. | 125 |
| 5.2.2 Funcionalidad General y Autonomía Personal. | 128 |
| 5.2.3 Tests Neuropsicológicos. | 134 |
| 5.2.4 Calidad de Vida General. | 140 |
| 5.3 Estudio III: “Beneficios de dos programas educativos en pacientes con apraxia del miembro superior post-ictus y sus cuidadores”. | 143 |

| | |
|--|------------|
| 5.3.1 Descripción de la muestra. | 143 |
| 5.3.2 Eficacia del Programa específico de educación en salud orientado a la apraxia en pacientes post-ictus y sus cuidadores. | 147 |
| 5.3.3 Eficacia de un Programa general de educación en salud basado en la evidencia en pacientes post-ictus y sus cuidadores. | 148 |
| 6. DISCUSIÓN..... | 154 |
| 6.1 Relación entre el grado de apraxia del miembro superior y la autonomía personal en las AVD, la discapacidad del miembro superior y la calidad de vida. | 154 |
| 6.2 Diferencias en la independencia funcional, la discapacidad del miembro superior y la calidad de vida atendiendo al grado de apraxia del miembro superior. | 157 |
| 6.3 Efectividad de un programa de intervención rehabilitador-compensatorio sobre la apraxia del miembro superior. | 158 |
| 6.4 Eficacia de dos programas educativos para cuidadores informales sobre el funcionamiento físico, la independencia funcional, la discapacidad del miembro superior y la función familiar de pacientes con accidente cerebrovascular y apraxia del miembro superior. | 162 |
| 6.5 Eficacia de dos programas educativos sobre los síntomas somáticos, de ansiedad, insomnio y depresión, la disfunción social, la sobrecarga del cuidador y el apoyo social percibido de los cuidadores informales de pacientes con accidente cerebrovascular y apraxia del miembro superior. | 164 |
| 6.6 Limitaciones y fortalezas. | 169 |

| | |
|---|------------|
| 7. CONCLUSIONES..... | 173 |
| 8. MENSAJES CLÍNICOS Y PERSPECTIVAS FUTURAS..... | 176 |
| 9. BIBLIOGRAFÍA..... | 179 |
| APENDICE 1..... | 193 |

RESUMEN

La apraxia del miembro superior (AMS) comprende un amplio espectro de trastornos motores superiores, con un impacto en la capacidad de los miembros superiores para realizar movimientos funcionales previamente aprendidos, lo que puede afectar al desempeño funcional en la vida diaria de estas personas. A pesar de su repercusión clínica, no se conoce su prevalencia exacta en los pacientes con daño cerebral adquirido (DCA) de etiología vascular (0-34% lesiones en el hemisferio derecho y 28-57% lesiones en el hemisferio izquierdo), y la evidencia sobre sus repercusiones funcionales y abordaje terapéutico desde terapia ocupacional son limitados.

Los objetivos principales de esta tesis doctoral fueron: 1) Evaluar la relación entre el grado de AMS tras un DCA de etiología vascular y la independencia en las actividades de la vida diaria (AVD), la discapacidad del miembro superior y la calidad de vida en pacientes con esta patología. 2) Analizar la efectividad de una intervención de terapia ocupacional en el hogar mediante un programa combinado rehabilitador y compensatorio en pacientes con AMS tras un DCA de etiología vascular. 3) Evaluar la eficacia de una intervención de terapia ocupacional mediante dos programas educativos en pacientes con AMS tras un DCA de etiología vascular y en sus cuidadores informales.

Para la consecución de los objetivos planteados en la presente tesis doctoral, se realizaron un estudio observacional, un ensayo clínico aleatorizado (ECA) y un estudio exploratorio pre/post-intervención. Se incluyeron 140 participantes en el primer estudio, de los cuales 85 participantes mostraron AMS (clasificados en dos grupos: leve-moderada (n=43) y grave (n=42)) y 21 pacientes que presentaban deterioro motor del miembro superior post-ACV, sin apraxia. En los estudios experimentales se incluyeron, 46 personas con AMS tras sufrir un ACV y 46 cuidadores informales.

En primer lugar, se evaluaron la dependencia en las AVD, la discapacidad del miembro superior y la calidad de vida tras el ACV. Durante el segundo y tercer estudio se evaluaron variables tanto de los pacientes, como de sus cuidadores informales, que comprendían la funcionalidad general y autonomía personal, la discapacidad del miembro superior, la función neuropsicológica, la calidad de vida de los pacientes, la función familiar, el estado general de salud del cuidador, la sobrecarga y el apoyo social percibido por el cuidador. Finalmente, 38 participantes con AMS tras sufrir un ACV cumplieron los criterios de inclusión y fueron asignados aleatoriamente, bien a un grupo que recibió un programa de rehabilitación funcional combinada (n=19) o a un grupo de control (n=19) que recibió un protocolo tradicional de educación sanitaria; y 42 cuidadores informales cumplieron los criterios de inclusión y fueron asignados aleatoriamente entre dos grupos experimentales diferentes, uno para recibir un programa de educación sanitaria específico orientado a la apraxia (n=23) y el otro, un programa de atención sanitaria general para cuidadores (n=19). En el segundo estudio, el grupo experimental recibió terapia ocupacional para el manejo de la AMS en casa basado en dos enfoques, rehabilitador (2 sesiones/semana) y compensatorio (1 sesión/semana), cada uno respaldado por evidencia previa, durante 8 semanas (3 sesiones/semana), y con una duración de 30 minutos cada sesión. El grupo de control recibió la intervención una vez al mes durante un período de 8 semanas en el domicilio del paciente. En el tercer estudio, las intervenciones se aplicaron para ambos grupos 2 sesiones/semana, durante 8 semanas, en sesiones de 2 horas. Los principales instrumentos de medida utilizados fueron el Índice de Barthel, la Escala de Lawton y Brody, Quick-DASH, la Escala de Calidad de Vida para el Ictus (ECVI-38), el Test de Apraxia de Observación y puntuación de AVD, el Test de De Renzi de Apraxia Ideacional e Ideomotora, el Test de Imitación de Movimientos de De Renzi, la Prueba de Reconocimiento de Gestos, la Evaluación Integral de la Producción de Gestos: Test de Apraxia de los Miembros Superiores (TULIA), la Escala de Impacto del Accidente Cerebrovascular (SIS-

16), APGAR Familiar, el Cuestionario General de Salud (GHQ-28), el Cuestionario ZARIT y la Escala Duke-UNC-11. Cada una de las variables incluidas en los estudios experimentales fue evaluada en 3 momentos: basal, post-tratamiento y seguimiento (2 meses después de haber finalizado la intervención).

Con base en los resultados obtenidos tras el análisis estadístico de los datos, las principales conclusiones fueron, en primer lugar, que el grado de AMS en pacientes con DCA de etiología vascular parece aumentar la dependencia en las AVD básicas e instrumentales y la discapacidad del miembro superior, reduciendo la calidad de vida. Además, la comparación con el grupo con deterioro motor del miembro superior aportó nueva información relevante, destacando que la discapacidad motora del miembro superior producida como resultado del ACV, puede ser comparable a las limitaciones en las AVD básicas e instrumentales causadas por la AMS. En segundo lugar, el programa combinado de rehabilitación funcional produce mejoras en la función neuropsicológica de los pacientes con AMS tras un DCA de etiología vascular. Sin embargo, la aplicación aislada de un programa tradicional de educación sanitaria no produce beneficios terapéuticos, lo que refuerza la necesidad de incluir protocolos combinados específicos para la rehabilitación funcional de la AMS tras un DCA de etiología vascular. En tercer lugar, tras la implementación del programa educativo de salud orientado específicamente a la AMS, se observó un patrón significativo dentro del grupo experimental en el impacto del ACV, la independencia funcional en las AVD básicas y la discapacidad del miembro superior en pacientes que han sufrido un ACV. Por otro lado, el grupo de cuidadores que recibió un programa educativo general sobre el ACV, sin aplicación específica a la AMS, mostró mejoras en la calidad de vida y una tendencia positiva en la carga y el estrés del cuidador. Por lo tanto, estos resultados podrían contribuir al diseño de nuevas estrategias de intervención para el tratamiento funcional de la AMS posterior a un DCA de etiología vascular.

Por último, como conclusión general de la tesis, tras los hallazgos encontrados, esta tesis doctoral ofrece un abordaje completo e integral desde la terapia ocupacional, de la AMS secundaria a un DCA de etiología vascular y sus cuidadores informales. Tanto clínicos como investigadores podrían considerar los datos y protocolos de intervención presentados en este trabajo para optimizar el abordaje de esta patología desde un punto de vista más global. Son necesarios más estudios, con muestras más elevadas, para determinar el efecto de las estrategias de rehabilitación en la funcionalidad y calidad de vida de los pacientes con AMS tras un ACV. Sugerimos que futuras investigaciones se centren en otros aspectos a la hora de diseñar nuevos programas educativos, como diferentes tiempos, duración o frecuencia. Además, futuras investigaciones podrían evaluar los efectos a largo plazo de los protocolos presentados en esta tesis doctoral.

ABREVIATURAS

| | |
|---------|--|
| DCA | Daño Cerebral Adquirido |
| OMS | Organización Mundial de la Salud |
| INE | Instituto Nacional de Estadística |
| ACV | Accidente Cerebrovascular |
| AVAD | Años de Vida Ajustados por Discapacidad |
| SEN | Sociedad Española de Neurología |
| AMS | Apraxia del Miembro Superior |
| AVD | Actividades de la Vida Diaria |
| CAP | Computation, Anatomy and Phsiology |
| AOTA | Asociación Estadounidense de Terapia Ocupacional |
| TULIA | Test de Apraxia del Miembro Superior (Test of Upper Limb Apraxia) |
| AST | Prueba de detección de apraxia del miembro superior (Apraxia Screen of TULIA) |
| CAS | Prueba de detección de Apraxia de Colonia (Cologne Apraxie Screening) |
| FABERS | Batería Florida de Apraxia- extendida y revisada Sydney (Florida Apraxia Battery- Extended and Revised Sydney) |
| ECA | Ensayo Clínico Aleatorizado |
| ECVI-38 | Escala de Calidad de Vida para el Ictus |
| NIHSS | Escala de impacto del accidente cerebrovascular (National Institute of Health Stroke Score, por sus siglas en inglés). |
| DE | Desviación Estándar |
| ANOVA | Análisis de la Varianza |
| MANOVA | Análisis de varianza multivariado de modelo mixto bidireccional |

| | |
|--------|---|
| UGR | Universidad de Granada |
| SIS-16 | Escala de Impacto del Accidente Cerebrovascular (Stroke Impact Scale) |
| GHQ-28 | Cuestionario de Salud General (General Health Questionnaire) |

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Daño cerebral adquirido de etiología vascular y accidente cerebrovascular: concepto de enfermedad, epidemiología, manifestaciones clínicas y coste socioeconómico.

El daño cerebral adquirido (DCA) se define como una lesión que se produce de forma súbita o repentina en las estructuras del cerebro, en personas que, habiendo nacido sin ningún tipo de daño cerebral, en un momento de su vida sufren lesiones en el mismo como consecuencia de un accidente o una enfermedad (Dams-O'Connor et al., 2018). La Organización Mundial de la Salud (OMS) sitúa el DCA como la tercera causa de muerte y la primera causa de discapacidad en el adulto (Murray & López, 1994). En España, según la Encuesta de discapacidad, autonomía personal y situaciones de dependencia, publicada en 2022 por el Instituto Nacional de Estadística (INE), constituye la primera causa de muerte en mujeres y se estima que más de 435.400 personas conviven con las secuelas de esta lesión. El DCA tiene una prevalencia ligeramente superior en hombres (55%) que en mujeres (45%) y su presentación es más frecuente a partir de los 45 años, siendo el 65,03% de los casos de DCA mayores de 65 años (INE, 2022). El DCA, constituye, por tanto, un importante desafío sanitario y social, debido a su elevada incidencia y al impacto devastador sobre la vida de las personas que lo padecen y sus familiares.

El DCA puede ser originado por causas externas, como los traumatismos craneoencefálicos, o causas internas, como procesos tumorales, infecciosos o vasculares, siendo estos últimos la causa más prevalente (Dams-O'Connor et al., 2018). De acuerdo con los datos de la Encuesta de discapacidad, autonomía personal y situaciones de dependencia, publicada en 2022 por el INE, el 84% de los casos de DCA en España son de etiología

vascular, siendo el accidente cerebrovascular (ACV) o ictus cerebral la principal causa (INE, 2022).

La definición tradicional del ACV es de carácter clínico y lo describe como la pérdida súbita de una función neurológica focal, que ocurre debido a un infarto o una hemorragia en una parte específica del cerebro. En una de sus definiciones más actuales, se describe el ACV como “un episodio agudo de disfunción focal del cerebro que dura más de 24 horas, o de cualquier duración si las imágenes (tomografía computarizada o resonancia magnética) o la autopsia muestran un infarto focal o hemorragia relevante para los síntomas, incluyendo la hemorragia subaracnoidea”. Podemos distinguir el ACV del ataque isquémico transitorio en base al tiempo, ya que el ataque isquémico transitorio se ha redefinido como “una disfunción focal de menos de 24 h de duración y sin evidencia de infarto en las pruebas de imagen” (Hankey, 2017).

La literatura científica diferencia dos tipos de ACV, según la causa de la lesión:

- a. ACV isquémico, como resultado de la insuficiencia de flujo sanguíneo en una región determinada del cerebro, representando el 80% de los casos (Soto et al., 2022).
- b. ACV hemorrágico, que se produce cuando un vaso sanguíneo en el cerebro se rompe, provocando que la sangre se derrame fuera del sistema vascular (Ustrell-Roig & Serena-Leal, 2007).

Respecto a su epidemiología, el ACV es la quinta causa de muerte a nivel mundial según la Asociación Americana del Corazón (American Heart Association) y se espera que sea una causa importante de discapacidad de la población a largo plazo (Benjamin et al., 2017). Según la OMS, alrededor de 12,6 millones de supervivientes de ACV presentan una discapacidad de moderada a severa (Loh et al., 2017). En Europa, es la segunda causa de muerte y la primera causa de discapacidad a largo plazo en el adulto (Soto et al., 2022),

provocando 440.000 muertes y afectando aproximadamente a 1,1 millones de habitantes cada año (Wafa et al., 2024). El ACV es por tanto, uno de los mayores retos a los que se enfrenta la atención sanitaria, ya que como hemos mencionado, es una de las principales causas de discapacidad y dependencia a nivel mundial (Camak, 2015; Gbiri et al., 2015) (Smith et al., 2004).

Entre el año 2012 y 2022, el riesgo de sufrir un ACV se ha visto incrementado en un 50%, afectando a una de cada cuatro personas a nivel mundial (Feigin et al., 2022). Según una revisión sistemática y metaanálisis sobre la prevalencia e incidencia del ACV en Europa, la prevalencia del ACV ha aumentado en los últimos años en un 9,2%, mientras la incidencia se ha mantenido estable (191,9 por 100.000 personas/año) y ambos parámetros se ven incrementados con el aumento de la edad (Soto et al., 2022). Este estudio mostraba también que entre un 20% y un 35% de las personas que habían sufrido un ACV fallecían durante los primeros 30 días y aproximadamente un tercio de los sobrevivientes perdían su autonomía (Soto, 2022). En este sentido, aunque la tasa de mortalidad asociada al ACV ha disminuido, sigue siendo un problema de salud pública debido al envejecimiento de la población y al aumento de la prevalencia de supervivientes con mayores niveles de discapacidad y años de vida ajustados por la discapacidad (AVAD) (Murray & López, 1994). En la actualidad, a pesar de los significativos avances en la prevención primaria y en el tratamiento agudo del ACV en las últimas décadas en Europa, el ACV sigue siendo una enfermedad devastadora (Soto et al., 2022).

La situación del ictus en España fue descrita en profundidad en “El atlas del ictus”, elaborado por el Grupo de Estudio de Enfermedades Cerebrovasculares de la SEN (2019). Respecto a la tasa de mortalidad, alrededor de veintisiete mil personas perdieron la vida en España en 2017 como consecuencia de un ictus, lo que suponía la segunda causa de muerte en España, la primera en las mujeres y la tercera en los hombres. La mayor parte de los

pacientes con ictus que ingresaron en un hospital en España fueron dados de alta al domicilio (72%), sin embargo, este porcentaje fue considerablemente más bajo en mujeres de más de 65 años, lo que podría estar en relación con una mayor gravedad del ictus, un mayor grado de secuelas y una mayor mortalidad entre las mujeres (17%). Además, el ictus representaba la primera causa de discapacidad adquirida en el adulto y la segunda causa de demencia después de la enfermedad de Alzheimer.

Sobre las manifestaciones clínicas del ACV, cabe mencionar que los síntomas asociados pueden ser muy variados en función de la zona cerebral afectada y generalmente van a reflejar las causas o las consecuencias de la lesión. La sintomatología más común del ACV incluye desde debilidad unilateral repentina, entumecimiento o pérdida visual, diplopía, alteraciones del habla y alteraciones del equilibrio y la coordinación como la ataxia y vértigo no ortostático. Otro de los principales síntomas es la afectación de la funcionalidad del miembro superior, que está presente hasta en el 75% de los pacientes, lo que contribuye significativamente a la discapacidad. (Hankey, 2017). Asimismo, en el DCA de etiología vascular, especialmente tras un ACV en el hemisferio izquierdo, se asocia frecuentemente con apraxia (Donkervoort et al., 2006; Donkervoort, 2001; Zwinkels et al., 2004). La apraxia del miembro superior (AMS) comprende un amplio espectro de trastornos motores superiores, con un impacto en la capacidad de las extremidades superiores para realizar movimientos funcionales previamente aprendidos. En este sentido, dos de cada tres personas que sobreviven a un ictus presentan algún tipo de secuela, en muchos casos discapacitante (Buxbaum et al., 2008; Gross & Grossman, 2008; Ochipa & Rothi, 2000).

En relación con el estado funcional, estos pacientes presentan con mayor frecuencia (59,1%) dificultades para realizar las actividades de la vida diaria (AVD) básicas en comparación con pacientes que padecen otras enfermedades crónicas, tumores malignos, o lesiones o defectos permanentes causados por un accidente. Dentro de las AVD básicas, estos

pacientes presentan una mayor dificultad en el momento de bañarse y ducharse (43,8%); vestirse y desvestirse (39,6%); realizar transferencias (35,7%); ir al retrete (31,9%) y alimentarse sin ayuda (21,7%). En cuanto a las AVD instrumentales, el 74,5% de las personas que habían sufrido un ictus presentaban dificultades para realizar ocasionalmente tareas domésticas de gran esfuerzo, el 56,3% para realizar tareas domésticas ligeras de cuidado del hogar, el 49,2% para realizar compras, el 48,8% para preparar comidas, el 44% para el manejo del dinero, el 40,9% para el manejo de su propia medicación, y el 38,3% para usar el teléfono (SEN, 2019).

Por otro lado, las personas que han sufrido un ictus presentan una peor percepción de su estado de salud en comparación con pacientes que sufren otras enfermedades. Concretamente, respecto a la autopercepción del estado de salud mental, las personas que han padecido un ictus reflejan un mayor riesgo de trastornos de salud mental, cerca del 40% de las personas que han sufrido un ictus (37,7%) presentan algún grado de los trastornos emocionales ansiedad o depresión, y un 10,1% de los pacientes con ictus necesitan atención psiquiátrica o psicológica. Todos estos aspectos se relacionan además con una baja calidad de vida relacionada con la salud en estos pacientes (SEN, 2019).

Tal y como hemos mencionado anteriormente, dos de cada tres supervivientes de ACV sufren algún tipo de secuela incapacitante, lo que incrementa notablemente la necesidad de recibir asistencia o cuidados por parte de estos pacientes. Las personas que han padecido un ictus requieren una mayor atención y seguimiento por parte de los recursos sanitarios, tanto desde la atención primaria como desde la atención especializada, y requieren con mayor frecuencia los servicios de urgencias u hospitalización lo que se relaciona con mayores costes socio-sanitarios (SEN, 2019).

Por lo general, las principales necesidades de un superviviente de ictus son múltiples, estos requerimientos pueden incluir factores del ámbito físico, funcional, de comunicación, psicológico y emocional (Gbiri et al., 2015). Varias investigaciones han puesto de manifiesto que alrededor del 35% de los pacientes necesitan algún tipo de asistencia para el desempeño de las AVD tras el ictus (Hendricks et al., 2002; Kwakkel et al., 2003; Lord et al., 2004; Wang et al., 2015). Según la información del Atlas del Ictus en España, disponían de ayuda el 90,3% de los pacientes con dificultades para realizar las AVD básicas tras el ictus, sin embargo, el 68% consideraban que esta ayuda era insuficiente, y solo el 10% de las personas con discapacidad causada por un ictus, habían recibido alguna prestación económica. Respecto al uso de los servicios de ayuda a domicilio, estos pacientes también utilizaron en mayor proporción estos servicios, siendo más frecuente entre las mujeres y los mayores de 65 años (SEN, 2019).

Todos estos datos ponen de manifiesto el gran impacto a nivel socio-sanitario y socio-económico que genera el ACV, no solo desde una perspectiva de salud pública, sino también a nivel personal y familiar, por las grandes repercusiones que tiene sobre la vida de las personas que lo sufren y la de sus cuidadores. De acuerdo con los datos disponibles en 2019, en España el coste anual de cada paciente con ictus incluyendo los costes directos (sanitarios y no sanitarios) e indirectos era de 27.711€ durante el primer año y se estima un coste anual de los nuevos casos de ictus en España de 1.989 millones de euros (Alvarez-Sabin et al., 2017; Timmis et al., 2018). Respecto al coste asociado a los cuidados en la fase aguda del ictus, se estima que el coste total anual de hospitalizaciones por ictus es de 623 millones de euros. En la fase de seguimiento, la mayor parte de los costes reales no dependen de la hospitalización, ya que un importante porcentaje del coste deriva de los cuidados informales (cuidados realizados por familiares de la persona afectada). Según los datos de prestaciones, estas se quedan muy por debajo del coste real, lo que repercute en las familias. Según el informe

estadístico de las enfermedades cardiovasculares de la European Heart Network, en 2015 el coste total asociado al ictus en España se estimaba en 2.908 millones de euros. Casi la mitad del coste era sanitario (43%), mientras que los cuidados informales representaban el 32% y las pérdidas de productividad laboral un 25% (Timmis et al., 2018).

Entre los factores asociados al coste del ictus por cada caso, son variables fundamentales un diagnóstico y tratamiento del ictus adecuado. Al tratarse de una enfermedad tiempo dependiente, el retraso en el inicio del tratamiento neurorehabilitador empeora el pronóstico funcional y la discapacidad de los pacientes, y por tanto su coste socio-económico (SEN, 2019).

Por lo tanto, hoy en día el ACV es uno de los trastornos neurológicos de mayor prevalencia a nivel mundial y se asocia con altos niveles de discapacidad a largo plazo. Las secuelas secundarias al ACV incluyen disfunción somatosensorial, alteración del lenguaje, trastornos de la percepción, alteraciones motoras y deterioro cognitivo (Mansfield, 2018). La disfunción del miembro superior contribuye significativamente a la discapacidad, ya que hasta el 75% de los pacientes lo experimentan y hasta un tercio necesita atención continua (Benjamin et al., 2017). Muchos de estos pacientes se encuentran en edad laboral lo que resulta en una reducción de la productividad y participación en la sociedad, por ello es necesario un abordaje terapéutico mediante rehabilitación en el que juega un papel fundamental, la terapia ocupacional (SEN, 2019).

1.2 Apraxia del miembro superior secundaria a daño cerebral adquirido de etiología vascular.

1.2.1 Definición.

El término apraxia proviene etimológicamente de dos palabras griegas ἀπραξία [ἀ] que significa “no”, “sin” y πράξις que significa “acción”, “actuación”. Este término fue recogido en la literatura científica por primera vez en 1871, en un tratado de Heymann Steinthal (1823-1899), sobre alteraciones del lenguaje, titulado *Abriss der Sprachwissenschaft* (un resumen de lingüística) (García-Molina & Peña-Casanova, 2020). Cuando Steinthal (1871) refiere por primera vez la palabra apraxia, describe:

“un paciente afásico que es incapaz de tocar su violín. Asimismo, cuando quiere escribir coge la pluma al revés. También agarra cucharas y tenedores como si nunca los hubiera utilizado. El paciente puede mover sus extremidades libremente, pero presenta problemas para ejecutar acciones intencionadas relacionadas con el uso de objetos” (Steinthal, 1871).

Posteriormente, como describen García-Molina y Peña-Casanova (2020) en una revisión histórica sobre la apraxia, otros autores (Gogol, 1873; Kussmaul, 1885; Starr, 1888) relacionaron el término apraxia con la alteración de la capacidad para utilizar objetos, aunque con diferencias respecto al concepto actual, considerándolo un déficit perceptivo. En esta línea, Kussmaul (1885) observó que algunas personas que presentaban afasia tenían dificultades para reconocer el uso correcto de los objetos, describiendo un caso en el que un paciente intentaba comer sopa con un tenedor, confundiendo la utilidad de este cubierto con la de una cuchara.

A inicios del Siglo XX, el neurólogo alemán Hugo Karl Liepmann (1905, 1920), describió la apraxia cómo se reconoce en la actualidad, es decir, como un síndrome, que no se limitaba a la relación entre la capacidad de movimiento y de manipulación de objetos, sino que describía la afectación del movimiento adquirido voluntario, no atribuible a una alteración motora, perceptiva o sensitiva. Además, estableció una clasificación que diferenciaba tres tipos de apraxia, cuyo objetivo era identificar los distintos aspectos motores y cognitivos de la conducta motora observada: apraxia ideatoria o ideacional (ideational apraxia), apraxias ideomotoras o ideocinéticas (ideo-kinetic apraxia) y apraxia cinética de las extremidades (limb-Kinetic apraxia) (Liepmann, 1905, 1920). Las aportaciones de Pick (1905) también contribuyeron al concepto y clasificación actual, y relacionó la apraxia con lesiones parieto-occipitales.

Aportaciones contemporáneas relevantes sobre la neurociencia de la apraxia también han sido recopiladas por otros autores como Sánchez-Cabeza (2018). Siguiendo la cronología, en 1975, Geschwind describió la apraxia como un trastorno cognitivo y llegó a la conclusión de que la apraxia afecta principalmente a las habilidades motoras previamente aprendidas, y no solo a movimientos nuevos o sin significado. Este autor consideró el hemisferio dominante como un “almacén” del aprendizaje de estas habilidades, localizado en el área parietal inferior. Así, los pacientes presentarían apraxia cuando ocurriese una lesión en esta área o se comprometiese su relación con estructuras encargadas del procesamiento de instrucciones visuales y verbales, o del córtex premotor. No obstante, posteriormente se ha podido establecer que esta hipótesis presentaba limitaciones (Geschwind, 1975). En este sentido, Rothi et al. (1991), sugirieron que podrían existir dos vías incluidas en la producción y en la imitación de las acciones: la ruta directa o no léxica, donde el gesto se produce a través de la traducción del estímulo visual en una respuesta motora, lo que permite la imitación de gestos nuevos y sin significado, así como las acciones conocidas y significativas; y la ruta semántica

(o léxica), donde es necesaria la memoria semántica y el léxico, que permite llevar a cabo exclusivamente gestos con significado y conocidos. Por lo que, una alteración en la ruta directa provocaría una dificultad específica para la imitación selectiva de gestos nuevos o sin significado (Rothi et al., 1991). Siguiendo con esta línea, la literatura disponible sobre las alteraciones en la imitación de gestos nuevos o sin significado ha supuesto la identificación de un nuevo tipo de apraxia denominada apraxia visual para la imitación (visuo-imitative apraxia) (Goldenberg & Haggmann, 1997). En este caso, los sujetos no sufren una alteración general en términos de movimiento sino un déficit específico para la imitación de gestos sin significado. Más adelante, Cubelli et al. (2000) incluyeron los mecanismos de conversión visuomotora, como un sistema especializado encargado de la traducción del estímulo visual a programas motores, y un almacén temporal gestual para la representación a corto plazo de la acción global (Cubelli et al., 2000).

Otra definición fue la realizada por Rothi y Heilman (1997), que describieron la apraxia como un “trastorno de la actividad gestual motora aprendida, ya se trate de movimientos adaptados a un fin o de la manipulación real o por mímica de objetos, que no se explican ni por lesión sensitiva, motora o perceptiva, ni por alteración mental o de la comprensión verbal y que aparecen tras lesiones cerebrales”. La definición aportada por estos autores ha sido una de las más empleadas en la literatura sobre la apraxia (Rothi & Heilman, 1997).

En base a las contribuciones de los autores mencionados, se puede apreciar el papel crucial que juegan los componentes cognitivos, sensoriales y motores en la ejecución de los gestos motores y su implicación con la apraxia. Así, para usar un objeto o realizar la pantomima de su uso, se necesitan funciones cognitivas que comprendan el conocimiento del objeto, su función y el contexto de su uso, además, estas funciones cognitivas deben integrarse con las funciones sensoriales y motoras (Sánchez-Cabeza, 2018).

Por otro lado, Goldenberg (1995, 2013) destacó la representación del esquema corporal como un elemento fundamental en la conexión que se establece entre los gestos y el cuerpo en las apraxias. Otros autores como Buxbaum et al. (2000) consideraron la relevancia del componente espacial en la ejecución de gestos, concretamente la relación dinámica que se establece entre las partes del cuerpo y las del objeto durante la ejecución de la acción motora. En 2017, Cubelli describe la apraxia como “la incapacidad para desarrollar acciones predefinidas y específicas o movimientos propositivos y aprendidos, independientemente de los déficits sensoriales, motores y cognitivos que pudieran alterar la comprensión de la tarea, el reconocimiento del estímulo y la formulación de la respuesta” (Cubelli, 2017).

Las dificultades en el uso de objetos han sido consideradas históricamente como el principal síntoma de la apraxia (Sánchez-Cabeza, 2018), por lo que comprender el rol de los objetos en la apraxia, podría ayudar a conocer mejor la fisiopatología subyacente (Niessen et al., 2014; Sánchez-Cabeza, 2018). En esta línea, Goldenberg (2013) señala que el uso real de objetos o su pantomima implica no solo el conocimiento del objeto sus funciones y contexto, sino también habilidades sensoriales y motoras, y elementos como la representación del esquema corporal y espacial, los cuales afectan a la producción de gestos. Además, los autores de otra investigación más reciente explican que la morfología y la posición de los objetos pueden activar respuestas motoras en sujetos sanos y la interacción del objeto con el sujeto podría implicar tipos de conocimiento no semántico específicos (Canzano et al., 2016).

El término apraxia, por tanto, abarca una variedad de alteraciones relativas al componente cognitivo del movimiento, que resultan en la incapacidad para llevar a cabo acciones previamente aprendidas, en ausencia de déficits sensoriales o motores básicos, ni problemas de comprensión de la información. Se caracteriza por una disociación automática-voluntaria, donde los sujetos pueden ejecutar gestos correctamente de manera espontánea en contextos específicos que fomentan esta producción, pero son incapaces de realizarlos

intencionalmente fuera de dichos contextos o a demanda. Por esta razón, la apraxia se considera una alteración en la ejecución de gestos y movimientos voluntarios y conscientes (Wolpe et al., 2014).

Una de las definiciones más recientes de la AMS es la publicada por Osiurak y Rossetti (2017), describiéndola como la dificultad para realizar acciones aprendidas y expertas a demanda o a través de la imitación, incluso en ausencia de déficits sensoriales y motores, manteniendo la comprensión de la actividad y el procesamiento del estímulo. Además, estos autores identifican diversas formas de AMS en base a la actividad y la naturaleza de la acción a ejecutar. En todas las formas, el déficit es bilateral afectando a ambas extremidades, independientemente del hemisferio en el que se haya producido el DCA. Los síntomas incluyen problemas para usar herramientas, incapacidad para ejecutar gestos significativos y simbólicos a demanda, incapacidad para imitar posturas o gestos, tanto significativos como sin significado e incapacidad para producir o imitar gestos a demanda (Osiurak & Rossetti, 2017).

Finalmente, Foundas y Duncan (2019), definen la AMS como “un trastorno cognitivo-motor adquirido que se caracteriza por un deterioro en la organización espacial y temporal de los movimientos de brazos y manos”. Operacionalmente, se define como un trastorno cognitivo superior que afecta principalmente a la capacidad de realizar voluntariamente movimientos hábiles aprendidos, que no puede explicarse por déficits sensoriomotores o de comprensión (Foundas & Duncan, 2019). Por tanto, históricamente y hasta la actualidad, la AMS es considerado un síndrome heterogéneo definido por la exclusión de varios parámetros de salud (Sanchez-Bermejo et al., 2023). Estos últimos autores recopilan y muestran los parámetros de salud más usados en la literatura para la definición por exclusión de la apraxia, ordenados por su frecuencia de aparición en la literatura:

“(i) deterioro motor y sensorial, (ii) déficit de comprensión, (iii) debilidad, (iv) deterioro de la coordinación, (v) deterioro intelectual, (vi) falta de cooperación, (vii) falta de motivación, (viii) déficits cognitivos (memoria y atención), (ix) alteración del movimiento (temblores, corea, atetosis, mioclonías y distonía), (x) trastorno del tono o la postura, y (xi) dificultades de reconocimiento de objetos” (Sanchez-Bermejo et al., 2023).

1.2.2 Clasificación de la Apraxia del Miembro Superior y otras.

La clasificación de la apraxia ha sido objeto de debate a lo largo de la historia de este síndrome y sigue siéndolo en la actualidad (Dovern et al., 2012). La clasificación del síndrome apráxico facilita la comprensión en profundidad de los componentes que intervienen en este. Con este propósito, se han propuesto diferentes clasificaciones, atendiendo a distintos criterios, pero en todas ellas desempeñan un papel fundamental la comunicación e interacción del sujeto con su entorno, interfiriendo en su participación en la comunidad. Es de vital importancia ahondar en el conocimiento y clasificación de los diferentes tipos de apraxia ya que esto reportaría beneficios en el ámbito clínico e investigador. En la actualidad se han desarrollado nuevas perspectivas y enfoques que difieren de las propuestas clásicas, sin embargo, el debate en cuanto a las clasificaciones y tipos de apraxia sigue abierto.

A continuación, se describen brevemente las clasificaciones existentes en la literatura:

1.2.2.1 Clasificación clásica de Liepmann.

Con base en la observación clínica, Liepmann describió inicialmente 3 tipos de apraxia: ideatoria o ideacional, ideomotora y cinética de los miembros, aunque esta última se descartó posteriormente, dando lugar a una clasificación dicotómica. Existe controversia sobre el uso clínico e investigador de esta clasificación ampliamente utilizada. Según el Modelo

clásico de Liepmann la AMS se puede clasificar en base a tres tipos de apraxia (Liepmann, 1920):

- **Apraxia ideatoria o ideacional:** Se caracteriza por la incapacidad para conceptualizar una tarea, a pesar de la identificación intacta de las herramientas. Se produce cuando el paciente presenta dificultad o es incapaz de secuenciar correctamente una serie de acciones requeridas para completar una actividad u objetivo previsto (Park, 2017). En este tipo de apraxia, el plan o idea para la acción es el problema y los pacientes deben probar, a través de varios intentos, diferentes formas para completar la tarea o actividad (Vanbellingen et al., 2011). Se relaciona con pacientes que han sufrido un ictus en el hemisferio izquierdo, con afectación en las áreas premotora, prefrontal, temporal media y parietal (Park, 2017).
- **Apraxia ideomotora:** Es un trastorno de ejecución gestual ante una orden verbal, a pesar de tener intacto el conocimiento de las tareas. El paciente es capaz de describir cómo usar un objeto, pero incapaz de demostrar su uso real (Park, 2017), no solo en el uso real del objeto sino también al intentar mostrar cómo se utilizaría mediante una pantomima del acto transitivo. Por tanto, la implementación del plan motor se ve perjudicada, de manera que los pacientes que presentan apraxia ideomotora saben cognitivamente qué hacer, pero no saben cómo ejecutar el movimiento (Vanbellingen et al., 2011). Se puede manifestar en pacientes que han sufrido un ictus en el hemisferio izquierdo, afectando la corteza premotora, la corteza motora suplementaria, el lóbulo parietal inferior o el cuerpo calloso (Park, 2017).
- **Apraxia cinética de los miembros (descartada posteriormente):** se manifiesta como una incapacidad para ejecutar movimientos precisos y coordinados con

los dedos y las manos, así como la incapacidad para ejecutar movimientos rápidos y secuenciales, observándose movimientos imprecisos o torpes. Sin embargo, la intención de realizar el movimiento permanece intacta. Afecta a tareas que requieran un rendimiento de motricidad fina. La región cerebral afectada en estos pacientes suele ser la corteza premotora contralateral (Park, 2017).

1.2.2.2 Clasificación de Roy y Square.

Esta clasificación diferencia dos tipos de apraxia: apraxia conceptual y apraxia de producción (Roy & Square, 1985).

Esta clasificación comprende dos componentes del sistema práxico: componente conceptual (semántica de la acción) para las acciones que requieren conocimientos sobre las funciones de las partes del cuerpo, objetos o utensilios y/o acciones simples y su organización en secuencias complejas; y el componente de producción de la acción, relacionada con la alteración de la organización y secuencia temporal y espacial de las unidades motoras de un movimiento (Roy & Square, 1985). Estos autores defienden: *“creemos que hay una necesidad de alejarse de términos como apraxia ideacional e ideomotor y describir la apraxia en términos de las etapas de procesamiento en la producción de gestos que se cree que están alterados en base a una evaluación integral de la comprensión y el rendimiento de los gestos”* (Calvo-Merino, 2011; Roy et al., 2000; Stamenova et al., 2012).

1.2.2.3 Clasificación de Ochipa y cols., y Heilman y cols.

Se trata de una modificación de la clasificación establecida por Roy y Square, propuesta por Ochipa, Rothi y Heilman (1992). En su propuesta sugieren el término de apraxia ideativa para el trastorno en la secuenciación del acto motor dirigido a un fin, y el término de apraxia conceptual para la pérdida del conocimiento para la acción asociada al uso de un determinado objeto (Ochipa et al., 1992) (Calvo-Merino, 2011).

1.2.2.4 Clasificación de Koski y cols.

Esta clasificación establece una relación general de los distintos términos de apraxia empleados y su definición (Koski et al., 2002).

- Apraxia bucofacial/orofacial: deficiencias para realizar acciones con la cara o con la boca mediante instrucción verbal o imitación.
- Apraxia cinética de los miembros: la velocidad y la precisión se ven afectadas, mostrando enlentecimiento y entorpecimiento de los movimientos finos y precisos.
- Apraxia conceptual: problemas para el uso de objetos y comprender el significado de gestos. El concepto de acción se encuentra dañado.
- Apraxia constructiva: dificultad para integrar espacialmente varios componentes en un único componente.
- Apraxia ideativa: alteración en la secuenciación en el uso de múltiples objetos.
- Apraxia ideomotora: alteraciones espaciales o temporales y de la secuencia motora, durante la ejecución de una secuencia de tareas, ya sea mediante instrucción verbal o por imitación.

- Apraxia de modalidad específica: se producen errores cuando el movimiento es evocado por una misma vía modal (vista, audición, tacto).
- Apraxia óptica: alteración de los movimientos oculares sacádicos voluntarios.
- Apraxia del habla: trastorno selectivo para la producción de sonidos del habla.
- Apraxia del tacto/táctil: alteración de los movimientos manuales asociados con objetos.
- Apraxia unimodal: cualquier forma de apraxia específica para una modalidad.
- Apraxia del vestido: dificultades en la realización solo de las acciones relacionadas con la actividad del vestido (Calvo-Merino, 2011; Koski et al., 2002).

1.2.2.5 Clasificación atendiendo al tipo de errores práxicos.

Esta clasificación parte de la relevancia de los componentes que intervienen en la apraxia y su evaluación para determinar su naturaleza, destacando la necesidad de conocer los tipos de errores, así como su modalidad de presentación. De esta manera se facilita la detección de los componentes alterados del sistema práxico. Por ende, también debe evaluarse el conocimiento semántico de las acciones, tanto de forma verbal como no verbal, para valorar la capacidad de evocación, reconocimiento o producción.

Según su naturaleza los errores práxicos pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Temporales (secuenciación, velocidad y ocurrencia).
- Espaciales (amplitud, configuración interna, uso del parte del cuerpo como objeto, configuración interna/orientación, movimiento).
- Errores de contenido (perseverativos, relacionados o asociados a otros, no relacionados, sin utensilio).

- Otros errores (concretización, omisión de la respuesta, movimiento no reconocible) (Bartolo & Ham, 2016; Calvo-Merino, 2011; Heilman & Valenstein, 1993)

1.2.2.6 Clasificación según el significado de los gestos.

La apraxia compromete la producción e interpretación de gestos. Para comprender como puede afectar a la vida diaria es necesario conocer los tipos de gestos y su clasificación:

- Gestos simbólicos: gestos asociados a un concepto o significado. Se subdividen en:
 - Transitivos: son movimientos o acciones dirigidos a un objeto. Siempre están ligados a una herramienta u objeto.
 - Intransitivos: gestos puramente comunicativos.
- Gestos no simbólicos: son aquellos que carecen de significado o sentido alguno (Perez-Marmol et al., 2015; Vanbellinghen et al., 2010).

La gran variabilidad de clasificaciones y teorías descritas en la literatura pone de manifiesto que estas clasificaciones no consiguen tener en cuenta la totalidad de variables que pueden estar presentes en este trastorno o en contraste, pueden limitar su estudio reduciendo su visión global a una única perspectiva. De hecho, recientemente algunos autores han descrito limitaciones en la clasificación clásica de Liepmann (1920), defendiendo que esta clasificación no detalla la base etiológica de las deficiencias. En esta línea, Osiurak y Rossetti (2017) considera ambiguos los términos apraxia ideomotora y apraxia ideacional, por ser usados en la literatura en relación con el tipo de gesto (transitivo/intransitivo), tarea solicitada (imitación/producción por comando) o nivel cognitivo involucrado (procedural/semántica) (Osiurak & Rossetti, 2017; Stamenova et al., 2012).

1.2.3 Epidemiología de las Apraxias.

La apraxia es una de las secuelas cognitivas más frecuentes e incapacitantes en los pacientes con DCA de etiología vascular, especialmente después de sufrir un ACV en el hemisférico izquierdo (Donkervoort et al., 2006; Donkervoort, 2001; Zwinkels et al., 2004), y puede afectar al desempeño funcional en la vida diaria de estas personas (Bjorneby & Reinvang, 1985; De Renzi, 1989; Rothi & Heilman, 1997; Zwinkels et al., 2004). La literatura describe también la presencia de apraxia en otras patologías, como pacientes con la enfermedad de Alzheimer (Ochipa et al., 1992; Taylor, 1994), degeneración cortico-basal (Leiguarda et al., 1994) y la enfermedad de Huntington (Shelton & Knopman, 1991).

A pesar de su repercusión clínica, no se conoce su prevalencia exacta en los pacientes con DCA de etiología vascular, y la evidencia sobre su epidemiología es muy limitada. Las tasas de prevalencia de apraxia que se han informado en pacientes que han sufrido un ACV en el hemisferio izquierdo oscilan entre el 28% (De Renzi, 1989) y el 63% (Foundas & Duncan, 2019; Goldenberg et al., 1996; Zwinkels et al., 2004). Otros autores estiman que este porcentaje se mantiene alrededor del 50% (De Renzi et al., 1980); 51,3% (Zwinkels et al., 2004) y 54% (Haaland, 2006) en los individuos con ACV con lesión en el hemisferio izquierdo. Los autores Foundas y Duncan (2019), señalan que la heterogeneidad de las herramientas de evaluación de la apraxia y las limitaciones que presentan algunas de ellas pueden estar relacionadas con la heterogeneidad de estas tasas de prevalencia (Foundas & Duncan, 2019).

En contraposición a estos datos, Latarnik et al. (2020) llevaron a cabo un estudio donde realizaron un análisis comparativo ajustado por edad y desempeño lingüístico entre personas que habían sufrido un ictus en el hemisferio derecho y el hemisferio izquierdo. Sus resultados determinaron que la prevalencia y el grado de déficits apráxicos (pantomima e imitación) eran

similares en ambos grupos, es decir, no encontraron diferencias estadísticamente significativas en la prevalencia de la apraxia en relación con el hemisferio donde se había producido la lesión (Latarnik et al., 2020).

Los datos más actuales sobre la prevalencia de la apraxia se han publicado recientemente en 2024 en una revisión sistemática y metaanálisis; estos datos informan que la prevalencia estimada de la apraxia oscila entre el 40 y el 70% en pacientes con lesión en el hemisferio izquierdo y entre el 8 y el 30% en pacientes con lesión en el hemisferio derecho (Baumard et al., 2024).

Otros autores, valoraron la presencia de apraxia en personas que habían sufrido ictus y cursaban su recuperación en centros de rehabilitación, independientemente de la localización de la lesión, estimando una prevalencia de entre 28% y el 34%, y del 37% en residencias de ancianos (Donkervoort et al., 2000).

Respecto a la clasificación clínica tradicional de la apraxia propuesta por Liepmann, los estudios informan tasas de prevalencia de déficits apráxicos ideomotores e ideacionales que varían del 10% al 50% después de lesiones en las áreas corticales parietales y premotora izquierda (Cantagallo et al., 2012; Donkervoort et al., 2006; Donkervoort, 2001). También se han reportado pacientes con DCA derecho y apraxia ideomotora, con tasas de prevalencia del 20% al 54% (De Renzi et al., 1980; Kaya et al., 2006)

Sobre la prevalencia de la AMS, se ha descrito en la literatura que estaba presente en aproximadamente el 25% de los sobrevivientes de un ACV (Zwinkels et al., 2004). En 2012, los autores que desarrollaron el estudio de validación del Birmingham Cognitive Screen (Bickerton et al., 2012), describieron un porcentaje inicial muy superior, ya que obtuvieron que casi la mitad de los pacientes (aproximadamente 46%) que sufren un ACV por primera vez presentan síntomas de AMS en su etapa aguda (25,2 días de media tras sufrir el ACV),

sin embargo, en el seguimiento realizado 9 meses después de la primera evaluación obtuvieron que aproximadamente la mitad de los pacientes que mostraron déficits apráxicos se habían recuperado (Bickerton et al., 2012). Por tanto, esta diferencia inicial se debía al carácter agudo de la muestra, ya que el resto de los estudios suelen reclutar a los pacientes en fases más tardías de su recuperación. En los estudios sobre AMS, los pacientes suelen dividirse en grupos de pacientes que han sufrido un ACV por primera vez en el hemisferio derecho o izquierdo. En consecuencia, las tasas de prevalencia informadas de AMS varían entre el 0 y el 34% para pacientes con lesiones en el hemisferio derecho (Donkervoort et al., 2000; Wirth et al., 2016) y del 28% al 57% para pacientes con lesiones en el hemisferio izquierdo (Donkervoort et al., 2000; Dovert et al., 2012; Kaya et al., 2006; Weiss et al., 2008). Este porcentaje es superior al descrito en otros estudios, sin embargo, los autores basan esta diferencia en el carácter agudo de la muestra (25,2 días de media tras sufrir el ACV), ya que el resto de los estudios reclutaban pacientes en fases más tardías de su recuperación.

1.2.4 Etiopatogenia de la Apraxia del Miembro Superior.

A pesar de que la apraxia fue nombrada y descrita por primera vez en 1871 por Heymann Steinthal (Steinthal, 1871), hace más de 150 años, todavía no existe un consenso general sobre su fisiopatología exacta. La organización de la percepción y la producción de movimientos a nivel cognitivo y neuroanatómico es crucial para nuestra comprensión de la AMS (Peigneux et al., 2004). El uso de objetos y la producción de gestos son tareas complejas que requieren componentes sensoriomotores y cognitivos. Estos incluyen no sólo el conocimiento sobre un objeto y las representaciones sensoriomotoras, sino también las representaciones espaciales y corporales y las funciones ejecutivas (Canzano et al., 2016; Lee et al., 2014).

En este sentido se plantean distintos modelos conceptuales que intentan dar respuesta a la etiopatogenia de la AMS. El autor Sánchez-Cabeza (2018) recopila los modelos conceptuales, tradicionales y contemporáneos, para la comprensión de las apraxias, fundados en las contribuciones que cronológicamente han ido aportando diferentes autores y en línea con los avances que se han ido realizando en la investigación en neurociencia y en la evidencia sobre el funcionamiento y el procesamiento de la información del sistema nervioso central (Sánchez-Cabeza, 2018). A continuación, presentamos un resumen sobre los aspectos más relevantes sobre la etiopatogenia de la AMS:

- Modelos conceptuales clásicos o tradicionales.

En los inicios del concepto de la apraxia, Liepmann planteó la “fórmula del movimiento” como un constructo que incluía elementos relacionados con el tiempo, el espacio y la forma de acción. Según Liepmann, los problemas en el inicio del movimiento son debido principalmente a problemas ejecutivos, justificando la separación entre la idea (apraxia ideacional) y la ejecución (apraxia ideomotora) de un movimiento (Goldenberg, 2003).

Por su parte, Geschwind (1965) introdujo otro modelo llamado “desconexión de apraxias” que defendía que las apraxias tras una orden verbal podrían ser causadas por una lesión en el córtex de asociación motora derecha e izquierda o por la alteración de las vías que las conectan (Geschwind, 1965). Sin embargo, las dificultades en la imitación o el uso de objetos no pueden ser explicadas bajo esta premisa, ya que no requieren el procesamiento de una orden verbal (Rothi et al., 1991; Sánchez-Cabeza, 2018).

Posteriormente, Heilman, Rothi y Valenstein (1982) plantearon un modelo alternativo para la apraxia, que sugería que la alteración de la representación espaciotemporal de los movimientos aprendidos, almacenados en el lóbulo parietal inferior izquierdo, es la causa de las alteraciones en la producción de gestos. Este modelo distingue entre las alteraciones causadas por daños en las áreas parietales, donde se codifican las representaciones de los movimientos en espacio y tiempo, y las alteraciones a consecuencia de la desconexión de estas con las áreas motoras frontales (Heilman et al., 1982; Sánchez-Cabeza, 2018).

De forma más específica, Roy y Square (1985) centraron sus estudios en la fisiopatología de la AMS y describieron un modelo cognitivo que estaba compuesto por dos sistemas que podrían verse alterados: el sistema conceptual, que aportaría una representación abstracta de la acción y que requiere el conocimiento de las funciones de los objetos y herramientas, de las acciones y de la organización secuencial de las acciones simples; y el sistema de producción, conformado por las representaciones sensoriomotoras de las acciones y los mecanismos para el control del movimiento (Roy & Square, 1985; Sánchez-Cabeza, 2018).

Sin embargo, estos modelos no dan respuesta a la heterogeneidad de las manifestaciones clínicas en las personas que padecen apraxia tras un DCA de etiología vascular, escapando a la comprensión casos en los que la persona es capaz de ejecutar gestos en respuesta a una orden verbal pero no es capaz de realizarlos mediante la imitación (Sánchez-Cabeza, 2018).

Para intentar dar respuesta a esta incógnita y en vías de esclarecer el complejo funcionamiento de la praxis, Rothi y Heilman (1997) detallaron un modelo neuropsicológico cognitivo para la AMS. Este modelo nace de la idea de la semejanza entre el lenguaje y la producción de acciones en relación con el término “léxico”, definido como “una parte del sistema del lenguaje que proporciona un conjunto de palabras que conforman un inventario de unidades que resulta de la experiencia”, lo que aplicado a las acciones podría comprenderse como “las memorias de los movimientos aprendidos y los engramas visuocinestésicos motores de las acciones” (Rothi & Heilman, 1997; Sánchez-Cabeza, 2018). Comprendería un sistema semántico de acciones, formado por el léxico, encargado de la recepción de acciones en comunicación con el léxico para la producción de acciones y, independientemente, la otra parte del sistema semántico de acciones la conformaría una ruta no léxica responsable de la imitación de gestos nuevos y gestos no simbólicos. Según este modelo, las alteraciones en este sistema darían lugar a la AMS (Sánchez-Cabeza, 2018).

Más tarde, el modelo neuropsicológico cognitivo propuesto por Rothi y Heilman (1997) para la AMS fue revisado por Cubelli et al. (2000) e introdujeron el “mecanismo de conversión visuomotora” para explicar el origen de la apraxia, cuya función es la decodificación de los inputs visuales en programas motores adecuados para la acción, eliminando el nexo directo y manteniendo un nexo indirecto a través del sistema semántico de acciones. Además, sumaron el concepto “buffer de gestos o memoria de almacenamiento temporal de gestos”, para los datos sobre el conjunto global de acciones a corto plazo y capaz de transferir la información de la acción motora entre unidades funcionales con distintas características. Esta actualización concibe la posibilidad de 5 escenarios en la práctica clínica y presenta, por tanto, un

modelo dual compuesto por la ruta léxica para el procesamiento de gestos simbólicos transitivos, intransitivos y a demanda, y la ruta subléxica, para la imitación de gestos. Cuando un gesto es reconocido o aprendido, para su ejecución se recupera la representación del gesto de la memoria del movimiento mediante la ruta léxica, por el contrario, los gestos no simbólicos se ejecutan por imitación a través de la transformación del input visual a la acción motora mediante la ruta subléxica (Cubelli et al., 2000; Sánchez-Cabeza, 2018).

El modelo de Rothi y Heilman (1997) también fue revisado por Buxbaum et al. (2000), quienes aportaron nuevas modificaciones. En este caso, incluyen y enfatizan la necesidad de tener en cuenta en las apraxias el concepto del esquema corporal como un conjunto de representaciones comunes encargadas de calcular y actualizar la posición dinámica de las diferentes partes del cuerpo entre sí. Este modelo sugiere que la ruta léxica también interactúa con la información de las representaciones almacenadas de los movimientos previamente aprendidos (Buxbaum et al., 2000; Sánchez-Cabeza, 2018). Varios estudios respaldan la existencia de déficits en el esquema corporal en la AMS (Goldenberg, 2009; Pizzamiglio et al., 2019; Rounis & Binkofski, 2023).

- Modelos conceptuales contemporáneos.

Actualmente, se evidencian en la práctica clínica escenarios que no pueden ser explicados limitándonos a un único modelo. De hecho, el progreso de las neurociencias y el sistema de neuronas espejo, por su capacidad de activación frente al reconocimiento y la ejecución de las acciones, discuten la división del léxico

(input/output), limitando la capacidad para representar un movimiento al conocimiento de su ejecución (Buxbaum et al., 2005; Sánchez-Cabeza, 2018).

En base a esta idea, Ungerleider y Mishkin (1982) propusieron un marco alternativo, que intenta dar respuesta a las apraxias desde una perspectiva neuroanatómica, basado en la disociación entre el sistema visual dorsal (sistema del “dónde”) y el sistema ventral (sistema del “cómo”) y la diferenciación de los fascículos dorsodorsal, y ventrodorsal (Rounis & Binkofski, 2023; Ungerleider & Mishkin, 1982), trayectorias que involucran diversas partes de la corteza parietal y su conexión con los lóbulos frontales (Rizzolatti & Matelli, 2003). Los autores Rizzolatti y Matelli (2003), sugieren en base a las evidencias neurofisiológicas halladas en monos, la subdivisión del sistema dorsal en dos fascículos: el fascículo dorsodorsal, encargado del control simultáneo del alcance y selección de acciones, y el fascículo ventrodorsal, encargado de las acciones finas de agarre y el reconocimiento de acciones. Ambos claramente diferenciados del sistema ventral, especializado en la comunicación gestual y la observación del uso de objetos (Rounis & Binkofski, 2023). Desde el punto de vista funcional, estos dos sistemas analizarían la estructura del objeto y su manipulación funcional, mediado por el complejo sistema de transformación espaciomotora, que en constante actualización aporta información visual sobre las dimensiones, forma y localización del objeto (Cisek, 2007) para la selección del objeto, y su posición respecto a las estructuras corporales implicadas en la acción motora para la prensión (Rizzolatti & Matelli, 2003; Sánchez-Cabeza, 2018).

El modelo Computation, Anatomy and Physiology (CAP) (Frey et al., 2011), considera que las señales asociadas al plan motor o a la intención de movimiento son mantenidas a través de circuitos específicos que comprenden tanto el córtex premotor como el

parietal posterior. Por consiguiente, las lesiones localizadas en las regiones prefrontales anteriores y mediales resultarían en alteraciones en el objetivo del movimiento, afectando al inicio de las acciones (abulia), pero las lesiones en las áreas premotoras y del córtex parietal posterior afectarían al plan motor o intención de movimiento, originando las apraxias (Frey et al., 2011; Sánchez-Cabeza, 2018).

Posteriormente, Rounis y Humphreys (2015) pusieron de manifiesto la necesidad de comprender el efecto del contexto como elemento determinante para el desarrollo de las acciones y su papel en las apraxias. Estos autores basan su premisa en la evidencia sobre que las respuestas a estímulos se ven influenciadas por las acciones que los objetos llevan implícitas por sus propiedades físicas y las interpretaciones de las personas que los van a usar (Rounis & Humphreys, 2015). En esta línea, Gibson (1979) introdujo el concepto “affordance” (puede ser traducido al español como “prestaciones” o “usabilidad”), para describir las posibilidades de acción implícitas por las características de los objetos que permiten su manipulación y uso, y un modelo interactivo de conducta: “affordance competition hypothesis” o hipótesis de la competición de prestaciones, que propone una visión alternativa y que se deriva de la psicología ecológica (Rounis & Humphreys, 2015), situando al entorno como elemento desencadenante de las acciones en la conducta interactiva (Gibson, 1979). Este concepto comprende elementos fundamentales del control motor voluntario, ya que concibe las características del entorno y del objeto, y su significado, que permiten que una acción se realice con éxito. Por tanto, el concepto “affordance”, contempla las oportunidades que proporciona el entorno para la acción (Cisek, 2007). Esta conceptualización podría justificar el procesamiento y la ejecución, no solo de las acciones dirigidas a un objeto, sino también de acciones abstractas, donde la selección

de una acción implicaría una competición interactiva entre cada red neural, debido a que las conexiones corticocorticales son bidireccionales, de manera que, cualquier decisión que empiece en una región del sistema nervioso central, afectará a otras regiones y transmitirá la información (Gibson, 1979). Así, las decisiones basadas en características sensoriales que podrían definir la especificación de una acción podrían estimular, en primer lugar, la corteza parietal y posteriormente tener efecto sobre la actividad frontal. En contraste, las decisiones basadas en normas abstractas podrían reflejarse, en primer lugar, en regiones frontales y posteriormente tener efecto sobre áreas parietales. La hipótesis de la competición de prestaciones sugiere, por tanto, que la especificación de la acción y su selección son realizadas por los mismos circuitos neurales distribuidos en diferentes regiones cerebrales. Esto permite dibujar una taxonomía distinta de la conceptualización clásica que partía de la existencia de dos tipos de apraxia claramente diferenciados (ideacional e ideomotora), y apunta que estos pueden presentarse simultáneamente y tener influencia dinámica mutua (Buxbaum & Randerath, 2018; Gibson, 1979; Rounis & Humphreys, 2015; Sánchez-Cabeza, 2018). La hipótesis de la competencia de affordance podría constituir un marco para la comprensión de los procesos implicados en la AMS (Bartolo et al., 2001; Buxbaum et al., 2007; Rothi et al., 1991)

En resumen, los modelos tradicionales se fundamentan en que el córtex motor crea órdenes que activan la médula espinal donde son devueltas al córtex para el control del movimiento a modo de retroalimentación, sin embargo, la evidencia actual señala que el control motor cuenta con sistemas de retroalimentación y sistemas de prealimentación, dependiendo de información tanto previa como posterior a la ejecución del movimiento. Paralelamente a la creación de las señales motoras descendentes, las regiones sensoriales

reciben, a modo de copia y de forma anticipada, la información sobre la posición final de las partes del cuerpo tras el acto motor. El carácter prospectivo de estos modelos es fundamental para poder adaptar el movimiento a los cambios sensoriales inducidos por el propio movimiento. En los casos en los que la prealimentación está dañada o ausente, se observan movimientos irregulares que dependen de la retroalimentación sensorial principalmente (Sánchez-Cabeza, 2018). Es probable que ambas conceptualizaciones sean necesarias y, de hecho, ocurran en la vida cotidiana de las personas. Para ello, el sistema nervioso debe poder organizar secuencias complejas de acciones en una tarea o actividad, y ser capaz de desempeñar los pasos necesarios junto con un adecuado posicionamiento. Sin embargo, las lesiones en el sistema nervioso central pueden deteriorar esta capacidad de organización de secuencias, alterando la selección de acciones motoras, lo que daría lugar según el modelo CAP a las denominadas apraxias (Frey et al., 2011; Sánchez-Cabeza, 2018). Además, la hipótesis de la competencia de affordance se presenta como un marco que permite definir la AMS como un conjunto de trastornos en los que los sujetos se ven desbordados por las posibilidades de acción que ofrece el entorno (Rounis & Humphreys, 2015), dando lugar a déficits en procesos cognitivos subyacentes a las representaciones de objetos y acciones y la selección de acciones basadas en posibilidades de uso, lo que se traduce en la dificultad o incapacidad para el uso de objetos (Rounis & Binkofski, 2023).

Podemos, por tanto, concluir que la AMS es un trastorno complejo y su base neurocognitiva está aún por determinar. Un estudio reciente resalta la necesidad de investigaciones que, a través de técnicas modernas de neurofisiología y neuroimagen, estratifiquen de forma más específica a los pacientes para el estudio de la AMS, con el fin de poder ofrecer en el futuro terapias dirigidas y personalizadas (Rounis & Binkofski, 2023). En esta línea, para profundizar en el conocimiento sobre las bases neuronales de este trastorno, estudios recientes han empleado técnicas de mapeo de lesiones y síntomas (Rounis et al.,

2024). Las investigaciones más recientes sobre este tema refieren que la AMS tras sufrir un DCA de etiología vascular puede estar relacionada con 3 factores interconectados entre sí: las lesiones estructurales, el desempeño conductual y el estado funcional de la red subyacente (Dressing et al., 2019). En esta línea, y en relación con las estructuras cerebrales, la evidencia científica actual señala que la apraxia podría estar más estrechamente relacionada con daños en regiones clave y concretas como el lóbulo parietal, la corteza premotora y la sustancia blanca subyacente (Dressing et al., 2019; Rounis & Binkofski, 2023; Tessari et al., 2021).

1.3. Alteraciones neuropsicológicas en la Apraxia del Miembro Superior.

Las manifestaciones clínicas en los pacientes con AMS tras un DCA de etiología vascular son muy heterogéneas y suelen estar relacionadas con la ejecución de movimientos anormales, incluyendo alteraciones espaciales, temporales y de sincronización. Conocer los tipos de errores más comunes en las apraxias es fundamental para detectarlos en la práctica clínica, y diferenciarlos de otras alteraciones del movimiento (Sánchez-Cabeza, 2018). Las manifestaciones clínicas neuropsicológicas más frecuentemente observadas en la AMS son deficiencias en la imitación de gestos abstractos y simbólicos, déficits en la pantomima del uso de objetos y herramientas, así como déficits en el uso real de objetos, en particular, cuando se requieren acciones secuenciales complejas que incluyen múltiples objetos. Estas deficiencias o alteraciones se denominan errores práxicos (Dovern et al., 2012). Varios autores (Carmo & Rumiati, 2009; Tessari & Rumiati, 2004), han considerado que una acción es incorrecta si involucra al menos uno de los siguientes errores: error espacial (el movimiento general es correcto, pero la dirección o el plano no se reproduce correctamente), visual (movimiento similar al mostrado, pero no incluido en la lista, o fusiona dos gestos incluidos

en la lista), error por omisión (el paciente no reproduce ningún gesto) o gesto irreconocible (movimiento no reconocible).

Tradicionalmente, la evidencia ha descrito los signos clínicos de la apraxia en base a los principales sistemas del procesamiento de la información: el sistema de producción de la acción y el sistema conceptual de la acción (Buxbaum, 2001; Sánchez-Cabeza, 2018; Stamenova et al., 2012). Sin embargo, es necesario tener en cuenta que en la práctica clínica es común observar en pacientes con apraxia la presencia de signos de ambos sistemas (Sánchez-Cabeza, 2018).

Las alteraciones del sistema de producción de la acción se identifican con la apraxia ideomotora, y se relacionan con problemas con los programas de acción sensoriomotora necesarios para la generación y control motor de una actividad. Se han observado de una forma habitual errores de tipo temporal, de secuencia y en la organización espacial de los movimientos gestuales, lo que conlleva incapacidad para realizar con éxito gestos por imitación o por una orden verbal o visual. Estos errores implican que el paciente puede conocer e identificar correctamente el plan de la acción, sin embargo, habitualmente tendrán dificultades para traducir ese plan motor en acciones propositivas. Entre los errores espaciales se puede destacar el posicionamiento de la mano de forma incorrecta en el intento de realizar un gesto, la mala orientación del movimiento en la pantomima del uso de un objeto imaginado, la inadecuada coordinación de las diferentes estructuras musculoesqueléticas en la realización de un movimiento o acción, el uso de partes del cuerpo como si fueran un objeto, perseveraciones o repetición del movimiento completo, las interferencias o la inclusión de movimientos correctos o incorrectos realizados durante tareas previas ya finalizadas. Respecto a los errores temporales, son comunes errores de secuencia o de sincronización en la coordinación de la velocidad con los componentes espaciales necesarios para el desarrollo del gesto o la acción (Sánchez-Cabeza, 2018; Wheaton & Hallett, 2007).

Las alteraciones del sistema conceptual de la acción se identifican con la apraxia ideatoria o ideacional, históricamente menos definida, y se relacionan con dificultades para la organización y el desarrollo del concepto de la acción para la ejecución del movimiento. Las personas que experimentan estas dificultades, no muestran problemas en la ejecución de la acción, sino que estas dificultades están presentes en la clasificación de las tareas que requieren la discriminación de gestos, siendo más evidentes en actividades propositivas complejas compuestas por secuencias con distintos objetos, ya que es posible que estas personas conozcan cómo desarrollar la secuencia, pero cometen errores para realizar las tareas en un orden adecuado u olviden una tarea o acción necesaria en la secuencia. Estos pacientes muestran igualmente dificultades para demostrar el uso de un objeto ante una solicitud. Es probable que esta incapacidad sea explicada por la pérdida del conocimiento del uso de los objetos, ya que no es compatible con una incorrecta producción de la acción motora. Se relaciona, también, con errores de contenido, siendo incapaces de seleccionar la herramienta adecuada ante la solicitud verbal o visual del uso de un objeto (Foundas, 2013; Sánchez-Cabeza, 2018).

Respecto a las actividades transitivas, según McDonald et al. (1994) los pacientes con AMS cometen errores similares cuando están usando objetos reales y cuando están realizando la pantomima del uso de un objeto tras una petición verbal. Es habitual observar errores espaciales durante el uso de objetos o herramientas, ya que las actividades transitivas implican acciones y movimientos específicos que los evidencian. La alteración del movimiento, de la configuración del cuerpo o el objeto en el espacio y de la orientación de los segmentos anatómicos, pueden considerarse errores espaciales. Tanto en el uso real de objetos como en la ejecución de su pantomima, el miembro superior en su conjunto debe orientarse al objeto, y viceversa, de una forma adecuada. Cuando la orientación del miembro superior respecto al objeto es errónea se denomina error de configuración externa, por otro lado, cuando el error

está en el posicionamiento del objeto en el espacio es denominado error de configuración interna (McDonald et al., 1994).

Los errores temporales se relacionan con la secuencia y cadencia en la ejecución. Los errores de secuenciación contemplan no solo cualquier alteración de la secuencia sino también la adición, omisión o transformación de elementos de los movimientos. Por su parte, los errores de cadencia se relacionan con la sincronización o ritmo del movimiento, informándonos sobre alteraciones en la velocidad y el inicio o fin de los elementos del movimiento (Sánchez-Cabeza, 2018).

Los errores de contenido atañen a la relación o no de las acciones con el uso de objetos, se trata de errores en los que la persona sustituye la acción por el objetivo de la acción (Sánchez-Cabeza, 2018).

Es importante destacar que los errores no solo están presentes en las actividades transitivas, sino también en aquellas que no implican objetos. De hecho, los déficits en la producción, imitación e interpretación de gestos en la AMS comportan relevancia clínica, ya que la capacidad de comunicación del paciente se ve comprometida, al no poder usar gestos para complementar la comunicación verbal y/o compensar los déficits afásicos, a menudo concomitantes (Dovern et al., 2012).

Tanto las deficiencias apráxicas que afectan a los gestos sin sentido, relacionadas con el deterioro de la ruta de procesamiento estructural, como las deficiencias apráxicas relacionadas con gestos con significado, relacionadas con la ruta de procesamiento semántica, van a tener un impacto negativo en la independencia en las AVD y también en el resultado de la neurorehabilitación en estos pacientes. Es, por tanto, fundamental conocer las repercusiones

funcionales que van a tener estos errores práxicos en las personas que padecen AMS a la hora de realizar las AVD (Hanna–Pladdy et al., 2003).

1.4. Relación potencial entre el desempeño de las actividades de la vida diaria y la apraxia del miembro superior.

El movimiento funcional es el producto de la interacción entre tres factores fundamentales: el individuo, la actividad (tarea) y el entorno, organizado en respuesta a las demandas de la ocupación y el contexto en el que tiene lugar. Así, cuando una persona pone en marcha una acción motora debe considerar sus propias capacidades para desempeñar la acción motora deseada, las características de esta y del entorno. En base a esto, la funcionalidad en las realización de las AVD se puede definir como la capacidad que tiene un sujeto de interactuar en un entorno mientras realiza una actividad de manera eficiente (Sánchez-Cabeza, 2018).

Para abordar la definición de las AVD, nos vamos a centrar en el enfoque que se presenta en *“El Marco de Trabajo para la Práctica de Terapia Ocupacional: dominio y proceso”*, un documento oficial publicado por la Asociación Estadounidense de Terapia Ocupacional (AOTA) (Boop et al., 2020), que nos ofrece un resumen de conceptos interrelacionados que definen la práctica de la terapia ocupacional y está dirigido tanto a terapeutas ocupacionales, como a otros profesionales de la salud, educadores, investigadores, legisladores, y consumidores. A continuación, presentamos algunos de los conceptos básicos que define este Marco, necesarios para comprender en profundidad cómo puede verse afectada la capacidad para desempeñar las AVD en personas que presentan AMS secundaria a un DCA de etiología vascular, así como respaldar la intervención de terapia ocupacional que hemos llevado a cabo durante el desarrollo de la presente tesis doctoral:

- Ocupaciones: “son las actividades que desempeñan las personas de forma individual, en familia y en la comunidad a través de las cuales ocupan su tiempo y dan significado y propósito a sus vidas. Estas actividades engloban las necesidades de las personas, sus deseos y lo que se espera que hagan. Se clasifican como AVD básicas e instrumentales, manejo de la salud, descanso y sueño, educación, trabajo, juego y tiempo libre y participación social” (Boop et al., 2020).
- Las AVD a su vez pueden ser de dos tipos:
 - AVD básicas: “actividades dirigidas al cuidado personal y realizadas de manera habitual. Estas actividades incluyen el ir al baño, higiene personal y aseo, vestirse/desvestirse, comer y tragar, alimentación, movilidad funcional, y actividad sexual”.
 - AVD instrumentales: “actividades destinadas a facilitar la vida diaria en el hogar y la comunidad. Incluyen el cuidado de otros, cuidado de las mascotas y animales, crianza de los niños, gestión de la comunicación, conducción y movilidad de la comunidad, gestión financiera, establecimiento y gestión del hogar, preparación de la comida y limpieza, expresión religiosa y espiritual, mantenimiento de la seguridad y compras” (Boop et al., 2020).

Por tanto, un aspecto fundamental a considerar desde el punto de vista funcional es la repercusión que va a tener la AMS en la ejecución de las AVD por parte de estos pacientes. En la mayoría de las actividades está implicado el uso de objetos y herramientas, aspecto que se ve alterado en los pacientes con AMS, debido fundamentalmente a una pérdida o alteración para el acceso al conocimiento, el uso y la resolución de problemas asociados al objeto. En

este sentido, según Sánchez-Cabeza (Sánchez-Cabeza, 2018) podemos distinguir las dificultades que pueden experimentar las personas con apraxia en el desempeño de las AVD en 3 grandes áreas:

1. Errores en la secuenciación y desorganización de acciones: son frecuentes en la realización de las AVD que implican el uso de múltiples objetos y pasos para completar con éxito el objetivo de la acción. Respecto a los tipos de secuencias podemos diferenciar entre secuencias fijas o invariables, imprescindibles para el éxito de la acción, y secuencias no fijas o variables, que pueden ser compensadas completando el objetivo de la acción. Los errores por omisión son una de las formas más comunes y se caracterizan por la ausencia de un paso en el desarrollo de la acción. Parecen estar relacionados con el nivel de conocimiento o familiaridad que el usuario tiene del objeto y sus funciones, siendo más frecuente en el uso de objetos nuevos. También pueden observarse movimientos innecesarios o repetitivos (perseveración) en la secuencia de la acción. Otro tipo de error atañe al orden incorrecto en la secuencia de pasos de la acción.
2. Errores conceptuales: ocurre una selección inapropiada para el plan motor de acción. Están involucrados por un lado aspectos específicos relativos al concepto del objeto sobre su función u objetivo de uso, los elementos o partes que lo componen y la forma correcta de uso, pero también aspectos relativos al patrón motor global, al objetivo de la acción, la manipulación asociada y la elección de la herramienta adecuada para alcanzar el objetivo de la acción deseada. Los pacientes pueden ser capaces de deducir las funciones de ciertos objetos mediante la resolución del problema mecánico, debido a su estructura y forma pueden inferir su función, sin embargo, determinados objetos más actuales con un diseño simplificado o multifunción dificultarían esta deducción.

3. Errores de carácter espacio-temporal: Los errores espacio-temporales en la ejecución del movimiento podrían ocurrir como consecuencia directa o indirecta de la apraxia, pero también debido a trastornos como la negligencia espacial o a la propia lesión cerebral con afectación de las vías motoras del hemisferio dominante. En relación con la manipulación y la ejecución de la presa o la garra manual, estas alteraciones pueden resultar más evidentes debido a una mayor demanda de control motor y precisión para la ejecución de esta. En este caso, el manejo del objeto podría no ser el adecuado en términos de orientación del movimiento y del agarre, velocidad aplicada al agarrar, etc. En la vida cotidiana este tipo de errores se podrían reconocer como movimientos torpes, imprecisos e inseguros o titubeantes, o en frustración debido a intentos fallidos de manipulación del objeto (Sánchez-Cabeza, 2018).

Tal y como hemos comentado anteriormente, el desempeño funcional de las AVD está ligado necesariamente al uso de objetos, y esto constituye una función compleja que implica e integra múltiples componentes relativos a la praxis (Canzano et al., 2016; Lee et al., 2014). Además, como ya hemos mencionado en esta tesis doctoral, la AMS es uno de los trastornos más comunes e incapacitantes causados por un DCA de etiología vascular (Heilman, 2021). Las AVD básicas e instrumentales requieren componentes específicos de desempeño relacionados con trastornos de la praxis, como el uso de herramientas, la gestualidad, la planificación de actividades y la secuenciación de tareas (Bienkiewicz et al., 2014; Haaland et al., 2017; Lee et al., 2014; van Heugten et al., 2000), y este síndrome va a producir un efecto negativo en la función y la participación de las personas que lo padecen, lo que va a repercutir su salud mental y el bienestar (Perez-Marmol et al., 2015; Vanbellingen et al., 2011). Concretamente, las dificultades en el uso de objetos y la realización de pantomimas son cruciales para el desempeño funcional, y se ha demostrado que afectan a la independencia en

las AVD (Bickerton et al., 2012; Bjerneby & Reinvang, 1985; Donkervoort et al., 2006; Goldenberg & Hagmann, 1998). De hecho, el uso de herramientas u objetos está presente en un amplio abanico de actividades cotidianas con diferentes niveles de dificultad, desde las más simples o básicas hasta aquellas más complejas que implican secuenciación y resolución de problemas (Jefferies, 2013). En este sentido, diversos estudios han puesto de manifiesto la relevancia ecológica de la AMS al mostrar que las medidas clínicas de la apraxia se correlacionaban significativamente con la capacidad de los pacientes para realizar varias AVD, incluyendo el comportamiento a la hora de comer (Foundas et al., 1995), ir al baño, bañarse y asearse (Hanna-Pladdy et al., 2003), así como vestirse y cepillarse los dientes (Goldenberg & Hagmann, 1998). Más tarde, Donkervoort et al. (2006) publicaron un estudio cuyo objetivo era analizar el curso de la apraxia y su impacto sobre las AVD en sujetos con ictus en el hemisferio izquierdo desde la fase aguda. Estos autores concluyeron que la apraxia es un trastorno que perdura en el tiempo y que conlleva un impacto negativo en la funcionalidad e independencia en las AVD (Donkervoort et al., 2006). En esta misma línea, Smania et al. (2006) también encontraron una correlación negativa entre la AMS y la autonomía para el desempeño de las AVD en pacientes que habían sufrido ictus en el hemisferio izquierdo (Smania et al., 2006). Se ha observado además que los pacientes con AMS cometen errores similares cuando utilizan objetos reales en una actividad y cuando hacen la pantomima del uso de estos objetos tras un comando verbal, lo que sugiere que la apraxia afecta a la capacidad de realizar tareas cotidianas (Alashram et al., 2022; Dovern et al., 2012; McDonald et al., 1994).

La bibliografía refiere también que el grado de la AMS juega un papel determinante en la dependencia que los pacientes tienen de sus cuidadores cuando reciben el alta del proceso rehabilitador (Bjerneby, 1985) (Giaquinto, 1999) (Bjerneby & Reinvang, 1985; Giaquinto et al., 1999; Sundet et al., 1988). Del mismo modo, los pacientes con ACV que padecen apraxia

regresan al trabajo con menos frecuencia que los pacientes con ACV sin apraxia (Saeki et al., 1995). Todo ello indica que la AMS tiene mayor relevancia clínica de lo que comúnmente se le atribuye y que el impacto de la AMS sobre la funcionalidad en las AVD es significativo (Dovern et al., 2012).

A pesar de todo ello, el efecto real de la AMS en las AVD aún no se comprende por completo (Hanna-Pladdy et al., 2003). Esto se debe a que este síndrome suele estar infradiagnosticado y el diagnóstico de apraxia a menudo se basa en el juicio cualitativo (no cuantitativo) de los expertos en apraxia. Además, los errores de praxis son más difíciles de detectar cuando el paciente está en su entorno familiar, (Dovern et al., 2012; Smania et al., 2000). Por lo tanto, es esencial realizar más investigaciones en el ámbito clínico que nos ayuden a establecer cómo afecta el grado de AMS en la funcionalidad a la hora de realizar las AVD por parte de estos pacientes (Hanna-Pladdy et al., 2003; Perez-Marmol et al., 2015; Smania et al., 2000). Comprender la asociación entre la AMS y la función podría contribuir a la generación de nuevas estrategias de intervención competentes, que proporcionarían mejores resultados en el proceso rehabilitador de esta población.

1.5. Calidad de vida, depresión y dependencia/ afectación del estado de salud general del cuidador informal de personas con daño cerebral adquirido de etiología vascular.

Las complicaciones en el desempeño de las AVD tras sufrir un DCA de etiología vascular afectan negativamente a la calidad de vida del paciente (Haghgoo et al., 2013). Esto se debe a una disminución en la participación social, problemas con la integración comunitaria, insatisfacción con las ocupaciones, soledad, aburrimiento y un sentido generalizado de pérdida (Hammell, 2015). Según autores como Kreitler y Niv (2007), la calidad de vida es entendida de forma subjetiva, refiriéndose al punto de vista individual del funcionamiento y bienestar de cada persona (Kreitler & Nive, 2007). Esto se relaciona

frecuentemente con el desarrollo de problemas de salud mental. La depresión es uno de los trastornos de salud mental más prevalentes en personas que han sufrido un ACV, afectando a alrededor del 33% de los supervivientes. La depresión, conlleva un impacto negativo, no solo sobre el estado emocional de la persona, sino también sobre motivación e implicación en el proceso rehabilitador y el pronóstico en la recuperación de los déficits motores y cognitivos, además de incrementar significativamente el riesgo de recurrencia de eventos neurovasculares, lo que a su vez afecta a su estado de salud, capacidad funcional y calidad de vida (Das & Rajanikant, 2018).

Diversos estudios han relacionado la AMS con la dependencia de los cuidadores en la asistencia en la realización de las AVD de los pacientes que han sufrido un DCA de etiología vascular (Smania et al., 2006). En particular, el grado de AMS está fuertemente correlacionado con la dependencia reportada por los cuidadores tras 6 meses desempeñando tareas de cuidado a pacientes con ictus (Hanna-Pladdy et al., 2003; Sundet et al., 1988). Los pacientes con AMS, generalmente precisan más asistencia para la realización de las AVD en comparación con aquellos que presentan otros déficits neuropsicológicos tras un DCA de etiología vascular (Cantagallo et al., 2012; Sundet et al., 1988). De forma similar, Dovert et al. (2012) señalaron que la AMS se asociaba con la dependencia de los pacientes con ictus de sus cuidadores para diversas AVD inmediatamente después del alta del proceso rehabilitador (Dovert et al., 2012).

Como consecuencia de la aparición repentina e impredecible del ACV y su cronificación en muchos casos, es frecuente que los cuidadores informales de estas personas no están preparados para gestionar su impacto en la unidad familiar y su vida cotidiana. Los cuidadores informales son las personas más cercanas para los pacientes que han sufrido un ACV (Wang et al., 2015). El ACV puede tener un efecto negativo no solo sobre las personas que lo sufren sino también sobre el bienestar personal, familiar y social de los cuidadores informales, ya que el cuidado de personas que han sufrido un ACV se considera una tarea

estresante, que supone una carga incluso tras años después del alta de los servicios sanitarios (Lui et al., 2005). Por estos motivos, los cuidadores informales se ven obligados a mantener en equilibrio la necesidades de cuidados de sus familiares y el manejo de sus propias necesidades (Gbiri et al., 2015). Esta carga puede manifestarse a nivel físico, social, psicológico y financiero (Blake et al., 2003; Gbiri et al., 2015; Kruithof et al., 2016). Existe evidencia que señala una relación inversa entre el aumento de la carga subjetiva del cuidador y la disminución de sus niveles de calidad de vida y estado de salud (Loh et al., 2017; Tooth et al., 2005).

Tradicionalmente, la rehabilitación del ACV se ha centrado en intervenciones dirigidas exclusivamente a los pacientes; sin embargo, actualmente las guías de práctica clínica recomiendan convertir a los cuidadores informales de supervivientes de ictus en miembros activos del proceso rehabilitador (Gbiri et al., 2015; Wang et al., 2015). Existe evidencia que demuestra la rentabilidad de la formación de los cuidadores para mejorar el funcionamiento físico de las personas que han sufrido un ACV en entornos de rehabilitación (Aguirrezabal et al., 2013; Kalra et al., 2004; Wang et al., 2015). En esta línea, también se ha demostrado que los cuidadores informales de personas que han sufrido un ACV presentan grandes necesidades de información y educación (Camak, 2015; Wang et al., 2015). Esto es debido a que habitualmente carecen de los conocimientos y las habilidades necesarias para proporcionar los cuidados adecuados a sus familiares en el entorno domiciliario (Lou et al., 2015; Smith et al., 2004). Las intervenciones deben definirse y basarse en un marco conceptual y teórico ya establecido. El marco de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud diseñado por la OMS, describe el funcionamiento como la combinación de funciones y estructuras corporales, actividades, participación y contexto ambiental. Estos constructos están estrechamente relacionados con el estado de salud, así como con factores personales (como los síntomas tras un ACV y el estado de salud de los cuidadores) y factores

ambientales (como los cuidadores informales y el contexto). Este modelo puede permitir que los supervivientes de ACV y sus cuidadores informales alcancen una función óptima en las interacciones en el hogar y en la participación en la comunidad (OMS, 2013; Wang et al., 2015).

La carga del cuidador y la pérdida de calidad de vida están asociadas a factores potencialmente modificables, cuyo abordaje podrían llevarse a cabo mediante programas de capacitación, apoyo y educación para los cuidadores (Tooth et al., 2005). En línea con esta idea, Torregosa et al. (2018) concluyeron que las intervenciones a nivel individual son inadecuadas para afrontar las necesidades de los sobrevivientes de un ACV y sus cuidadores, y que se necesitan urgentemente enfoques a nivel de sistema (Torregosa et al., 2018). Los investigadores y los médicos deben identificar y tener en cuenta tanto las características de estos cuidadores, como su conocimiento sobre el ACV o sus habilidades para resolver problemas (Lui et al., 2005). Un método eficiente en el uso de los recursos debe involucrar a los cuidadores informales en la recuperación del desempeño de las AVD básicas e instrumentales de los pacientes que han sufrido un ACV. Para ello, es necesario proporcionar información y asesoramiento específicos, dirigidos a facilitar el acceso de los cuidadores a recursos y apoyo específicos cuando sea necesario (Lou et al., 2015). Estos programas educativos específicos deben centrarse en mejorar la conciencia de la asistencia que pueden brindar los cuidadores, así como en comprender el proceso de comunicación de la información que los cuidadores informales deben proporcionar mientras los pacientes realizan sus AVD. La eficacia de enseñar tales habilidades en el escenario de atención de ACV no se ha explorado en profundidad. Por lo tanto, se debería recomendar la enseñanza de habilidades de resolución de problemas a los cuidadores informales de pacientes que han sufrido un ictus (Lui et al., 2005). Hasta donde sabemos, no existe evidencia sobre la eficacia de las intervenciones en cuidadores que trabajan informalmente con pacientes que han sufrido un DCA de etiología

vascular y presentan AMS. Estos programas de intervención dirigidos a los cuidadores informales podrían redundar en beneficios para los pacientes que han sufrido un DCA de etiología vascular y presentan AMS en términos de función corporal, actividades y participación en las AVD. Además, estos programas podrían facilitar la transición del entorno clínico al entorno doméstico y fomentar el empoderamiento de pacientes y cuidadores en el proceso de recuperación (Vloothuis et al., 2016). En este contexto, la terapia ocupacional mejora la participación en actividades y roles, consecuentemente, mejorando la calidad de vida (Hammond et al., 2004), por tanto, la intervención del terapeuta ocupacional en el proceso de rehabilitación de la AMS, jugarían un papel crucial y relevante.

1.6. Diagnóstico de la apraxia del miembro superior

Para profundizar en el conocimiento de las apraxias y su repercusión clínica es fundamental una evaluación completa y adecuada que constituya una base sólida que sustente y justifique la intervención sobre todas aquellas necesidades que comprometan la salud y el bienestar de las personas con AMS y sus cuidadores. Los abordajes de rehabilitación descritos en la literatura sobre el tratamiento de la AMS sustentan la necesidad clínica de identificar de forma correcta a los pacientes que la padecen, de manera que los profesionales de la salud puedan proporcionar una neurorehabilitación adecuada a sus necesidades. Tal y como describe una revisión sistemática y metanálisis realizada recientemente por Baumard et al. (2024), la literatura recomienda la evaluación de la AMS mediante instrumentos de valoración neuropsicológica por las repercusiones que puede tener este síndrome sobre el éxito del proceso rehabilitador, al reducir la recuperación funcional, impedir que los pacientes regresen al trabajo y aumentar la carga del cuidador (Bickerton et al., 2012; Chestnut & Haaland, 2008; Coslett, 2018; Donovan et al., 2008; Foundas & Duncan, 2019; Foundas et al., 1995;

Sunderland & Shinner, 2007). También, se considera el carácter predictivo de la apraxia en relación a los déficits de comunicación en pacientes con afasia (Hogrefe et al., 2012). Sin embargo, este síndrome ha sido menos estudiado que otros síndromes neuropsicológicos (Lesourd et al., 2013). Para profundizar en su estudio, son necesarios instrumentos y pruebas de valoración clínica válidas y fiables, con buenas propiedades psicométricas, que posean la sensibilidad necesaria para el diagnóstico de la AMS y para medir las manifestaciones clínicas que puedan afectar o predecir el desempeño ocupacional. En la mayoría de los casos, el diagnóstico de la AMS se construye en base a un juicio cualitativo, sin embargo, la ausencia de datos cuantificables y objetivos constituye una limitación, especialmente para el desarrollo de investigaciones. En relación a esto, Dovert et al. (2012) informa que existen en la literatura varias pruebas neuropsicológicas para el diagnóstico de la apraxia, pero solo un porcentaje pequeño de ellas han descrito sus propiedades psicométricas y son consideradas apropiadas para su uso clínico e investigador (Dovert et al., 2012). Por el contrario, otros instrumentos no han declarado sus propiedades psicométricas (Almeida et al., 2002; De Renzi et al., 1980; De Renzi et al., 1968; Goldenberg, 1996; Kertesz & Ferro, 1984; Kokmen et al., 1998; Poeck, 1986). Por otro lado, la mayoría de los instrumentos de evaluación se enfocan en la valoración de un solo síntoma apráxico (Almeida et al., 2002; Basso et al., 1987; De Renzi et al., 1968; Dobigny-Roman et al., 1998; Goldenberg, 1996; Hammond et al., 2004; Rothi & Heilman, 1984; Roy et al., 1998), sin tener en cuenta todas las dimensiones que pueden verse afectadas y su posible relación. Además, algunas pruebas o baterías requieren un tiempo de aplicación elevado, limitando su aplicabilidad en la clínica (Almeida et al., 2002; Hammond, 1990; Power et al., 2010; Schwartz et al., 2002).

En la actualidad, ningún instrumento de evaluación se ha establecido como herramienta de evaluación estándar o estándar de oro (gold standard) para el diagnóstico y valoración de la AMS. Una revisión de la literatura llevada a cabo por Dovert et al. (2012)

sobre las herramientas de evaluación y enfoques de intervención descritos en el abordaje de la AMS, ofrece una descripción detallada de los instrumentos de evaluación existentes para el diagnóstico y valoración de la AMS publicados entre 1965 y 2011, facilitando la elección de la/s herramienta/s más adecuada según el ámbito de aplicación y su objetivo. Tras la revisión y en base a los modelos descritos en la literatura, estos autores sugieren que los instrumentos de evaluación de la AMS deben contemplar la valoración de ambas rutas de procesamiento, estructural y semántica, porque la no evaluación de alguna de ellas podría resultar en una evaluación incompleta, en la que podría obviarse la detección y valoración de deficiencias de las funciones motoras con repercusión sobre la vida diaria de los pacientes con AMS. Además de lo anterior, consideran indispensable que el instrumento disponga de valores de corte claramente definidos que determinen la normalidad o la alteración de la praxis. Ocho pruebas cumplieron estos criterios, pero solo siete de ellas fueron diseñadas específicamente para el diagnóstico de la AMS (Dovern et al., 2012), entre las que se pueden diferenciar:

A. Pruebas de detección breve o rápida:

1. Prueba de detección del Test de Apraxia del Miembro Superior (Apraxia Screen of TULIA, AST por sus siglas en inglés) (Vanbellingen et al., 2011). Está basada en el Test de Apraxia del Miembro Superior (TULIA), un instrumento de evaluación más completo desarrollado por el mismo grupo, ambos usados en esta tesis doctoral.
2. Prueba de detección de Apraxia de Colonia (Cologne Apraxia Screening Test, CAS por sus siglas en inglés) creado para su uso clínico (Weiss et al., 2008).

B. Pruebas para el diagnóstico clínico:

1. Test de Imitación de Movimientos de De Renzi (De Renzi Movement Imitation Test). (Propiedades psicométricas no declaradas) (De Renzi et al., 1980).
 2. Test de De Renzi para apraxia ideacional e ideomotora (De Renzi Test for Ideational and Ideomotor Apraxia). Consta de una subprueba sobre el uso de objetos reales y otra para la imitación de gestos con significado e intransitivos, con valores de corte independientes. Los autores no presentaron el análisis de las propiedades psicométricas (De Renzi et al., 1968);
 3. Test de Apraxia del Miembro Superior (Test of Upper Limb Apraxia, TULIA por sus siglas en inglés) (Vanbellingen et al., 2011);
- C. Baterías de evaluación integrales, basadas en el modelo cognitivo (Dovern et al., 2012). Pueden ser usadas con fines de investigación, pero el tiempo de aplicación elevado puede constituir una limitación para su aplicación en el ámbito clínico. Entre ellas describen:
1. Test de Apraxia Ideomotora de Alexander et al. (1992). Consta de cuatro subpruebas según las diferentes partes del cuerpo evaluadas (bucofacial, axial, de las extremidades superiores y de los movimientos respiratorios).
 2. Batería de Tests de Bartolo et al. (2008).
 3. Versión Sídney extendida y revisada de la Batería Florida de Apraxia (FABERS) (Power et al., 2010).

1.7. Abordaje terapéutico de la apraxia del miembro superior.

Para fomentar la independencia funcional y la seguridad en la rutina diaria de los pacientes con AMS, es esencial que el abordaje terapéutico esté basado en estrategias de intervención que sean eficientes, rentables y basadas en la evidencia (Perez-Marmol et al., 2015). No existe ningún tratamiento médico estandarizado específico para la apraxia, pero la terapia ocupacional puede mejorar la funcionalidad y seguridad en el desempeño diario del paciente (Sánchez-Cabeza, 2018). La eficacia del entrenamiento de las AVD aumenta cuando los pacientes implementan las rutinas y actividades terapéuticas en su contexto natural (Smania et al., 2006), es decir, en entornos reales y conocidos, lo que otorga a la terapia ocupacional una ventaja única en el abordaje de las apraxias, y en concreto, de la AMS. En línea con los principios y fundamentos de la Terapia ocupacional, el desempeño de las actividades funcionales en el contexto natural es parte esencial para que se produzca el aprendizaje motor y su generalización a las AVD (Sánchez-Cabeza, 2018).

La AOTA define la terapia ocupacional como:

“el uso terapéutico de las ocupaciones de la vida diaria con personas, grupos o poblaciones (es decir, el cliente) con el propósito de mejorar o permitir la participación. Los profesionales de la terapia ocupacional utilizan su conocimiento de la relación transaccional entre el cliente, la participación del cliente en ocupaciones valiosas y el contexto para diseñar planes de intervención basados en la ocupación. Los servicios de terapia ocupacional se proporcionan para la habilitación, rehabilitación y promoción de la salud y el bienestar de los clientes con necesidades relacionadas y no relacionadas con la discapacidad. Estos servicios incluyen la adquisición y preservación de la identidad ocupacional para los clientes que tienen o están en riesgo de desarrollar una enfermedad, lesión, trastorno, condición,

impedimento, discapacidad, limitación de actividad o restricción de participación” (AOTA, 2011).

Existen en la literatura varios conceptos y estrategias de tratamiento para el abordaje de la AMS que presentan aspectos comunes a las bases de la terapia ocupacional, cuyo objetivo central es la ocupación humana a través de las AVD significativas, y su graduación y adaptación, en el contexto natural. La investigación sobre el aprendizaje motor sugiere ciertos principios que podrían ser beneficiosos para el abordaje de las apraxias. En el ámbito cognitivo relacionado con el aprendizaje de la praxis, la comisión de errores en la ejecución de tareas o actividades puede suponer un elemento disruptivo. Por ello, los paradigmas de la rehabilitación han destacado el aprendizaje sin errores, donde la ejecución se modela minimizando las oportunidades de cometer errores y reforzando un desempeño correcto de la acción. En contraste, la ejecución motora también puede entenderse como una modificación gradual a través de los errores cometidos hasta lograr el gesto deseado. Así, el papel del error puede variar, dependiendo más del tipo de movimiento que del impacto del error en sí. Por lo tanto, el rol del error y la retroalimentación pueden tener funciones distintas en el abordaje de la AMS, siendo necesario determinar su uso terapéutico (Sánchez-Cabeza, 2018).

1.7.1 Evidencia científica sobre los abordajes de intervención de la apraxia.

En la actualidad, ningún tratamiento ha sido reconocido como tratamiento estandarizado para el abordaje de la AMS (Park, 2017). Según la literatura científica, las intervenciones actuales para la AMS se centran en la rehabilitación cognitiva y se dividen en dos enfoques principales: rehabilitador y compensatorio (Perez-Marmol et al., 2015).

1.7.1.1 Enfoque rehabilitador.

El **enfoque rehabilitador** se centra en tratar directamente las lesiones de los sistemas o procesos dañados, con el objetivo de recuperar las habilidades parcialmente afectadas y la

capacidad funcional anterior a la enfermedad. Este método incluye el entrenamiento de gestos transitivos e intransitivos, buscando restaurar el nivel de función premórbido del paciente y la generalización de los resultados (Perez-Marmol et al., 2015). El entrenamiento de las AVD resulta más efectivo cuando se realiza en sus entornos naturales y durante la práctica de sus rutinas diarias. Este enfoque de intervención mediante la ejecución de gestos fue desarrollado por Smania et al. (2006; 2000).

1.7.1.1.1 Entrenamiento de gestos o rehabilitación de la ejecución del gesto.

El estudio publicado por Smania et al. (2000) fue el primer ensayo clínico aleatorizado (ECA) sobre el efecto de una intervención terapéutica en la rehabilitación de la apraxia. Estos autores desarrollaron un primer estudio inicial, que puede considerarse un estudio piloto, donde participaron solo 13 pacientes que presentaban apraxia (n=13), 12 de ellos tras sufrir un ACV isquémico y solo 1 tras sufrir un ACV hemorrágico. La mayoría de ellos (n=12) mostraron signos de apraxia ideomotora e ideacional y tan solo una persona mostró únicamente apraxia ideomotora (Smania et al., 2000). Posteriormente, la eficacia de la intervención se evaluó en un estudio controlado aleatorizado con un tamaño muestral mayor (n=45) (Smania et al., 2006). En ambos estudios, se comparó una intervención específica para la rehabilitación de la apraxia con una terapia convencional para la afasia. Las sesiones tenían una duración aproximada de 50 minutos cada una, y cada grupo recibía 3 sesiones por semana durante un periodo total de 10 semanas. El entrenamiento finalizaba tras superar todas las fases o un máximo de 35 sesiones. El entrenamiento experimental para la apraxia se organizaba en 3 secciones e incluyó tareas relacionadas con 3 dominios diferentes de la producción de gestos: gestos transitivos, gestos intransitivos con significado (simbólicos) y gestos intransitivos sin sentido (no simbólicos). Las dos primeras secciones se subdividían en 3 fases (A, B y C) estructuradas jerárquicamente según el nivel de dificultad, de menor a mayor dificultad, comenzando siempre por la opción más sencilla. Cada fase contenía 20 ítems

previamente definidos. Posteriormente, las tareas se complicaban gradualmente reduciendo el apoyo prestado por el terapeuta ocupacional. Cuando el paciente era capaz de desarrollar correctamente al menos el 85% de los ítems, concluía esa fase y podía comenzarse la siguiente (Dovern et al., 2012).

- I. Entrenamiento de gestos transitivos se subdivide en tres fases: A, B y C. En la fase A, se le solicita al paciente que use herramientas u objetos comunes reales (ej, una cuchara). En la fase B, se muestra al paciente una imagen que ilustra un gesto transitivo en un contexto apropiado (ej, uso de una cuchara) y luego se le pide que reproduzca el mismo gesto. En la fase C, se presenta al paciente una imagen que muestra una herramienta o utensilio común (ej, la cuchara) y luego se le pide que demuestre cómo se usa mediante una pantomima. Cada fase contiene 20 elementos. Cuando el paciente es capaz de realizar correctamente al menos 17 de los 20 ítems, se concluye esa fase y se inicia la siguiente (Smania et al., 2006; Smania et al., 2000).

- II. Entrenamiento de gestos intransitivos-simbólicos también se subdivide en las fases A, B y C, dependiendo del número de señales contextuales utilizadas en las diferentes condiciones. En la fase A, se muestran 2 imágenes, una muestra un contexto determinado (ej, un hombre comiéndose un sandwich) y otra muestra un gesto simbólico relacionado con este contexto (ej, el gesto de comer). Después de esto, se le pide que reproduzca el gesto simbólico mostrado en la imagen. En la fase B, el paciente debe reproducir el gesto correcto (gesto de comer) después de la presentación de solo una imagen con el contexto (un hombre comiendo un sandwich). En la fase C, la tarea consiste en producir el gesto correcto (gesto de comer) tras la presentación de una imagen mostrando un contexto nuevo, aunque

similar a la situación contextual previa (un hombre comiendo comida enlatada con un tenedor) (Smania et al., 2006; Smania et al., 2000).

- III. El entrenamiento de gestos intransitivos-no simbólicos, se pide al paciente que imite gestos intransitivos sin significado mostrados previamente por el examinador. Se realizan doce gestos que involucran 6 articulaciones proximales y 6 distales. La mitad de los gestos son estáticos y el resto dinámicos. Los pacientes que no pueden realizar el gesto correctamente son ayudados por el examinador con facilitación verbal o cualquier otro tipo de facilitación apropiada. Para cada gesto requerido, el examinador anota si la tarea fue realizada con o sin facilitación y su modalidad (Smania et al., 2006; Smania et al., 2000).

La eficacia de esta intervención se evaluó pre-/post-intervención mediante la aplicación de tests que valoraban el uso de objetos reales (De Renzi et al., 1968), la imitación de gestos intransitivos simbólicos y no simbólicos (De Renzi et al., 1980) y el reconocimiento de gestos transitivos e intransitivos (Smania et al., 2000). El grupo experimental mostró una mejora significativa en el uso de objetos reales e imitación de gestos intransitivos. También, se encontró una mejora de los resultados para el reconocimiento de gestos, pero esta no fue significativa. En contraste, los pacientes del grupo control no mostraron mejoría en ninguna de las variables tras la intervención de terapia convencional para la afasia. Aunque estos autores no reportaron resultados significativos en la comparación directa entre grupos, debido al reducido número de participantes en ambos grupos, demostraron por primera vez que la intervención terapéutica para la apraxia podría tener un efecto positivo (Smania et al., 2000).

Apoyándose en estos resultados alentadores, Smania et al. (2006) llevaron a cabo un segundo estudio para evaluar la eficacia de su entrenamiento gestual en una muestra más amplia de pacientes con ACV y apraxia en el hemisferio izquierdo (n=45). El objetivo

principal de este segundo estudio fue analizar la relevancia clínica de los resultados anteriores. Para ello, utilizaron un cuestionario complementario de AVD para valorar si el entrenamiento con gestos tenía transferencia sobre el desempeño de las AVD o si las mejoras se limitaban a la evaluación neuropsicológica. El diseño de este estudio permitió comparar los resultados obtenidos entre los grupos, que resultaron ser significativos no solo para las variables neuropsicológicas, sino también para el cuestionario de AVD, lo que sugiere que los pacientes realizaron las AVD de manera más independiente después del entrenamiento. Además, el seguimiento realizado en un subgrupo de 17 pacientes (grupo experimental n=9), reveló que el efecto positivo del entrenamiento gestual se mantenía en el cuestionario de AVD y en las pruebas neuropsicológicas dos meses después de finalizar la intervención. En resumen, estos dos estudios desarrollados por Smania et al. (2006; 2000) proporcionan evidencia sobre la eficacia de su entrenamiento gestual.

1.7.1.2 Métodos Compensatorios

Por otro lado, los métodos compensatorios aportan estrategias o tácticas a los pacientes para que sean capaces de compensar las deficiencias asociadas a la AMS. Estas estrategias no buscan recuperar capacidades específicas dañadas, sino que pretenden que el sistema nervioso central desarrolle mecanismos compensatorios alternativos (Perez-Marmol et al., 2015). Este enfoque y el diseño de estrategias de entrenamiento específicas fue desarrollado por el grupo holandés de Van Heugten et al. (Cantagallo et al., 2012; van Heugten et al., 2000; van Heugten et al., 1998; Vanbellingen et al., 2011).

1.7.1.2.1 Entrenamiento estratégico o entrenamiento en estrategias.

Este tratamiento se centra en enseñar a los pacientes, desde la terapia ocupacional, estrategias para compensar los déficits relacionados con la apraxia. Generalmente se espera una mayor mejora en el funcionamiento de las AVD mediante la implementación del enfoque compensatorio, en lugar de la recuperación de las deficiencias motoras. La compensación se

puede proporcionar de dos maneras: externamente (por parte del terapeuta), utilizando materiales que ayuden al paciente a realizar una acción (por ejemplo, fotografías que representan la secuencia correcta de una acción), e internamente (generadas por los propios pacientes) apoyándose en sus funciones cognitivas intactas (por ejemplo, verbalizar la secuencia de las acciones que el paciente debe completar). Las intervenciones específicas se desarrollan en un orden jerárquico, dependiendo del nivel funcional del paciente. El terapeuta ocupacional puede usar instrucciones, asistencia y retroalimentación según las instrucciones detalladas en el protocolo (van Heugten et al., 2000; van Heugten et al., 1998). La decisión sobre qué actividad trabajar se toma de forma colaborativa entre el paciente y el terapeuta ocupacional, teniendo en cuenta el árbol de decisiones y los principios del método para guiar la selección de una actividad específica y aplicar una lista de verificación de actividades (una evaluación de las actividades que el paciente realizaba antes del ACV y aquellas actividades que son relevantes para el paciente para su futuro desempeño). Las intervenciones implementadas durante las sesiones compensatorias se basan en dificultades específicas observadas durante las observaciones estandarizadas de AVD (van Heugten et al., 2000; van Heugten et al., 1998). Las actividades de AVD se conciben como tres fases sucesivas, conforme al marco del procesamiento de la información: iniciación, ejecución y control. Al evaluar los diferentes componentes de la actividad, se puede reconocer la estructura del déficit y formular el diseño del tratamiento en consecuencia (van Heugten et al., 2000; van Heugten et al., 1998).

La evidencia sobre el uso de esta técnica de intervención ha sido estudiada en varios artículos (Donkervoort, 2001; Geusgens et al., 2006; Geusgens et al., 2007; van Heugten et al., 2000; van Heugten et al., 1998). Todos ellos describen mejoras en la capacidad funcional para el desempeño de las AVD, aunque existen diferencias en la generalización de las habilidades entrenadas.

Así, inicialmente Van Heugten et al. (1998) desarrollaron un estudio exploratorio, que investigó la eficacia del entrenamiento estratégico. Para ello, utilizó un diseño de prueba pre/post-intervención que mostró mejoras significativas en el desempeño de las AVD tras recibir un entrenamiento en estrategias de 12 semanas, aunque no se observaron mejoría en las variables neuropsicológicas. Posteriormente, estos autores desarrollaron otro estudio en el que incluyeron un grupo control compuesto por personas que no presentaban apraxia, donde encontraron que el efecto del entrenamiento en estrategias fue mayor en aquellas personas que presentaban un mayor grado de discapacidad y que la comorbilidad con otros déficits cognitivos o motores no constituye un problema en la aplicación de esta técnica de intervención (van Heugten et al., 1998).

Dado que estos resultados sugerían que el entrenamiento estratégico podría ser eficaz para ayudar a los pacientes con apraxia a ser más independiente en la vida diaria y partiendo de la premisa de que la apraxia es un síndrome persistente y difícil de tratar, Donkervoort, Stehmann-Saris y Deellman (2001) desarrollaron un ECA para examinar su eficacia. Para ello, reclutaron a 139 pacientes con ACV en el hemisferio izquierdo y apraxia, asignados aleatoriamente al grupo de control, que recibió terapia ocupacional convencional, o al grupo experimental, que recibió capacitación estratégica adicional dentro del marco de la terapia ocupacional (Donkervoort, Stehmann-Saris & Deellman, 2001). Durante el entrenamiento estratégico, los pacientes practicaron varias AVD con el apoyo de un terapeuta ocupacional, que dependiendo del grado de afectación del paciente, brindó apoyo en el inicio, ejecución y/o control de la actividad como detalla el protocolo diseñado por (van Heugten et al., 1998).

Las competencias en AVD se evaluaron antes y después de la terapia de 8 semanas, así como en una evaluación de seguimiento realizada 5 meses después, utilizando un protocolo de observación publicado por Van Heugten et al. (1998; 2000). Además, se evaluaron la funcionalidad, la gravedad de la apraxia y las funciones motoras básicas, en todos los

pacientes en estos tres momentos. Los pacientes que recibieron el entrenamiento estratégico mostraron una mejora significativa en todas las AVD (el 71% de los pacientes mejoraron sus puntuaciones en el índice de Barthel), después de 8 semanas de tratamiento, en comparación con aquellos que recibieron solo la terapia ocupacional convencional. Sin embargo, las mejoras en las pruebas de apraxia y funcionamiento motor fueron menores y las diferencias entre los grupos no se mantuvieron 5 meses después del final del tratamiento (van Heugten et al., 2000; van Heugten et al., 1998).

Por último, el grupo de investigación de Geusgens et al. (2006; 2007) y Van Heugten et al. (1998) estudiaron la transferencia de habilidades entrenadas a habilidades no entrenadas en pacientes con apraxia tras un entrenamiento en estrategias de 8 semanas de duración. Las mejoras en las AVD se mantuvieron tras un periodo de seguimiento de 5 meses y se observó la transferencia de las habilidades al entorno domiciliario. Sin embargo, la descripción realizada en el estudio sobre el tratamiento no permite su reproducción (Geusgens et al., 2006; Geusgens et al., 2007; van Heugten et al., 1998).

1.7.1.2.2 Entrenamiento directo y en exploración

Dos métodos terapéuticos adicionales fueron propuestos para tratar la apraxia (Goldenberg et al., 2001; Goldenberg & Hagmann, 1998). El primero, denominado entrenamiento directo, consiste en que el paciente realice diversas AVD con la finalidad de reducir los errores, bajo la supervisión de un terapeuta ocupacional. El apoyo del terapeuta se reduce gradualmente a medida que el paciente mejora en la ejecución de las acciones y su funcionalidad. Durante este entrenamiento, se pueden practicar repetidamente las partes más difíciles de una acción, pero la práctica siempre debe finalizar completando la acción en su totalidad (Goldenberg et al., 2001; Goldenberg & Hagmann, 1998).

El segundo método, conocido como entrenamiento exploratorio, tiene como objetivo enseñar a los pacientes a identificar la función de un objeto mediante el análisis de su morfología y estructura. En la implementación del entrenamiento exploratorio existe una diferencia importante respecto al entrenamiento directo, en este método no se utilizan los objetos durante todo el proceso, es decir, no se ejecutan las acciones relacionadas con ellos. La capacidad de deducir la función de un objeto a partir de su morfología y estructura es parte de la resolución del problema mecánico y permite el uso de objetos nuevos y desconocidos. Los pacientes con ACV en el hemisferio izquierdo mostraron más dificultades para inferir las funciones de herramientas desconocidas, en comparación con los sujetos del grupo control (Goldenberg & Hagmann, 1998). Estas dificultades para inferir las funciones también podrían estar presentes en el uso de objetos conocidos en las personas con apraxia. En consecuencia, los autores plantearon la hipótesis de que los pacientes apráxicos podrían mejorar en el uso real de objetos mediante el entrenamiento exploratorio (Goldenberg & Hagmann, 1998).

Inicialmente, Goldenberg y Hagmann (1998) llevaron a cabo un estudio con pacientes con apraxia (n=15, sin grupo de control) para evaluar la eficacia de un tratamiento que combinaba tanto el entrenamiento directo como el exploratorio. Este estudio mostró una mejora significativa en el desempeño de las AVD entrenadas. Sin embargo, no se observó una transferencia de estas mejoras a AVD no entrenadas. Se realizó el seguimiento de un subgrupo de 6 pacientes, pero solo 3 pacientes mostraron un efecto terapéutico 6 meses después del final del tratamiento, además, estos pacientes informaron que continuaron practicando las AVD en casa después de la terapia (Goldenberg & Hagmann, 1998).

En otro estudio publicado posteriormente por Goldenberg et al. (2001), compararon directamente el entrenamiento directo con el entrenamiento exploratorio en un grupo único de pacientes (n = 6). Los resultados mostraron que el entrenamiento exploratorio no produjo una mejora significativa en el desempeño de las AVD. En contraste, el entrenamiento directo

demonstró tener un efecto terapéutico positivo que se tradujo en una reducción del número y la gravedad de los errores y menos necesidad de apoyo al realizar las AVD evaluadas. Este efecto positivo se mantuvo 3 meses después. Sin embargo, es importante destacar que el éxito terapéutico se limitó a las AVD entrenadas y no se transfirió a AVD no entrenadas. A pesar de esto, el entrenamiento directo se considera un enfoque prometedor para tratar la AMS (Goldenberg et al., 2001).

En resumen, estudios previos han demostrado que la rehabilitación del funcionamiento cognitivo en pacientes con AMS post-ictus puede mejorar significativamente el desempeño ocupacional y el reconocimiento de gestos transitivos e intransitivos. La recuperación de las habilidades de la praxis frecuentemente se traduce en mejoras en el desempeño de las AVD, consiguiendo en algunos casos la generalización de los resultados (Perez-Marmol et al., 2015). Además, las evaluaciones de seguimiento sugieren que estos beneficios pueden perdurar en el tiempo (Smania et al., 2006; Smania et al., 2000). Asimismo, se ha evidenciado la efectividad de las estrategias compensatorias mediante el entrenamiento y formación en las AVD en personas con AMS (Perez-Marmol et al., 2015). La evidencia sugiere que el entrenamiento en estrategias compensatorias permite a los pacientes funcionar de manera más independiente a pesar de los efectos residuales de la AMS a nivel neuropsicológico (van Heugten et al., 1998), y que integrar el entrenamiento en estrategias específicas junto a la terapia ocupacional habitual es más efectivo para mejorar el desempeño en las AVD que la terapia ocupacional habitual por sí sola (Donkervoort, 2001). A pesar de que investigaciones previas han mostrado el impacto significativo que pueden tener el manejo y tratamiento efectivos de la AMS sobre las variables de resultado del paciente, son necesarios estudios que aporten evidencia empírica rigurosa que permita confirmar la efectividad de estos enfoques de rehabilitación (Smania et al., 2000). Hasta la fecha, solo unos pocos estudios han tenido un diseño suficientemente riguroso y un tamaño de muestra adecuado. Además, la eficacia del abordaje de la AMS desde

diferentes tratamientos ha sido investigada en un número reducido de ECAs (Dovern et al., 2012; Perez-Marmol et al., 2015).

Para finalizar, existe debate sobre si la enseñanza de estrategias compensatorias disminuye la efectividad de los enfoques rehabilitadores, ya que, una vez aprendidas, las estrategias compensatorias son difíciles de modificar. Esto podría dificultar el desaprendizaje de los movimientos compensatorios y frustrar los esfuerzos por mejorar el movimiento mediante estrategias rehabilitadoras (Giles & Clark-Wilson, 1999; Jeyaraman et al., 2010). Sin embargo, algunos autores sugieren que combinar marcos compensatorios y rehabilitadores podría ser beneficioso, y que se deberían realizar estudios para determinar si un enfoque combinado produciría mejores resultados (Perez-Marmol et al., 2015).

1.7.2 Evidencia científica sobre los abordajes de intervención sobre los cuidadores de personas con accidente cerebrovascular.

Generalmente, la rehabilitación tras un ACV y sus secuelas, en concreto, con presencia de AMS, se ha centrado en intervenciones dirigidas a los pacientes. Sin embargo, las guías de práctica clínica actualizadas fomentan que los cuidadores informales de los supervivientes de ACV se conviertan en miembros activos de su proceso de rehabilitación (Gbiri et al., 2015; Wang et al., 2015). Según Wang et al. (2015), la capacitación de los cuidadores ha demostrado ser rentable para mejorar la función física de los pacientes con ACV en entornos de rehabilitación (Aguirrezabal et al., 2013; Kalra et al., 2004; Wang et al., 2015). Se ha demostrado que los cuidadores informales de pacientes post-ictus tienen grandes necesidades de información y educación (Camak, 2015; Wang et al., 2015). Estos cuidadores a menudo carecen de las habilidades y conocimientos necesarios para proporcionar un cuidado adecuado en el hogar una vez que los pacientes son dados de alta (Smith et al., 2004; Tsai et al., 2015). Las intervenciones deben definirse y basarse en un marco conceptual-teórico ya establecido. El marco de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud

diseñado por la OMS ha sido adaptado a las disciplinas de rehabilitación. Este marco establece que el funcionamiento incluye la combinación de funciones y estructuras corporales, actividades, participación y contexto ambiental. Estos constructos están estrechamente relacionados con la condición de salud, así como con factores personales (como los síntomas después del ACV y el estado de salud de los cuidadores) y factores ambientales (como los cuidadores informales y el contexto). Este modelo puede permitir que los pacientes con ACV y sus cuidadores informales alcancen una función óptima en las interacciones en el hogar y en su entorno comunitario (OMS, 2013; Wang et al., 2015).

Varios factores potencialmente modificables están asociados con la carga del cuidador y la baja calidad de vida. Estos factores deberían ser el objetivo de programas de capacitación, apoyo y educación para cuidadores (Tooth et al., 2005). Los autores Torregosa et al. (2018) concluyeron que las intervenciones a nivel individual son inadecuadas para abordar las necesidades de los sobrevivientes de ACV y sus cuidadores, y que se necesitan enfoques a nivel de la unidad familiar (Torregosa et al., 2018). Los investigadores y clínicos deben identificar y tener en cuenta las características de estos cuidadores, así como su conocimiento sobre el ACV o sus habilidades para resolver problemas (Lui et al., 2005). Un método de recursos eficiente debe involucrar a los cuidadores informales en la recuperación del desempeño de las AVD básicas e instrumentales de los pacientes post-ictus. Se debe proporcionar información y asesoramiento específicos y bien dirigidos para ayudar a los cuidadores informales a acceder a recursos y apoyo específico cuando sea necesario (Tsai et al., 2015). Estos programas educativos específicos deben centrarse en mejorar la conciencia sobre la asistencia que los cuidadores pueden proporcionar, así como en comprender el proceso de comunicación de la información que los cuidadores informales deben transmitir mientras los pacientes realizan sus AVD. Por lo tanto, se recomienda enseñar habilidades de resolución de problemas a los cuidadores informales de pacientes post-ACV (Lui et al., 2005).

Sin embargo, la eficacia de enseñar estas habilidades en el escenario de atención al ACV con AMS, no ha sido ampliamente explorada y precisa de estudios que analicen su efectividad.

JUSTIFICACIÓN

2. JUSTIFICACIÓN DE ESTA TESIS DOCTORAL.

Las personas que presentan AMS tras sufrir un DCA de etiología vascular constituyen una población en riesgo de padecer una pérdida de la funcionalidad, alteración del estado neuropsicológico y disminución de la calidad de vida relacionada con la salud. La evidencia científica pone de manifiesto que la etiopatogenia de las apraxias, y en concreto de la AMS, está aún por determinar, del mismo modo, no existen unos criterios estandarizados para el diagnóstico de este síndrome heterogéneo que históricamente se ha definido más habitualmente por la ausencia o exclusión de varios parámetros de salud. En esta misma línea, la clasificación de las apraxias, así como los signos y síntomas propios de la AMS han sido descritos brevemente en la literatura relativa a la neurología, y el efecto real de la AMS sobre la ejecución de las AVD por parte de estos pacientes aún no se ha estudiado en profundidad. Esto se debe principalmente a que este síndrome suele estar infradiagnosticado, ya que los errores de praxis en las AVD se vuelven menos obvios en el contexto familiar (en casa).

Todo ello pone de manifiesto la necesidad de realizar investigaciones destinadas a establecer criterios diagnósticos concretos para determinar el grado de la AMS en pacientes que han sufrido un DCA de etiología vascular. Por otro lado, son también necesarios estudios que ayuden a comprender mejor la asociación entre la AMS y la funcionalidad de estos pacientes, lo que podría contribuir a la generación de estrategias de intervención competentes, que proporcionarían mejores resultados en la rehabilitación de esta población. En este sentido, en base a la evidencia disponible, los estudios con un diseño riguroso y tamaños de muestra suficientes para investigar la eficacia del tratamiento de la AMS son escasos. En nuestro conocimiento, no se han realizado estudios previos a esta tesis doctoral que utilicen un enfoque de intervención combinado, en el que los pacientes con AMS reciban tanto un entrenamiento rehabilitador cognitivo, como métodos compensatorios centrados en estrategias para mejorar

el desempeño funcional en las AVD. Tampoco conocemos estudios previos que integren una intervención sobre la AMS en el hogar, es decir, en un entorno natural y cotidiano. Por estas razones, planteamos llevar a cabo un ensayo controlado aleatorizado con un diseño metodológico de calidad, para poder evaluar la efectividad de un enfoque de intervención combinado, integrando tanto las estrategias rehabilitadoras como las compensatorias, para la rehabilitación funcional de la AMS en el hogar con la finalidad de mejorar la autonomía en las AVD y la calidad de vida de estos pacientes.

Encontramos también, que el proceso rehabilitador tras un ACV y sus secuelas, en concreto con presencia de AMS, se ha centrado de forma tradicional en intervenciones dirigidas a los pacientes. Sin embargo, en la actualidad, las guías de práctica clínica promueven que los cuidadores informales de los supervivientes de ACV se conviertan en miembros activos de su proceso de rehabilitación. Estos programas mediadores de cuidadores podrían redundar en beneficios para los pacientes con AMS en términos de función corporal, actividades y participación en AVD básicas. Además, estos programas podrían aumentar los sentimientos de empoderamiento y facilitar la transición del entorno clínico al hogar. En este sentido, no hay estudios previos que analicen la eficacia de las intervenciones en cuidadores que trabajan informalmente con pacientes post-ACV que presentan AMS, por lo que consideramos necesario realizar un estudio para analizar la eficacia de dos programas de educación en salud dirigidos a los cuidadores informales que aborden las necesidades de los cuidadores informales de personas que han sufrido un ACV leve-moderado con presencia de AMS sobre el funcionamiento físico del paciente, su independencia en las AVD, la discapacidad de los miembros superiores y la función familiar percibida por el paciente; y respecto al cuidador la eficacia de estos dos programas sobre los síntomas somáticos, ansiedad, insomnio y depresión, la disfunción social, la sobrecarga del cuidador y el apoyo social percibido.

Respecto a las hipótesis de la presente tesis doctoral, la hipótesis de partida para el primer estudio fue que la AMS puede aumentar las limitaciones en la realización de AVD y por lo tanto, elevar la discapacidad del miembro superior y tener un impacto negativo sobre la calidad de vida de estos pacientes. La hipótesis de partida para el segundo estudio fue que realizar una intervención de terapia ocupacional mediante un enfoque combinado, rehabilitador y compensatorio, podría producir efectos positivos en el desempeño funcional, la función neuropsicológica y la calidad de vida en pacientes con AMS tras un DCA de etiología vascular. La hipótesis de nuestro tercer estudio, fue que implementar dos programas educativos que aborasen las necesidades educativas de los cuidadores informales de pacientes que han sufrido un DCA de etiología vascular leve-moderado con AMS, podría resultar beneficioso no solo sobre el funcionamiento físico, la independencia en las AVD, la discapacidad del miembro superior y la función familiar de los pacientes; sino también, sobre los síntomas somáticos, de ansiedad, insomnio y depresión, la disfunción social, la sobrecarga/tensión del cuidador y el apoyo social percibido de los cuidadores informales de personas con AMS.

OBJETIVOS

3. OBJETIVOS

3.1 Generales

- Evaluar la relación entre el grado de apraxia del miembro superior tras un daño cerebral adquirido de etiología vascular y la independencia en las actividades de la vida diaria, la discapacidad del miembro superior y la calidad de vida en pacientes con esta patología,
- Analizar la eficacia de una intervención de terapia ocupacional en el hogar mediante un programa combinado rehabilitador y compensatorio en pacientes con apraxia del miembro superior tras un daño cerebral de etiología vascular
- Evaluar la eficacia de una intervención de terapia ocupacional mediante dos programas educativos en pacientes con apraxia del miembro superior tras un daño cerebral de etiología vascular y en sus cuidadores informales.

3.2 Específicos

- Comparar la independencia en las actividades de la vida diaria, la discapacidad del miembro superior y la calidad de vida en personas con apraxia del miembro superior y personas con deterioro motor del miembro superior tras un daño cerebral de etiología vascular.
- Analizar la efectividad de una intervención de terapia ocupacional mediante un programa combinado rehabilitador y compensatorio en el hogar en pacientes con apraxia del miembro superior en comparación con un grupo de control que recibió un protocolo de educación sanitaria tradicional, sobre el desempeño funcional, la función

neuropsicológica y la calidad de vida en pacientes con apraxia del miembro superior tras un daño cerebral de etiología vascular.

- Evaluar la eficacia de dos programas educativos que abordan las necesidades educativas de los cuidadores de pacientes con un daño cerebral adquirido leve a moderado con apraxia del miembro superior sobre el funcionamiento físico del paciente, su independencia funcional en las actividades de la vida diaria básicas, la discapacidad del miembro superior y la función familiar percibida por el paciente.
- Evaluar la eficacia de estos dos programas educativos sobre los síntomas somáticos, de ansiedad, insomnio y depresión, la disfunción social, la sobrecarga/tensión del cuidador y el apoyo social percibido en los cuidadores informales de estos pacientes con apraxia del miembro superior tras un daño cerebral de etiología vascular.

METODOLOGÍA

4. METODOLOGÍA

Las **tablas 1, 2 y 3** muestran un resumen de la metodología usada en los estudios incluidos en la tesis doctoral.

4.1 Estudio I: “El grado de apraxia del miembro superior se relaciona con la funcionalidad para las actividades de la vida diaria y la calidad de vida”.

La metodología del estudio I, incluido en la tesis doctoral, se resume a continuación.

La **tabla 1** muestra un resumen de la metodología usada en este estudio observacional.

Tabla 1. Resumen de Materiales y Métodos en el Estudio I.

| ESTUDIO | DISEÑO | PARTICIPANTES | PROCEDIMIENTO | VARIABLES PRINCIPALES | MÉTODO |
|-----------|----------------------|--|---|--|---|
| ESTUDIO I | Estudio transversal. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Participantes con AMS leve-moderada (n=43). • Participantes con AMS severa (n=42). • Participantes con deterioro motor (n=21). | <ul style="list-style-type: none"> • Cribado para identificar los criterios de selección. • Se registró información clínica y sociodemográfica: <ul style="list-style-type: none"> - Edad. - Sexo. - Dominancia manual. - Nivel educativo - Tipo de ACV - Recurrencia - Tiempo desde el último ACV. - Gravedad. - Localización. | <ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidad en las AVD básicas. • Funcionalidad en las AVD instrumentales. • Discapacidad del miembro superior. • Calidad de vida tras ACV. | <ul style="list-style-type: none"> • Índice de Barthel • Escala de Lawton y Brody • Quick-DASH • ECVI-38. |

AMS: Apraxia del Miembro Superior; ACV: Accidente Cerebrovascular; AVD: Actividades de la Vida Diaria; ECVI-38: Escala de Calidad de Vida del Ictus.

4.1.1 Diseño del estudio y Participantes.

Un total de 140 participantes con evidencia clínica de un DCA de etiología vascular fueron reclutados de la Unidad de Neurología del Hospital Clínico San Cecilio y de 2 centros de salud públicos de la provincia de Granada, entre marzo de 2015 y noviembre de 2017. Los participantes que cumplieron los criterios de inclusión fueron clasificados en dos grupos según la presencia y el grado de AMS: grupo de AMS leve-moderada y grupo de AMS grave. Los pacientes con deterioro motor del miembro superior, pero sin evidencia clínica de AMS se agruparon en un grupo comparativo.

Los criterios de inclusión para los participantes del estudio con AMS fueron: (a) edad de 25 a 95 años; (b) efectos de ACV leves a moderados después del episodio neurológico (según un examen neurológico y la escala NIHSS de impacto del accidente cerebrovascular (Dominguez et al., 2006; Montaner & Alvarez-Sabin, 2006), (c) presencia de AMS de al menos 2 meses de duración, según lo definido por una puntuación de 9 o menos en la prueba AST (Vanbellinghen et al., 2011). Los criterios de exclusión se establecieron de la siguiente manera: (a) antecedentes de apraxia anteriores al ACV actual, (b) haber tenido un ACV <2 o >24 meses antes; (c) deterioro cognitivo (Mini-Examen del Estado Mental) (Lobo et al., 1999); (d) afasia severa; (e) tumor cerebral previo; (f) antecedentes de trastornos neurológicos; (g) lengua materna distinta al español; (h) drogas adicción; (i) trastorno intelectual o de aprendizaje; (j) DCA traumático o proceso neurodegenerativo (k) deterioro de la conciencia; (l) deterioro motor posterior a un ACV; y (m) la presencia de condiciones ortopédicas u otras condiciones discapacitantes.

Los criterios de inclusión para el grupo de deterioro motor del miembro superior fueron: (a) edad de 25 a 95 años; (b) efectos de ACV de leves a moderados después del episodio neurológico (según un examen neurológico y la escala NIHSS (Dominguez et al., 2006; Montaner & Alvarez-Sabin, 2006); (c) que no haya evidencia clínica de AMS (AST >9)

(Vanbellingen et al., 2011), y (d) deterioro motor del miembro superior (hemiplejia o hemiparesia). Los criterios de exclusión fueron los mismos con la excepción del criterio de exclusión "deterioro motor después de un accidente cerebrovascular".

4.1.2 Procedimiento.

Todos los participantes fueron contactados telefónicamente y se les pidió que asistieran a una entrevista con los coordinadores para obtener información sobre la investigación. Aquellos que dieron su consentimiento voluntario para participar en el estudio fueron entrevistados y evaluados por un neurólogo para determinar si cumplían con los criterios de inclusión del estudio. Los participantes fueron informados sobre las características del estudio, su propósito y procedimiento, lo cual aceptaron dando su consentimiento por escrito. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación de la provincia de Granada- CEI-Granada (Granada, España), y se llevó a cabo cumpliendo con los principios y directrices de la Declaración de Helsinki de 2013 (World Medical Association, 2013).

4.1.3 Variables de estudio.

Se recogieron variables sociodemográficas y clínicas de los participantes, incluidas edad, sexo, dominancia manual, nivel de educación, ocupación, tipo de ACV (isquémico o hemorrágico), recurrencia del ACV, tiempo desde el último accidente cerebrovascular (meses), gravedad (leve, moderado o grave) y la ubicación del daño cerebral (derecho, izquierdo o medial) y cualquier cambio en la capacidad cognitiva o sensitiva. Todos los participantes, de todos los grupos, fueron evaluados siguiendo el mismo protocolo de evaluación:

4.1.3.1 Prueba de detección del Test de Apraxia del Miembro Superior (AST: Apraxia Screen of TULIA).

Se trata de una prueba de detección o cribado basada en la prueba integral estandarizada TULIA. La validación del AST mostró una importante confiabilidad diagnóstica con alta especificidad, sensibilidad y valor predictivo positivo, para la presencia y gravedad de la AMS. El AST ha demostrado ser una prueba válida en la población con ACV. Consta de 12 ítems y utiliza un sistema de puntuación dicotómico, la puntuación máxima es de 12 puntos. Los niveles de corte de 9 y 5, para AMS leve-moderada y grave, respectivamente. Alta especificidad, sensibilidad y valor predictivo. Del total de 12 ítems, tres son gestos intransitivos y ocho gestos transitivos. Alta consistencia interna (alfa de Cronbach 0,92) y fiabilidad diagnóstica (Vanbellinghen et al., 2011).

4.1.3.2 Test de De Renzi para apraxia ideacional e ideomotora.

De Renzi desarrolló dos de las pruebas que se utilizan con mayor frecuencia en la evaluación de la AMS, siendo ambas específicas. El test breve de De Renzi evalúa la apraxia ideacional e ideomotora en el miembro superior. El test consta de 17 ítems, divididos en dos bloques, el primero contiene 7 ítems y evalúa la apraxia ideacional preguntando a los pacientes, mediante palabras y gestos, cómo tomarían y utilizarían objetos reales con sus manos. Los 10 ítems restantes constituyen el segundo bloque que evalúa la apraxia ideomotora, a través de una serie de gestos intransitivos, es decir, gestos simbólicos o no simbólicos que no requieren el uso de objetos. La puntuación total oscila entre 0-34 puntos, con un máximo de 14 puntos en la evaluación de la apraxia ideacional y un máximo de 20 puntos para la apraxia ideomotora. Cada ítem se califica de 0 a 2 puntos, donde se asignan 2 puntos por respuesta correcta inmediata; 1 punto si la ejecución correcta está precedida por vacilaciones y por un período de latencia prolongado durante el cual se presentan movimientos

incorrectos o fallidos, o si la ejecución es conceptualmente correcta, pero los movimientos reales son algo inexactos o torpes; y 0 puntos por cualquier otro tipo de error (De Renzi et al., 1968).

4.1.3.3. Índice de Barthel.

Esta medida se utilizó para evaluar las AVD básicas. Este instrumento es una escala estandarizada de uso común para la evaluación del desempeño funcional en las actividades diarias más básicas, a saber: control intestinal, control de la vejiga, aseo, uso del baño, alimentación, traslado, movilidad, vestirse, uso de escaleras y bañarse. Cada ítem se puntúa de cero (totalmente dependiente) a veinte (totalmente independiente). Tiene altos coeficientes de fiabilidad inter e intraobservador (0,94) y alta fiabilidad test-retest (0,95) (Cid-Ruzafa & Damian-Moreno, 1997). La consistencia interna se evaluó con el alfa de Cronbach, con valores entre 0,86-0,92. Con respecto a la fiabilidad intraobservador, los índices Kappa estuvieron entre 0,84 y 0,97 y los valores de fiabilidad interobservador oscilaron entre 0,47 y 1,00 (van Heugten et al., 2000).

4.1.3.4. Escala de Lawton y Brody.

La Escala de Lawton y Brody es un cuestionario que se utiliza para evaluar la capacidad del sujeto para realizar aquellas AVD instrumentales necesarias para vivir de forma independiente en la comunidad. Es una escala autoadministrada que ha sido validada para la población española. La puntuación máxima es de 8 puntos lo que indica plena autonomía; 6 a 7 puntos implican dependencia leve; de 4 a 6 dependencia moderada; 2 a 3 dependencia severa y 0 o 1 dependencia total. Este cuestionario ha mostrado altos coeficientes de confiabilidad inter e intraobservador (0,94) y alta confiabilidad test-retest (0,95) (Vergara et al., 2012).

4.1.3.5. Versión corta de la Escala de discapacidad del brazo, hombro y mano (Quick-DASH).

Este instrumento evalúa el deterioro motor del miembro superior relacionado con la calidad de vida, mediante el cual se evalúa la dificultad experimentada en la realización de once AVD. Este instrumento implementa una escala Likert que va desde 1 (sin dificultad) hasta 5 puntos (incapaz). La puntuación total puede variar de 0 (sin discapacidad) a 100 (discapacidad grave). Quick-DASH ha demostrado una alta consistencia interna con un alfa de Cronbach de 0,96 (González et al., 2018).

4.1.3.6. Escala de Calidad de Vida para el Ictus (ECVI-38).

La ECVI-38 contiene 38 ítems divididos en ocho subescalas: estado físico, comunicación, cognición, emociones, sentimientos, AVD y funcionamiento social y familiar, además de dos preguntas adicionales sobre la participación en las relaciones sexuales y la actividad profesional. La puntuación resultante se clasifica en función del porcentaje obtenido respecto a la puntuación más alta de 100 puntos. 0-25% (no afectado), 25-50% (levemente afectado), 50-75% (moderadamente afectado) y 75-100% (severamente afectado). La consistencia interna para la validación española del ECVI-38 fue muy alta en general (α de Cronbach = 0,94) y para todos los dominios que la conforman, mostrando valores de consistencia interna con coeficientes α de Cronbach entre 0,88 y 0,97 (Fernández-Concepción et al., 2008; Guillén et al., 2013).

4.1.4 Análisis Estadístico.

El análisis estadístico se realizó con SPSS© versión 20.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, EE. UU.). Para la presentación de los datos descriptivos se utilizaron medias y desviación

estándar (DE) para las variables continuas y análisis de frecuencia para las variables categóricas. Además, se analizó la distribución normal de las variables mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($p > 0,05$). Se incluyó el test de De Renzi como variable independiente para la creación de grupos con diferentes grados de AMS, dicotomizados por el valor mediano de las puntuaciones (De Renzi apraxia leve-moderada $\tilde{x} \geq 30$ y De Renzi apraxia severa $\tilde{x} < 30$). Posteriormente, se utilizó un análisis de la varianza (ANOVA) con corrección de Bonferroni para establecer si había diferencias entre las puntuaciones medias de los grupos AMS y el grupo deterioro motor del miembro superior en Quick-DASH, escala de Lawton y Brody, índice de Barthel y ECVI-38. Para evaluar la posible asociación entre el grado de AMS y las principales medidas de resultados, se utilizó una correlación bivariada de Pearson. El análisis estadístico se realizó con un nivel de confianza del 95%.

4.2 Estudio II: “Efectividad de un programa de rehabilitación funcional para la apraxia del miembro superior en daño cerebral de etiología vascular: un ensayo controlado aleatorizado”.

La sección de métodos del Estudio II, incluida en la tesis doctoral, se resume y describe a continuación. Este estudio ha sido publicado en la revista *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* perteneciente al primer cuartil (Q1), factor de impacto: 4.060 (Apéndice 1). La **Tabla 2** muestra un resumen de la metodología utilizada en este estudio experimental.

Tabla 2. Resumen de Materiales y Métodos en el Estudio II.

| ARTÍCULO | DISEÑO | PARTICIPANTES | INTERVENCIÓN | VARIABLE PRINCIPALES | MÉTODOS |
|------------|--------|---|---|--|--|
| ESTUDIO II | ECA | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Personas AMS tras sufrir un ACV (n=38). • Grupo de rehabilitación funcional de la AMS (n=19). • Grupo de protocolo tradicional de educación sanitaria (n=19). | <ul style="list-style-type: none"> • Programa de rehabilitación funcional combinada (n=19): 8 semanas, 3 sesiones (30') /semana. - Enfoque rehabilitador (2 sesiones de 30'/semana) - Enfoque compensatorio (1 sesión de 30'/semana). • Protocolo tradicional de educación sanitaria (n=19). - Taller educativo para pacientes y cuidadores en el que se les enseñó las implicaciones del ACV y la AMS en el hogar (1 sesión/mes durante 2 meses). | <ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidad en las AVD básicas. • Funcionalidad en las AVD instrumentales. • Discapacidad en las AVD causada por la apraxia. • Apraxia ideacional e ideomotora en el miembro superior. • Producción de gestos • Reconocimiento de gestos transitivos e intransitivos-simbólicos. • Calidad de vida tras ACV. | <ul style="list-style-type: none"> • Índice de Barthel. • Escala de Lawton y Brody. • Test de Apraxia de Observación y puntuación de AVD. • Test de De Renzi de apraxia ideacional e ideomotora. • Test de imitación de movimientos de De Renzi. • Prueba de reconocimiento de gestos. • TULIA. • ECVI-38. |

ECA: Ensayo Clínico Aleatorizado; AMS: Apraxia del Miembro Superior; ACV: Accidente Cerebrovascular; AVD: Actividades de la Vida Diaria; TULIA: Test de apraxia del miembro superior; ECVI-38: Escala de Calidad de Vida del Ictus.

4.2.1 Diseño del estudio y participantes.

Se realizó un ECA entre mayo de 2014 y septiembre de 2018. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de Provincia de Granada CEI-Granada (Servicio Andaluz de Salud, Granada, España, 18016), en cumplimiento de la modificación de 2013 del Declaración de Helsinki (World Medical Association, 2013) y legislación española vigente para ECA ("Ley de investigación Biomédica," 2007). Los métodos y detalles del diseño han sido publicados previamente por Pérez-Mármol et al. (2015).

Inicialmente se reclutó a un total de 46 participantes que vivían en la comunidad, a través de la Unidad de Neurología del Hospital San Cecilio (Granada, España). Debido a problemas con el reclutamiento de la muestra del estudio, ampliamos el reclutamiento a instituciones de atención médica privadas y especializadas. Finalmente, 38 participantes (proporción de sexos, 1:1) con evidencia clínica de lesiones unilaterales posteriores al ACV y un tiempo medio de evolución de 12,03 (8,98) meses desde el ACV cumplieron los criterios de inclusión y fueron asignados aleatoriamente a 2 grupos. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos los participantes.

Los criterios de inclusión fueron (1) edad entre 25 y 95 años; (2) efectos de ACV leve a moderado 2 meses después del episodio (examen neurológico y escala NIHSS (Dominguez et al., 2006; Montaner & Alvarez-Sabin, 2006); y (3) presencia de AMS de al menos 2 meses de duración, según lo definido por una puntuación de 9 o menos en la prueba de AST (Vanbellinghen et al., 2011). Los criterios de exclusión fueron (1) antecedentes de apraxia anteriores al ACV actual, (2) haber sufrido un ACV hace menos de 2 meses o más de 24 meses antes, (3) deterioro cognitivo (Mini-Examen del Estado Mental) (Lobo et al., 1999), (4) afasia severa, (5) tumor cerebral previo, (6) antecedentes de trastornos neurológicos, (7) no hablaba español, (8) drogadicción, (9) intelectual o de aprendizaje trastorno, (10) daño cerebral

traumático o proceso neurodegenerativo, (11) deterioro de la conciencia o (12) afecciones ortopédicas o incapacitantes

4.2.2 Aleatorización y cegamiento.

Los participantes fueron asignados aleatoriamente a 2 grupos (proporción 1:1), grupo de rehabilitación funcional combinada o grupo de control, utilizando un generador computacional de números aleatorios (EPIDAT 3.1). M. C. G. R. creó los códigos de aleatorización. Un neurólogo (F. J. B. H.) examinó los criterios de elegibilidad y registró las variables sociodemográficas, pero no participó más. Las asignaciones de tratamiento se ocultaron y los pacientes y el personal del estudio quedaron cegados después de que se bloqueó la base de datos. A lo largo del ensayo, tres terapeutas (J. M. P. M., R. M. T. H. y A. C. B.) fueron responsables de recopilar todas las medidas de resultado y estaban cegados a las asignaciones de grupos. Un terapeuta ocupacional con amplia experiencia clínica realizó el tratamiento y también estaba cegado a las medidas de resultado y a los hallazgos de la valoración inicial, pero no a la asignación de tratamiento de los pacientes. El terapeuta ocupacional no sabía quién recopiló los datos de las medidas de resultado. El protocolo del estudio ha sido registrado en la base de datos ClinicalTrial.gov con el número de referencia: NCT02199093.

4.2.3 Intervención.

Programa de rehabilitación funcional combinada

El grupo experimental recibió terapia ocupacional para el manejo de la AMS en casa basado en dos enfoques complementarios: rehabilitador (2 sesiones/semana) y compensatorio (1 sesión/semana), cada uno respaldado por evidencia previa sobre su efectividad (Cantagallo et al., 2012; Smania et al., 2006; Smania et al., 2000; van Heugten et al., 2000; van Heugten

et al., 1998). El terapeuta ocupacional estudió las capacidades y limitaciones en el desempeño diario para identificar las necesidades de los pacientes. Este tratamiento no solo tenía como objetivo mejorar la independencia en el hogar, sino también mejorar el funcionamiento en otros contextos.

El **enfoque rehabilitador**, basado en el trabajo realizado por Smania et al. (2006; 2000), estuvo compuesto por 3 secciones, que incluyen gestos transitivos, intransitivo simbólicos e intransitivos no simbólicos. El nivel de dificultad aumentó gradualmente y se esperaba que los pacientes reprodujeran el gesto correcto. Cada fase contenía 20 gestos. Cuando los pacientes pudieron realizar correctamente al menos 17 de los gestos, esa fase concluyó y se inició la siguiente. La intervención finalizó cuando el paciente completó adecuadamente los 3 tramos de intervención o alcanzó las 35 sesiones. En nuestro estudio, en los casos en los que determinadas habilidades prácticas no tuvieron la capacidad de volver a niveles previos de función, se utilizó un enfoque compensatorio, es decir, proporcionamos habilidades y estrategias para mejorar la adaptación ambiental y aumentar la independencia. Todos los gestos incluidos en el entrenamiento experimental fueron diferentes de los ítems de evaluación (Smania et al., 2006; Smania et al., 2000).

El **enfoque compensatorio**, siguiendo el trabajo desarrollado por Van Heugten et al. (1998; 2000), consistió en sesiones de terapia ocupacional centradas en enseñar a los pacientes estrategias para compensar los déficits relacionados con la apraxia en las actividades cotidianas. La compensación se proporcionó de dos maneras: externamente (por parte del terapeuta), utilizando materiales que ayudaban al paciente a realizar una acción (por ejemplo, fotografías que representan la secuencia correcta de una acción, instrucciones orales y escritas), e internamente (generadas por los propios pacientes) apoyándose en sus funciones prácticas que mantenía intactas (por ejemplo, verbalizar la secuencia de distintas acciones que se supone que el paciente debe completar). La decisión sobre qué actividad trabajar se tomó

de forma colaborativa entre el paciente y el terapeuta ocupacional. Las intervenciones implementadas durante las sesiones compensatorias se basaron en dificultades específicas observadas durante las observaciones estandarizadas de AVD, divididas en tres fases sucesivas, conforme al marco del procesamiento de la información: iniciación, ejecución y control. La evaluación de los diferentes componentes de la actividad permitió reconocer la estructura del déficit y formular el diseño del tratamiento en consecuencia (van Heugten et al., 2000; van Heugten et al., 1998).

Protocolo tradicional de educación sanitaria

El grupo de control recibió un programa de educación sanitaria que consistió en un taller educativo para pacientes y cuidadores en el que se les enseñó las implicaciones del ACV y la AMS en la vida diaria en el hogar. Los talleres se llevaron a cabo una vez al mes durante un período de 2 meses en el domicilio del paciente. Después del período de intervención de control, a los participantes se les ofreció la oportunidad de recibir el tratamiento experimental.

4.2.4 Medidas de resultado.

Recopilamos todas las medidas de resultado en 3 momentos: inicio, postratamiento (8 semanas) y seguimiento (8 semanas). El Índice de Barthel (Cid-Ruzafa & Damian-Moreno, 1997) fue la variable primaria utilizada para evaluar la discapacidad funcional en las AVD básicas. Las variables secundarias fueron la escala de AVD Instrumentales de Lawton y Brody (Vergara et al., 2012), Test de Apraxia de Observación y Puntuación de las AVD (van Heugten et al., 1999; Vergara et al., 2012), Test de De Renzi para Apraxia Ideacional e Ideomotora (De Renzi et al., 1980), Test de Imitación de Movimientos de De Renzi (De Renzi et al., 1968), Reconocimiento de Gestos (Smania et al., 2000), TULIA (Vanbellinghen et al., 2010) y la ECVI-38 (Fernández-Concepción et al., 2008). Todas las medidas de resultado fueron

estandarizadas y validadas para pacientes que habían sufrido un ACV y mostraron propiedades psicométricas adecuadas. La evaluación del reconocimiento de gestos fue desarrollada ad hoc por Smania et al. (2000). El acceso completo al protocolo de evaluación está disponible en Pérez-Mármol et al. (2015).

4.2.4.1 Variable primaria.

Índice de Barthel.

El índice de Barthel para las AVD es una escala estandarizada ampliamente utilizada para evaluar la discapacidad funcional en las AVD básicas. Puntuá diez actividades básicas: control intestinal, control de la vejiga, aseo, uso del baño, alimentación, traslado, movilidad, vestirse, usar las escaleras y bañarse. La puntuación generada varía desde cero (totalmente dependiente) hasta una puntuación máxima de 20 (totalmente independiente). Tiene una buena fiabilidad interobservador, con un estadístico Kappa entre 0,47 y 1,00, y una buena fiabilidad intraobservador, con un estadístico Kappa entre 0,84 y 0,97 (Cid-Ruzafa & Damian-Moreno, 1997). En un estudio que involucró a un grupo de participantes que habían sufrido un ACV, la consistencia interna del índice de Barthel fue un alfa de Cronbach de 0,92 (van Heugten et al., 2000).

4.2.4.2 Variables secundarias.

4.2.4.2.1 Funcionalidad general y autonomía.

Escala de Lawton y Brody.

Es un cuestionario que se utiliza para evaluar la capacidad de desarrollar las AVD instrumentales necesarias para vivir de forma independiente en la comunidad. Es una escala autoadministrada validada para la población española (Olazaran et al., 2005). La puntuación máxima de 8 puntos indica independencia total, una puntuación de 6 a 7 dependencia leve, 4

a 5 dependencia moderada, 2 a 3 dependencia severa y 0 a 1 dependencia total. Tiene altos coeficientes de confiabilidad inter e intraobservador (0,94) y alta fiabilidad test-retest (0,95) (Lawton & Brody, 1969; Olazaran et al., 2005; Vergara et al., 2012).

Test de Apraxia de Observación y Puntuación de las AVD (*Test Observating and Scoring of ADL-Apraxia*).

Es una prueba que consiste en observar la realización de AVD con un sistema de observaciones estandarizadas especialmente desarrollado para evaluar la discapacidad causada por la apraxia. La puntuación global varía desde totalmente dependiente (0) hasta totalmente independiente (3). El estadístico Kappa muestra valores superiores a 0,70, lo que indica una concordancia considerable (van Heugten et al., 2000). La fiabilidad interobservador de cada actividad evaluada varía con los coeficientes de correlación intraclase de 0,62 a 0,98 (van Heugten et al., 1999).

4.2.4.2.2 Pruebas neuropsicológicas.

Test de De Renzi para apraxia ideacional e ideomotora.

Este test evalúa de forma breve la apraxia ideacional e ideomotora en el miembro superior a través de 17 ítems, distribuidos en dos bloques. En la primera parte de la prueba, 7 ítems evalúan la apraxia ideacional, en la que se pide a los pacientes mediante palabras y gestos que tomen un objeto real en sus manos y muestren cómo lo usarían. El segundo bloque contiene 10 ítems constituidos por gestos intransitivos, simbólicos y no simbólicos para evaluar la apraxia ideomotora. La puntuación total oscila entre 0-34 puntos, con un máximo de 14 puntos en la evaluación de la apraxia ideacional y un máximo de 20 puntos para la apraxia ideomotora. Cada ítem se califica de 0 a 2 puntos, donde se asignan 2 puntos por respuesta correcta inmediata; 1 punto si la ejecución correcta está precedida por vacilaciones y por un período de latencia prolongado durante el cual se presentan movimientos incorrectos

o fallidos, o si la ejecución es conceptualmente correcta, pero los movimientos reales son algo inexactos o torpes; y 0 puntos por cualquier otro tipo de error (De Renzi et al., 1968).

Test de Imitación de Movimientos de De Renzi.

Este test requiere que los pacientes reproduzcan una amplia variedad de gestos intransitivos, es decir, gestos que no requieren el uso de objetos. Los gestos pueden ser simbólicos (por ejemplo, el signo de OK) o no simbólicos (la mano debajo de la barbilla). Los pacientes reciben un máximo de tres puntos si realizan correctamente los gestos tras la primera demostración, y dos o un punto, dependiendo de si necesitan una segunda o tercera demostración. Si todas las demostraciones son insatisfactorias, no se otorgan puntos. La prueba consta de 24 ítems y la puntuación total varía de cero a 72 puntos (De Renzi et al., 1980).

Test de Reconocimiento de Gestos.

Este test valora el reconocimiento de gestos simbólicos tanto transitivos como intransitivos, siguiendo las recomendaciones de Smania et al. (2000) (desarrollado ad-hoc). Para los gestos transitivos, se le dan al paciente tres imágenes que muestran una acción realizada a) con un objeto, b) con un objeto semánticamente relacionado pero inapropiado, o c) con un objeto inapropiado semánticamente no relacionado. Los pacientes deben indicar la imagen en la que se reproduce el gesto transitivo correcto. En cuanto a los gestos simbólicos intransitivos, se le presentan al paciente tres imágenes que muestran diferentes gestos simbólicos, uno de los cuales está relacionado con un contexto representado en otra imagen. Las dos imágenes restantes muestran gestos con o sin afinidades posturales con el gesto correcto. Se solicita al paciente que indique la imagen que muestra el gesto relacionado con el contexto. La prueba incluye cinco pruebas de reconocimiento de gestos transitivos y cinco intransitivos. Se otorga un punto por cada respuesta correcta, y las puntuaciones resultantes varían de cero a diez puntos (Smania et al., 2000).

Evaluación Integral de la Producción de Gestos: Test de Apraxia del Miembro Superior (TULIA: Test of Upper Limb Apraxia).

Constituye una evaluación integral de la producción de gestos, con un total de 48 ítems, agrupados en seis subpruebas, para imitar y simular gestos que pueden ser no simbólicos (sin sentido), intransitivos (comunicativos) y transitivos (relacionados con objetos). Tiene una escala Likert de cero a cinco puntos por ítem, con una puntuación total que varía de cero a 240 puntos (Vanbellingen et al., 2010). La evidencia muestra que esta prueba es una evaluación fiable y válida de la producción de gestos. Por lo tanto, puede aplicarse fácilmente con fines de investigación y práctica clínica. Tiene una consistencia interna y una fiabilidad test-retest de buena a excelente tanto a nivel de las seis subpruebas como a nivel individual de cada ítem. Para la fiabilidad test-retest a nivel de ítem en pacientes examinados tres veces en 24 horas, se ha demostrado que la mayoría de los ítems ($n = 39$) tenían un grado de concordancia de bueno a perfecto (que varía de 0,66 a 1,0) (Vanbellingen et al., 2010).

4.2.4.2.3 Calidad de vida general.

Escala de Calidad de Vida para el Ictus (ECVI-38).

La ECVI-38 es un cuestionario autoadministrado, en los casos en que el paciente no puede leer o comprender las preguntas, puede ser completado por un familiar o el cuidador principal. Tiene 38 ítems agrupados en ocho subescalas: estado físico, comunicación, cognición, emociones, sentimientos, actividades básicas de la vida diaria, actividades comunes de la vida diaria y funcionamiento social y familiar, además de dos preguntas adicionales sobre la implicación en las relaciones sexuales y la actividad profesional. Las respuestas se categorizan dependiendo del porcentaje obtenido sobre la puntuación máxima total de 100 puntos. Menos del 25% significa que no está afectado, entre el 25 y el 50% indica afectación leve, entre el 50 y el 75% muestra un deterioro moderado y el 75% o más significa

que está gravemente afectado. Esta prueba mostró una fiabilidad test-retest que varía de 0,81 a 0,96, calculada con coeficientes de correlación intraclase examinados a la semana 1 y 2 (Fernández-Concepción et al., 2008; Guillén et al., 2013).

4.2.5 Tamaño de la muestra.

Con base en hallazgos publicados previamente sobre la rehabilitación de la AMS tras un DCA de etiología vascular (Donkervoort, 2001), se utilizó una diferencia clínicamente relevante pre-post tratamiento de 2,44 puntos en el índice de Barthel para calcular el tamaño de muestra necesario para detectar un aumento en la capacidad funcional al someterse al programa de rehabilitación funcional combinada frente al protocolo tradicional de educación sanitaria, usando Power Software de análisis y tamaño de muestra (PASS 13)^b. Se determinó que 15 participantes por brazo era el tamaño de muestra estimado para proporcionar un intervalo de confianza del 95% con una potencia del 80%, asumiendo una desviación estándar de 3,10 puntos para esta diferencia y un nivel de significación bilateral (α) de 0,05. El tamaño de la muestra se aumentó a 40 para permitir una tasa de abandono del 22%.

4.2.6 Análisis estadístico.

Para los análisis estadísticos se utilizó SPSS 20.0c para Windows. Después de verificar la distribución normal para todas las variables, se utilizó un análisis de varianza multivariado de modelo mixto bidireccional (MANOVA) para determinar cualquier diferencia entre las puntuaciones de cambio promedio de los grupos con respecto al Índice de Barthel (resultado primario), así como a la Escala de Lawton y Brody sobre AVD Instrumentales, el Test de Apraxia de Observación y Puntuación de las AVD, Test de De Renzi para Apraxia Ideacional e Ideomotora, Test de Imitación de Movimientos de De Renzi, Test de Reconocimiento de Gestos, TULIA y ECVI-38 como resultados secundarios a lo largo

del tiempo (valoración inicial, postratamiento y seguimiento). Todos los análisis siguieron el principio de intención de tratar y los grupos se analizaron de forma aleatoria. Cuando el MANOVA demostró un efecto significativo ($p < 0,05$), se realizó un análisis de varianza univariado de seguimiento (modelo mixto de 2 factores) con valores de p ajustados por Bonferroni para proteger frente a la posibilidad de error tipo I. Los cambios en las puntuaciones de las variables dentro y entre los grupos se midieron como media (intervalo de confianza del 95%). El tamaño del efecto se calculó según el estadístico d de Cohen. Un valor de p inferior a 0,05 se consideró significativo en todas las pruebas.

4.3 Estudio III: “Beneficios de dos programas educativos en pacientes con apraxia del miembro superior tras un daño cerebral adquirido de etiología vascular y sus cuidadores”.

La sección de métodos del Estudio III, incluida en la tesis doctoral, se resume y describe a continuación. La **Tabla 3** muestra un resumen de la metodología utilizada en este estudio de ensayo clínico aleatorizado.

Tabla 3. Resumen de materiales y métodos del estudio III.

| ARTÍCULO | DISEÑO | PARTICIPANTES | INTERVENCIÓN | VARIABLES PRINCIPALES | MÉTODOS |
|-------------|---|---|---|--|--|
| ESTUDIO III | Estudio exploratorio pre/post-intervención. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cuidadores informales de personas con AMS tras sufrir un ACV (n=42). • Programa específico de educación sanitaria basado en evidencia orientado a la AMS (n=23). • Programa general de educación sanitaria basado en evidencia. (n=19). | <ul style="list-style-type: none"> • Programa específico de educación sanitaria basado en evidencia orientado a la AMS (n=23). <ul style="list-style-type: none"> - Talleres individuales (domicilio) y grupales (UGR) 2h 2 veces/semana (8 semanas) • Programa general de educación sanitaria basado en evidencia. (n=19). <ul style="list-style-type: none"> - Talleres individuales (domicilio) y grupales (UGR) 2h 2 veces/semana (8 semanas) | <ul style="list-style-type: none"> • Impacto del ACV. • Funcionalidad en las AVD básicas. • Discapacidad del miembro superior. • Función familiar. • Estado de salud general del cuidador. • Sobrecarga del cuidador. • Apoyo social percibido por el cuidador. | <ul style="list-style-type: none"> • Stroke Impact Scale (SIS-16). • Índice de Barthel. • Quick-DASH. • Apgar familiar. • Cuestionario General de Salud (GHQ-28). • Cuestionario ZARIT. • Escala Duke-UNC-11. |

AMS: Apraxia del Miembro Superior; ACV: Accidente Cerebrovascular; UGR: Universidad de Granada; AVD: Actividades de la vida diaria; SIS-16: Escala de Impacto del Accidente Cerebrovascular; GHQ-28: Cuestionario General de Salud.

4.3.1 Diseño del estudio y participantes

El presente estudio tiene un diseño exploratorio pre/post-intervención de dos programas educativos para cuidadores informales de pacientes con AMS. El estudio se realizó entre julio de 2014 y septiembre de 2018.

Los participantes del estudio que recibieron los programas eran cuidadores de pacientes con AMS tras sufrir un DCA de etiología vascular de la provincia de Granada (Granada, España). Estos cuidadores de sobrevivientes de ACV fueron contactados por la unidad de neurología del Hospital San Cecilio, Granada, España. Debido a limitaciones en el reclutamiento, este se amplió a instituciones sanitarias privadas y especializadas, como residencias de ancianos y asociaciones sin ánimo de lucro. El contacto telefónico inicial se realizó con cuidadores informales susceptibles de participar en el estudio. Tras ser informados sobre las características y objetivos de la investigación, se entrevistó a quienes voluntariamente aceptaron participar. Los pacientes que habían sufrido un ACV, atendidos por estos cuidadores, fueron examinados por un neurólogo para determinar si también cumplían todos los criterios de selección para el estudio.

Los criterios de inclusión establecidos para la muestra de cuidadores en este estudio fueron: 1) tener un rol habitual de cuidador informal; 2) edades comprendidas entre 18 y 90 años; 3) cualquier sexo; 4) ser cuidador de un paciente con AMS que ha sufrido un ACV de leve a moderado (determinado mediante un examen de un neurólogo y la prueba de detección o cribado TULIA, con una puntuación ≤ 9 puntos) (Vanbellinghen et al., 2011); 5) manifestaciones subjetivas de sobrecarga en su rol de cuidador; y 6) más de dos meses como cuidador. Los criterios de exclusión fueron: 1) falta de cooperación; 2) estar formado en el cuidado de este tipo de pacientes. En aquellos casos en los que dos familiares compartían las tareas de cuidado como cuidadores informales primarios, se evaluó a ambos.

4.3.2 Procedimiento.

El protocolo de este estudio recibió la aprobación ética del Comité de Ética en Investigación de CEI-Granada del Servicio Andaluz de Salud de Granada (Granada, España), con número de referencia: 0274-N-14. El estudio se realizó siguiendo la Declaración de Helsinki ("Ley de investigación Biomédica," 2007), en su modificación de 2013. Todos los participantes incluidos en el estudio dieron su consentimiento informado por escrito.

Los participantes inscritos fueron asignados aleatoriamente a dos programas de intervención diferentes: un programa de educación sanitaria específico orientado a la apraxia (n=23) y el otro, un programa de atención sanitaria general para cuidadores (n=19). La asignación se estableció mediante códigos aleatorios. Un investigador evaluó a los pacientes según los criterios de inclusión y exclusión, registró la información sociodemográfica basal y manejó un generador computacional de números aleatorios para preparar el código de aleatorización (EPIDAT 4.0, Xunta de Galicia). Este investigador no fue incluido en el resto de las fases del estudio como la implementación del programa de intervención, la recopilación de datos o el análisis de datos. Un evaluador de la investigación registró las medidas de resultado primarias y secundarias al inicio, después del tratamiento (es decir, ocho semanas desde el pretratamiento) y en el período de seguimiento (es decir, dieciséis semanas desde el pretratamiento). Dos terapeutas con experiencia clínica en rehabilitación de pacientes neurológicos estaban cegados a las medidas de resultado y a los resultados de la evaluación inicial.

4.3.3 Intervención.

Las intervenciones se aplicaron para ambos grupos dos veces por semana en sesiones de dos horas, durante 8 semanas (dos meses). Para ambos grupos se tuvo en cuenta el formato de la información transmitida al cuidador, ya que normalmente puede ser necesaria tanto

información escrita como verbal. Esta información se adaptó a la etapa de recuperación de cada paciente post-ACV para brindarla en el momento adecuado (Pindus et al., 2018).

Programa específico de educación sanitaria basado en evidencia orientado a la apraxia del miembro superior.

Este grupo de cuidadores recibió un programa de educación sanitaria específico orientado a la AMS. Esta intervención también se aplicó en varios talleres individuales (en domicilios de pacientes) y grupales (en un laboratorio de investigación de la UGR, España). Los talleres también se implementaron dos veces por semana en sesiones de dos horas durante 8 semanas (dos meses). La intervención fue multicomponente y utilizó diversos métodos y recursos educativos. Los talleres se centraron en los siguientes aspectos: 1) proporcionar herramientas efectivas para gestionar las posibles situaciones que pueden surgir mientras un cuidador atiende a pacientes con AMS tras sufrir un ACV; 2) el aumento de la autonomía e independencia de los pacientes post-ACV; 3) mejorar la conciencia sobre la asistencia que estos cuidadores pueden brindar a los sobrevivientes de un ACV mientras apoyan o supervisan el desempeño de las AVD; 4) brindar conocimientos a los cuidadores informales sobre cómo deben brindar la información correcta al paciente mientras los pacientes que han sufrido un ACV realizan sus AVD; 5) habilidades y estrategias para mejorar la adaptación ambiental de los pacientes en casa para mejorar gradualmente los movimientos del miembro superior.

Este programa se enmarcó en los principios conceptuales establecidos por la Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud (Organization, 2013; Wang et al., 2015). También diseñamos nuestro programa para pacientes con AMS que han sufrido un ACV en base a investigaciones previas y pautas prácticas. Otros investigadores han categorizado el proceso de apoyo al cuidador informal en cinco etapas a lo largo de un continuo de atención: evento/diagnóstico, estabilización, preparación, implementación y adaptación (Cameron & Gignac, 2008; Lou et al., 2015). Centramos nuestra intervención en

las dos etapas finales, implementando el programa en el contexto comunitario. En estas dos etapas, los cuidadores recibieron información sobre la progresión de la enfermedad y el tratamiento (Lou et al., 2015). Recibieron información temprana sobre los posibles cambios en las condiciones de sus familiares, así como sobre cómo la AMS puede afectar el desempeño de las AVD y la interacción de los pacientes con su entorno. Varios talleres se centraron en brindar a los cuidadores informales conocimientos y habilidades para manejar adecuadamente las manifestaciones de la AMS, para promover la recuperación de los pacientes después de un ACV.

Programa general de educación sanitaria basado en evidencia.

El programa general de educación sanitaria basado en evidencia fue diseñado para gestionar situaciones comunes que se encuentran cuando un cuidador atiende a un paciente dependiente que ha sufrido un ACV. Esta intervención se aplicó en varios talleres individuales (en domicilios de pacientes) y grupales (en un laboratorio de investigación de la UGR, España) dos veces por semana en sesiones de dos horas, durante 8 semanas (dos meses). En los talleres se enseñó a los cuidadores las pautas habituales y generales del cuidado de pacientes en situación de dependencia tras un ACV. Los cuidadores informales suelen esperar que los profesionales de la salud respondan todas las preguntas que tienen sobre la condición del paciente, los posibles cambios y cómo manejar algunas tareas de su nuevo rol (Cullinane & Plowright, 2013; Lou et al., 2015; MacIsaac et al., 2011). La información proporcionada a los cuidadores informales se basó en dos guías oficiales publicadas por el gobierno de España, a saber, la “Guía de práctica clínica para el manejo de pacientes con ictus en atención primaria” (Aguado et al., 2009) y la “Estrategia de ictus del Sistema Nacional de Salud” del Ministerio de Sanidad y Consumo” (*Estrategia de promoción de la salud y prevención en el SNS.*, 2014; Fernández et al., 2014; Matías-Guiu Guía, 2009).

4.3.4 Medidas de resultado.

La recolección de datos incluyó datos sociodemográficos como edad y sexo de los cuidadores y tipo de relación con el paciente post-ACV. La información recopilada sobre los pacientes con AMS después de un ACV incluyó edad, sexo, años de escolarización, alfabetización y educación, presencia de déficits perceptivos, cognitivos o motores y equilibrio en sedestación. La medida de resultado primaria del presente estudio fue la Escala de Impacto del Accidente Cerebrovascular (SIS-16) a las 8 semanas tras la implementación de la intervención. Las medidas de resultado secundarias aplicadas a pacientes con AMS después de un ACV fueron el índice de Barthel, el cuestionario breve sobre la discapacidad del brazo, el hombro y la mano (Quick-DASH) y el APGAR familiar. Las medidas de resultado secundarias utilizadas en sus cuidadores fueron el Cuestionario de Salud General (GHQ-28), la Escala de Sobrecarga del Cuidador de Zarit y el cuestionario Duke-UNC-11. Estas medidas de resultado se recopilaron en tres momentos durante dieciséis semanas: antes del tratamiento, después del tratamiento (ocho semanas después de la evaluación previa al tratamiento) y en el seguimiento (dieciséis semanas después de la evaluación previa al tratamiento).

Escala de Impacto del Accidente Cerebrovascular (SIS-16). Esta escala evalúa el impacto que tiene el ACV en el funcionamiento físico, considerando los dominios anteriores del SIS 2.0 en términos de AVD básicas e instrumentales, movilidad y función de la mano. El SIS-16 se puntúa en un rango de 16 a 80 puntos; puntuaciones más bajas indican peores niveles de funcionamiento físico (Edwards & O'Connell, 2003). El SIS-16 contiene ítems con un mayor nivel de dificultad que el Índice de Barthel, mostrando mayor capacidad para diferenciar pacientes con limitaciones menos severas, es decir disminuyendo los efectos techo del instrumento cuando los pacientes no tienen alteraciones severas en el desempeño de las AVD (Duncan et al., 2003).

El índice de Barthel. Es una escala estandarizada que evalúa la discapacidad funcional en las AVD básicas. La puntuación total varía en un rango de 0 a 100 puntos, donde las puntuaciones más altas corresponden a una mayor independencia en el desempeño. Los ítems del índice de Barthel consisten en la realización de diez AVD básicas, como control intestinal, control de la vejiga, aseo, uso del baño, alimentación, traslado en silla, movilidad, vestirse, subir escaleras y bañarse. La fiabilidad test-retest para pacientes un año después del ACV ha demostrado que el índice de Barthel es fiable, con pocos cambios en las puntuaciones totales en un intervalo de una semana (Green et al., 2001). El índice de Barthel también ha mostrado una fiabilidad satisfactoria con un alfa de Cronbach que oscila entre 0,86 y 0,92. Este instrumento también ha mostrado una buena fiabilidad intraevaluador, con un estadístico Kappa de 0,84-0,97 (Cid-Ruzafa & Damian-Moreno, 1997).

La versión corta del cuestionario de Discapacidad del Brazo, Hombro y Mano (Quick-DASH). Este cuestionario consta de 30 ítems elaborados para evaluar los síntomas y el funcionamiento físico del miembro superior. La puntuación total puede variar de 0 (sin discapacidad) a 100 (discapacidad más grave). Este instrumento se puede utilizar para cualquier evaluación del miembro superior (Budtz et al., 2018). Este instrumento ha demostrado la capacidad de discriminar y detectar posibles cambios tras las intervenciones de rehabilitación. El Quick-DASH ha demostrado una fiabilidad satisfactoria, con un coeficiente de concordancia de Lin de 0,8. En términos de cambio mínimo detectable, se determinó con una puntuación de 20 puntos. Este instrumento obtuvo valores satisfactorios para detectar respuesta al cambio y los resultados de validez también fueron satisfactorios. El Quick-DASH ha demostrado ser comparable con la validación española del DASH (González et al., 2018).

APGAR Familiar. El APGAR Familiar ha demostrado ser un instrumento fiable para medir la satisfacción del paciente. Este constructo consta de cinco componentes o parámetros de la función familiar denominados adaptabilidad, asociación, crecimiento, afecto y

resolución. Los participantes evalúan su situación en una escala de respuesta de 3 puntos (2, 1, 0 puntos) para cada uno de los cinco ítems del cuestionario. Luego se agregan las respuestas a los ítems. La puntuación total varía en un rango entre 0 y 10 puntos. Las puntuaciones más bajas indican los niveles más bajos de satisfacción con su función familiar (Bellon Saameno et al., 1996; Smilkstein et al., 1982).

El Cuestionario de Salud General (GHQ-28). Este estudio ha utilizado la validación española del Cuestionario de Salud General en su versión reducida de veintiocho ítems. El GHQ-28 consta de cuatro subescalas denominadas síntomas somáticos, ansiedad e insomnio, disfunción social y depresión grave. La puntuación global del instrumento oscila entre 0 y 28 puntos. La puntuación máxima para cada subescala es de 7 puntos. Este cuestionario ha demostrado identificar correctamente el 85% de los “casos”, mostrando una puntuación de corte de 6/7 (sensibilidad 76,9%, especificidad 90,2%), y el 83% de los casos, mostrando una puntuación de corte de 5/6 (sensibilidad 84,6%, especificidad 82%). Estos resultados indican un buen poder discriminativo comparable al de la versión española ampliada del GHQ con 60 ítems (Lobo et al., 1986).

La escala de sobrecarga del cuidador de Zarit, o escala de Zarit. Es un instrumento traducido y validado al español. La puntuación total de esta escala varía de 0 a 88 puntos, reflejándose una mayor sobrecarga en una puntuación más alta. La escala de Zarit ha mostrado una buena fiabilidad interna (alfa de Cronbach = 0,92) (Martin-Carrasco et al., 2010). Este instrumento exhibe adecuada validez de constructo por una alta correlación con los indicadores subjetivos de sobrecarga y depresión ($r=0,51$). La escala de Zarit también ha mostrado 100% de sensibilidad, 77,7% de especificidad, 86,6% de valor predictivo positivo y 100% de valor predictivo negativo, teniendo el potencial de discriminar niveles severos de sobrecarga del cuidador. Un estudio con hablantes hispanos mostró una alta consistencia interna, con un alfa de Cronbach de 0,84, una alta fiabilidad entre evaluadores con un

coeficiente de correlación intraclase de 0,81 y una alta fiabilidad test-retest con un coeficiente Kappa de 0,91 (Breinbauer et al., 2009).

El cuestionario Duke-UNC-11 de apoyo social funcional en cuidadores. El apoyo social es considerado una variable mediadora fundamental en el proceso de estrés del cuidador. El Duke-UNC-11 evalúa el apoyo social percibido. Ha sido adaptado a la población española y es ampliamente utilizado en población general y cuidadores de España. El cuestionario ha demostrado ser fiable y válido en cuidadores españoles. La puntuación total oscila entre 11 y 55 puntos, donde puntuaciones más altas representan mayores niveles de percepción de apoyo social (Cuéllar-Flores & Dresch, 2012).

4.3.5 Análisis estadístico.

Los análisis estadísticos se realizaron en SPSS para Windows versión 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EE.UU.). La normalidad de las variables se comprobó mediante la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov. Las características sociodemográficas iniciales y los resultados autoinformados se compararon entre grupos mediante t-tests independientes para datos continuos y pruebas de chi-cuadrado para datos categóricos. Se realizaron ANOVA de medidas repetidas para evaluar los efectos de los programas educativos en el tiempo (inicial, 2 meses después del tratamiento y 2 meses de seguimiento) sobre la medida del impacto del ACV (SIS-16, medida de resultado primario), el desempeño en las AVD básicas, la discapacidad del miembro superior, la función familiar, salud general del cuidador, sobrecarga del cuidador y apoyo social percibido en los cuidadores (resultados secundarios). Estos análisis se realizaron según el principio de intención de tratar. Para evaluar los posibles cambios en las puntuaciones medias intragrupo, se utilizaron t-tests pareadas con un intervalo de confianza del 95%. El tamaño del efecto se calculó según el estadístico d de Cohen.

4.3.6 Tamaño de la muestra.

Para estimar el tamaño de la muestra requerido para detectar cambios en el resultado primario (SIS-16) se utilizó G*power 3.1. Con un tamaño del efecto asumido (f) de 0,4 para las diferencias intra-grupo, un nivel alfa de 0,05 y una potencia del 80%, se estimó un tamaño de muestra total de 18 participantes por grupo. La muestra se incrementó un 5% para evitar posibles abandonos, obteniendo un tamaño de muestra objetivo final de 19 participantes para cada uno de los programas de intervención para lograr un intervalo de confianza del 95%, con una potencia del 80%, asumiendo una significancia bilateral (α) de 0,05.

RESULTADOS

5. RESULTADOS

5.1 Estudio I: “El grado de apraxia del miembro superior se relaciona con la funcionalidad para las actividades de la vida diaria y la calidad de vida”.

A continuación, se muestra la sección de resultados del Estudio I.

5.1.1 Características sociodemográficas y clínicas.

Un total de 106 participantes (75,71%) cumplieron todos los criterios de inclusión. La edad media fue $74,28 \pm 9,62$ años. Un total de 85 participantes mostraron AMS y fueron clasificados según el grado de AMS en dos grupos, leve-moderado (n=43) y grave (n=42). Un tercer grupo de personas que presentaban deterioro motor del miembro superior post-ACV, sin apraxia, conformaron un grupo comparativo (n=21). La **Figura 1** muestra el diagrama de flujo de los participantes a lo largo del estudio siguiendo las pautas STROBE. Las características sociodemográficas y clínicas de los participantes se muestran en la **Tabla 1**.

Figura 1. Diagrama de flujo de los participantes a lo largo del estudio siguiendo las pautas STROBE.

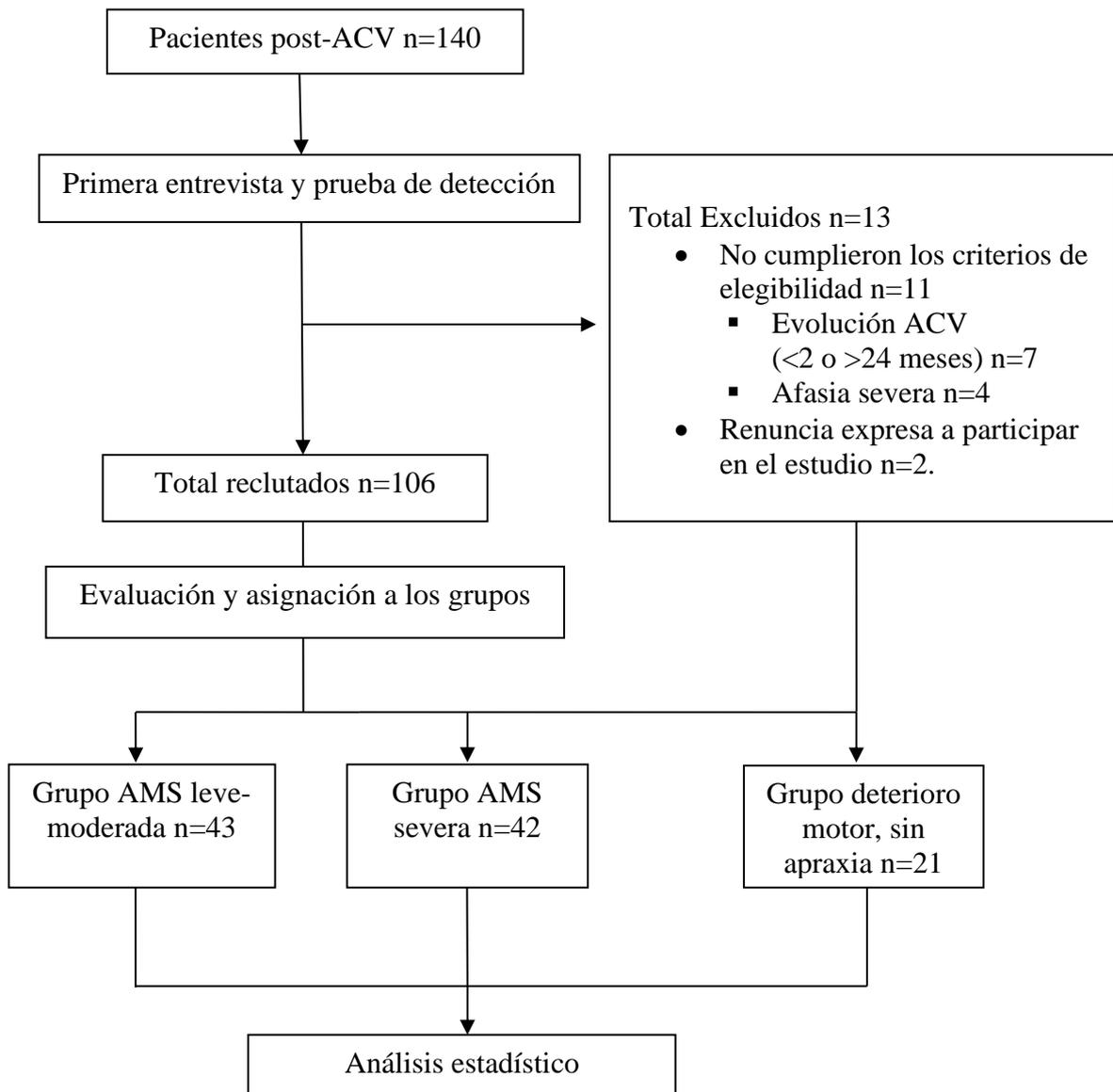


Tabla 1. Características sociodemográficas y clínicas de la muestra de pacientes tras sufrir un daño cerebral de etiología vascular (n=106).

| Resultados | Estadístico | Leve-moderado n=43 | Grave n=42 | Deterioro motor n=21 |
|---------------------------------------|----------------|-----------------------|---------------|-------------------------|
| Edad, años | Media ± DE | 74,00 ± 8,64 | 76,90 ± 11,29 | 70,95 ± 5,05 |
| Sexo | Frecuencia (%) | | | |
| Masculino | | 19 (44,2) | 21 (50) | 14 (66,7) |
| Femenino | | 24 (55,8) | 21 (50) | 7 (33,3) |
| Dominancia manual | Frecuencia (%) | | | |
| Derecha | | 43 (100) | 42 (100) | 20 (95,2) |
| Izquierda | | - | - | - |
| Ambidiestra | | - | - | 1 (4,8) |
| Educación | Frecuencia (%) | | | |
| No escolarizado | | 5 (1,6) | 10 (23,8) | - |
| Estudios primarios incompletos | | 17 (39,5) | 9 (21,4) | 3 (14,3) |
| Estudios primarios | | 12 (27,9) | 13 (31) | 7 (33,3) |
| Estudios secundarios | | 6 (14) | 2 (4,8) | 6 (28,6) |
| Estudios universitarios | | 3 (7) | 8 (19) | 5 (23,8) |
| Tipo de ACV | Frecuencia (%) | | | |
| Isquémico | | 39 (90,7) | 34 (81) | 15 (71,4) |
| Hemorrágico | | 4 (9,3) | 8 (19) | 6 (28,6) |
| Recurrencia | Frecuencia (%) | | | |
| Si | | 31 (72,1) | 32 (76,2) | 4 (19) |
| No | | 12 (27,9) | 10 (23,8) | 17 (81) |
| Tiempo desde el ACV, meses | Media ± DE | 31,24 ± 37,47 | 19,48 ± 25,09 | 34,33 ± 53,36 |
| Grado de afectación | Frecuencia (%) | | | |
| Leve | | 27 (62,8) | 19 (45,2) | 7 (33,3) |
| Moderado | | 14 (32,6) | 13 (31) | 9 (42,9) |
| Grave | | 2 (4,7) | 10 (23,8) | 5 (23,8) |
| Localización del daño | Frecuencia (%) | | | |
| Derecha | | 15 (34,9) | 16 (38,1) | 9 (42,9) |
| Izquierda | | 24 (55,8) | 20 (47,6) | 10 (47,6) |
| Medial | | 4 (9,3) | 6 (14,3) | 2 (9,5) |

Los valores se expresan como frecuencia absoluta para variables categóricas y como media ± desviación estándar (DE) para variables continuas (n=106). ACV: Accidente Cerebrovascular.

5.1.2 Dependencia en las Actividades de la Vida Diaria, discapacidad del miembro superior y calidad de vida post-ictus.

El análisis ANOVA mostró diferencias estadísticamente significativas para la puntuación total del índice de Barthel ($F=3,423$, $p=0,036$) y sus ítems: comer ($F=4,611$, $p=0,012$); bañarse/ ducharse ($F=3,567$, $p=0,032$); uso del retrete ($F=4,081$, $p=0,020$); desplazarse ($F=4,207$, $p=0,018$) y subir y bajar escaleras ($F=3,432$, $p=0,036$). Las comparaciones por pares de Bonferroni informaron más limitaciones en las AVD básicas en el grupo con AMS grave ($p=0,031$), específicamente mayores dificultades para comer ($p=0,025$), el uso del retrete ($p=0,044$) y desplazarse ($p=0,015$), en comparación con la AMS leve-moderada. Además, el grupo con deterioro motor del miembro superior mostró menos independencia para bañarse ($p=0,033$) en comparación con el grupo con AMS grave. No se observaron diferencias entre los grupos de AMS y el grupo con deterioro motor para el resto de los ítems del Índice de Barthel (**Tabla 2**).

También se consiguió un ANOVA significativo para las puntuaciones medias en la Escala de Lawton y Brody ($F=6,435$, $p=0,002$) y sus siguientes ítems: capacidad para usar el teléfono ($F=4,108$, $p=0,019$), ir de compras ($F=7,570$, $p=0,001$), preparación de la comida ($F=3,336$, $p=0,039$), lavado de la ropa ($F=4,441$, $p=0,014$), uso de medios de transporte ($F=3,425$, $p=0,036$), responsabilidad de la propia medicación ($F=5,612$, $p=0,005$) y capacidad para el manejo del dinero ($F=8,128$, $p=0,001$). El análisis post-hoc reportó más limitaciones en las AVD instrumentales en el grupo con AMS severa ($p=0,002$), específicamente mayor dependencia para ir de compras ($p=0,001$), preparación de la comida ($p=0,050$), lavado de la ropa ($p=0,023$), uso de medios de transporte ($p=0,034$), responsabilidad de la propia medicación ($p=0,012$) y capacidad para manejar el dinero ($p<0,001$) en comparación con

AMS leve-moderada. El grupo con deterioro motor del miembro superior mostró más limitación para ir de compras que la AMS leve-moderada ($p=0,034$). Por el contrario, el grupo con deterioro motor informó más independencia para la capacidad para usar el teléfono ($p=0,024$) y para la responsabilidad de la propia medicación ($p=0,026$) en comparación con el grupo de AMS grave.

En esta línea, el análisis ANOVA mostró diferencias estadísticamente significativas para las puntuaciones promedio en el Quick-DASH ($F=21,97$, $p<0,001$). El análisis post-hoc de Bonferroni demostró un mayor nivel de discapacidad del miembro superior en el grupo de deterioro motor ($p<0,001$) en comparación con los grupos de AMS (**Tabla 2**). Finalmente, el análisis ANOVA informó diferencias significativas entre los grupos para ECVI-38 ($F=7,392$, $p=0,001$). Se reflejaron diferencias significativas para la puntuación total y para cada subescala ($p\leq 0,042$). Las comparaciones por pares revelaron peor calidad de vida en el grupo de AMS grave ($p=0,005$), específicamente en los ítems comunicación ($p=0,005$), cognición ($p=0,043$), AVD ($p=0,017$) y función sociofamiliar ($p=0,009$), en comparación con el grupo de AMS leve-moderada. Al comparar la calidad de vida entre el grupo de deterioro motor y los grupos de AMS, el análisis post-hoc de Bonferroni describió un mejor estado físico ($p=0,003$) y una peor puntuación en sentimientos ($p=0,017$) en AMS leve-moderada. Por otro lado, el grupo de AMS severa mostró peor calidad de vida ($p=0,005$) en comparación con el grupo de deterioro motor del miembro superior, específicamente en los ítems comunicación ($p=0,001$), emociones ($p=0,036$), sentimientos ($p<0,001$) y función sociofamiliar ($p=0,001$) (**Tabla 2**).

Tabla 2. Media y diferencia de medias del nivel de significación entre los grupos para la independencia funcional en las actividades de la vida diaria, discapacidad del miembro superior y calidad de vida post-ictus.

| Resultados | Leve-moderado | Grave | Deterioro motor | Leve-moderado | P-valor | Leve-moderado | P-valor | Grave vs. | P-valor |
|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------|------------------------------|---------|------------------------------|---------|
| | (N=43) | (N=42) | (N=21) | vs. Grave | | vs. Deterioro | | Deterioro motor | |
| | Media ± DE (IC | Media ± DE (IC | Media ± DE (IC | DM (IC 95%) | | DM (IC 95%) | | DM (IC 95%) | |
| | 95%) | 95%) | 95%) | | | | | | |
| Índice de Barthel | 80,70±19,99 (74,55, 86,85) | 67,14±24,99 (59,36, 74,93) | 73,33±28,69 (60,27, 86,39) | 13,56±47,81 (0,93, 26,18) | 0,031* | 7,36±50,91 (-8,12, 22,85) | 0,750 | 6,19±50,71 (-21,74, 9,36) | 1,000 |
| Comer | 8,72±2,21 (8,04, 9,40) | 7,26±2,75 (6,40, 8,12) | 7,14±2,54 (5,99, 8,30) | 1,46±5,00 (0,14, 2,78) | 0,025* | 1,58±5,32 (-0,04, 3,20) | 0,059 | 0,12±5,30 (-1,51, 1,74) | 1,000 |
| Bañarse/ducharse | 1,63±2,37 (0,90, 2,36) | 0,83±1,89 (0,25,1,42) | 2,38±2,56 (1,22, 3,55) | 0,80±4,46 (-0,38, 1,97) | 0,311 | 0,753±4,75 (-2,20, 0,69) | 0,623 | 1,55±4,73 (-3,00, -0,10) | 0,033* |
| Vestirse y desvestirse | 6,86±3,62 (5,75, 7,98) | 5,36±3,38 (4,30, 6,41) | 5,24±4,60 (3,14, 7,33) | 1,50±7,49 (-0,47, 3,48) | .201 | 1,62±7,98 (-0,80, 4,05) | 0,320 | 0,12±7,95 (-2,32, 2,55) | 1,000 |
| Aseo personal | 4,42±1,62 (3,92, 4,92) | 3,57±2,29 (2,86, 4,28) | 3,81±2,70 (2,58, 5,04) | 0,85±4,27 (-0,28, 1,98) | 0,211 | 0,61±4,55 (-0,77, 1,99) | 0,860 | 0,238±4,53 (-1,63, 1,15) | 1,000 |
| Control de heces | 8,95±2,33 (8,24, 9,67) | 8,81±3,09 (7,85, 9,77) | 9,52±1,50 (8,84, 10,21) | 0,14±5,08 (-1,20, 1,48) | 1,000 | 0,57±5,41 (-2,21, 1,07) | 1,000 | 0,71±6,19 (-2,37, 0,94) | 0,885 |
| Control de orina | 7,91±2,93 (7,00, 8,81) | 7,74±3,35 (6,69, 8,78) | 9,05±2,01 (8,13, 9,96) | 0,17±5,92 (-1,39, 1,73) | 1,000 | 1,14±6,30 (-3,06, 0,78) | 0,453 | 1,31±6,28 (-3,24, 0,62) | 0,303 |
| Uso del retrete | 8,72±2,46 (7,96, 9,48) | 6,90±3,66 (5,77, 8,04) | 6,67±4,28 (4,72, 8,62) | 1,82±6,74 (0,04, 3,59) | 0,044* | 2,05±7,18 (-0,13, 4,24) | 0,072 | 0,24±7,14 (-1,95, 2,43) | 1,000 |
| Transferirse | 13,49±3,71 (12,35, 14,63) | 12,02±4,69 (10,56, 13,49) | 11,67±4,56 (9,59, 13,74) | 1,47±8,58 (-0,80, 3,73) | 0,356 | 1,82±9,14 (-0,96, 4,60) | 0,342 | 0,36±9,10 (-2,43, 3,15) | 1,000 |

DE: Desviación Estándar; IC: Intervalo de Confianza; DM: Diferencia de Medias; Quick-DASH: Versión corta de la Escala de discapacidad del brazo, hombro y mano; ECVI-38: Escala de Calidad de Vida para el Ictus.

*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001 para las comparaciones por pares de Bonferroni entre los grupos.

Tabla 2. Media y diferencia de medias del nivel de significación entre los grupos para la independencia funcional en las actividades de la vida diaria, discapacidad del miembro superior y calidad de vida post-ictus. (Continuación)

| Resultados | Leve-moderado (N=43) | Grave (N=42) | Deterioro motor (N=21) | Leve-moderado vs. Grave | <i>P</i> -valor | Leve-moderado vs. Deterioro motor | <i>P</i> -valor | Grave vs. Deterioro motor | <i>P</i> -valor |
|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------|---|-----------------|------------------------------|-----------------|
| | Media ± DE (IC 95%) | Media ± DE (IC 95%) | Media ± DE (IC 95%) | DM (IC 95%) | | DM (IC 95%) | | DM (IC 95%) | |
| Desplazarse | 13,26±3,06 (12,31, 14,20) | 10,12±6,10 (8,22, 12,02) | 11,19±5,90 (8,51, 13,87) | 3,14±10,08 (0,48, 5,80) | 0,015* | 2,07±10,73 (-1,20, 5,33) | 0,380 | 1,07±10,68 (-4,35, 2,21) | 1,000 |
| Subir y bajar escaleras | 6,74±3,43 (5,69, 7,80) | 4,76±3,66 (3,62, 5,90) | 6,67±4,56 (4,59, 8,74) | 1,98±7,52 (0,00, 3,97) | 0,051 | 0,08±8,02 (-2,36, 2,52) | 1,000 | 1,91±7,98 (-4,35, 0,54) | 0,183 |
| Escala de Lawton y Brody | 4,42±2,99 (3,50, 5,34) | 2,31±2,42 (1,55, 3,07) | 3,38±2,636 (2,18, 4,58) | 2,11±5,42 (0,68, 3,54) | 0,002** | 1,04±5,77 (-0,72, 2,79) | 0,460 | 1,07±5,75 (-2,83, 0,69) | 0,426 |
| Capacidad para usar el teléfono | 0,84±0,37 (0,72, 0,95) | 0,67±0,47 (0,52, 0,82) | 0,95±0,218 (0,85, 1,05) | 0,17±0,79 (-0,04, 0,38) | 0,149 | 0,12±0,84 (-0,37, 0,14) | 0,831 | 0,28±0,84 (-0,54, -0,03) | 0,024* |
| Ir de compras | 0,42±0,50 (0,26, 0,57) | 0,10±0,30 (0,00, 0,19) | 0,14±0,359 (-0,02, 0,31) | 0,32±0,80 (0,11, 0,54) | 0,001** | 0,28±0,86 (0,02, 0,54) | 0,034* | 0,05±0,85 (-0,31, 0,21) | 1,000 |
| Preparación de la comida | 0,40±0,50 (0,24, 0,55) | 0,17±0,38 (0,05, 0,28) | 0,19±0,40 (0,01, 0,37) | 0,23±0,87 (0,00, 0,46) | 0,050 | 0,21±0,92 (-0,08, 0,49) | 0,236 | 0,02±0,92 (-0,31, 0,26) | 1,000 |
| Cuidado de la casa | 0,47±0,51 (0,31, 0,62) | 0,33±0,48 (0,18, 0,48) | 0,38±0,50 (0,15, 0,61) | 0,13±0,99 (-0,13, 0,39) | 0,661 | 0,08±0,67 (-0,23, 0,40) | 1,000 | 0,05±1,05 (-0,37, 0,27) | 1,000 |
| Lavado de la ropa | 0,51±0,51 (0,36, 0,67) | 0,24±0,43 (0,10, 0,37) | 0,24±0,44 (0,04, 0,44) | 0,27±0,93 (0,03, 0,53) | 0,023* | 0,27±0,99 (-0,03, 0,57) | 0,087 | 0,00±0,98 (-0,30, 0,30) | 1,000 |
| Uso de medios de transporte | 0,56±0,50 (0,40, 0,71) | 0,29±0,46 (0,14, 0,43) | 0,48±0,51 (0,24, 0,71) | 0,27±0,98 (0,02, 0,53) | 0,034* | 0,08±1,04 (-0,23, 0,40) | 1,000 | 0,19±1,03 (-0,51, 0,13) | 0,439 |

DE: Desviación Estándar; IC: Intervalo de Confianza; DM: Diferencia de Medias; Quick-DASH: Versión corta de la Escala de discapacidad del brazo, hombro y mano; ECVI-38: Escala de Calidad de Vida para el Ictus.

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$ para las comparaciones por pares de Bonferroni entre los grupos.

Tabla 2. Media y diferencia de medias del nivel de significación entre los grupos para la independencia funcional en las actividades de la vida diaria, discapacidad del miembro superior y calidad de vida post-ictus. (Continuación)

| Resultados | Leve-moderado | Grave | Deterioro motor | Leve-moderado | <i>P</i> -valor | Leve-moderado | <i>P</i> -valor | Grave vs. | <i>P</i> -valor |
|---|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|
| | (N=43) | (N=42) | (N=21) | vs. Grave | | vs. Deterioro | | Deterioro | |
| | Media ± DE (IC | Media ± DE (IC | Media ± DE (IC | DM (IC 95%) | | motor | | motor | |
| | 95%) | 95%) | 95%) | | | DM (IC 95%) | | DM (IC 95%) | |
| Responsabilidad de la propia medicación | 0,49±0,51 (0,33, 0,64) | 0,19±0,40 (0,07, 0,31) | 0,52±0,51 (0,29, 0,76) | 0,30±0,93 (0,05, 0,54) | 0,012* | 0,04±0,99 (-0,34, 0,27) | 1,000 | 0,33±0,99 (-0,64, -0,03) | 0,026* |
| Capacidad para utilizar el dinero | 0,74±0,44 (0,61, 0,88) | 0,33±0,48 (0,18, 0,48) | 0,52±0,51 (0,29, 0,76) | 0,41±0,94 (0,16, 0,66) | <0,001*** | 0,22±1,00 (-0,08, 0,52) | 0,244 | 0,19±1,00 (-0,50, 0,12) | 0,398 |
| Quick-DASH | 28,53±10,66 (25,25, 31,82) | 33,62±8,93 (30,84, 36,40) | 52,48±23,85 (41,62, 63,33) | 5,08±27,46 (-12,33, 2,16) | 0,272 | -23,94±29,24 (-32,84, -15,05) | <0,001*** | -18,86±29,12 (-27,79, -9,93) | <0,001*** |
| ECVI-38 | 96,56±28,52 (87,78, 105,34) | 115,67±23,25 (108,42, 122,91) | 92,48±30,96 (78,38, 106,57) | 19,11±54,16 (-33,40, -4,81) | 0,005** | 4,08±57,66 (-13,46, 21,62) | 1,000 | 23,19±57,43 (5,58, 40,80) | 0,005** |
| Estado físico | 11,53±3,82 (10,36, 12,71) | 13,64±4,42 (12,27, 15,02) | 15,48±5,13 (13,14, 17,81) | 2,11±8,68 (-4,40, 0,18) | 0,082 | 3,94±9,24 (-6,75, -1,13) | 0,003** | 1,83±9,20 (-4,65, 0,99) | 0,350 |
| Comunicación | 8,49±3,90 (7,29, 9,69) | 11,02±3,60 (9,90, 12,15) | 7,48±3,11 (6,06, 8,89) | 2,54±7,27 (-4,46, -0,61) | 0,005** | 1,01±7,74 (-1,34, 3,37) | 0,895 | 3,55±7,72 (1,18, 5,91) | 0,001** |
| Cognición | 4,81±2,34 (4,09, 5,53) | 6,26±2,95 (5,34, 7,18) | 5,14±2,78 (3,88, 6,41) | 1,45±5,37 (-2,86, -0,03) | 0,043* | 0,33±5,71 (-2,07, 1,41) | 1,000 | 1,12±5,69 (-0,63, 2,86) | 0,365 |
| Emociones | 13,40±4,33 (12,06, 14,73) | 14,52±5,06 (12,95, 16,10) | 11,14±5,86 (8,48, 13,81) | 1,13±9,89 (-3,74, 1,48) | 0,887 | 2,25±10,54 (-0,95, 5,46) | 0,271 | 3,38±10,49 (0,16, 6,60) | 0,036* |
| Sentimientos | 13,00±4,17 (11,72, 14,28) | 14,74±4,63 (13,29, 16,18) | 9,48±5,64 (6,91, 12,04) | 1,74±9,34 (-4,20, 0,73) | 0,268 | 3,52±9,94 (0,50, 6,55) | 0,017* | 5,26±9,91 (2,23, 8,30) | <0,001*** |

DE: Desviación Estándar; IC: Intervalo de Confianza; DM: Diferencia de Medias; Quick-DASH: Versión corta de la Escala de discapacidad del brazo, hombro y mano; ECVI-38: Escala de Calidad de Vida para el Ictus.

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$ para las comparaciones por pares de Bonferroni entre los grupos.

Tabla 2. Media y diferencia de medias del nivel de significación entre los grupos para la independencia funcional en las actividades de la vida diaria, discapacidad del miembro superior y calidad de vida post-ictus. (Continuación)

| Resultados | Leve-moderado (N=43) | Grave (N=42) | Deterioro motor (N=21) | Leve-moderado vs. Grave | <i>P-valor</i> | Leve-moderado vs. Deterioro motor | <i>P-valor</i> | Grave vs. Deterioro motor | <i>P-valor</i> |
|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------|---|----------------|---------------------------------|----------------|
| | Media ± DE (IC 95%) | Media ± DE (IC 95%) | Media ± DE (IC 95%) | DM (IC 95%) | | DM (IC 95%) | | DM (IC 95%) | |
| Actividades de la Vida Diaria | 21,30±9,39 (18,41, 24,19) | 27,12±8,07 (24,60, 29,63) | 24,57±12,13 (19,05, 30,09) | 5,82±19,03 (-10,84, -0,79) | 0,017* | 3,27±20,26 (-9,43, 2,89) | 0,599 | 2,55±20,18 (-3,64, 8,73) | 0,956 |
| Función sociofamiliar | 23,84±8,71 (21,16, 26,52) | 29,33±6,91 (27,18, 31,49) | 20,86±9,95 (16,33, 25,39) | 5,50±16,63 (-9,89, -1,11) | 0,009** | 2,98±17,71 (-2,41, 8,37) | 0,544 | 8,48±17,64 (3,07, 13,88) | 0,001** |

DE: Desviación Estándar; IC: Intervalo de Confianza; DM: Diferencia de Medias; Quick-DASH: Versión corta de la Escala de discapacidad del brazo, hombro y mano; ECVI-38: Escala de Calidad de Vida para el Ictus.

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$ para las comparaciones por pares de Bonferroni entre los grupos.

Para la muestra completa de AMS (n=85), el análisis de correlación bivariado mostró una asociación positiva entre el grado de AMS y la puntuación total de la Escala de Lawton y Brody ($r=0,396$, $p=0,000$), así como para todos los ítems ($r\leq 0,396$, $p\leq 0,021$). La puntuación total del Índice de Barthel ($r=0,331$, $p=0,002$) y el resto de los ítems de las AVD mostraron una asociación positiva ($r\leq 0,367$, $p\leq 0,625$) con el grado de AMS. Además, se encontró una asociación negativa entre la gravedad de la AMS y la puntuación total del Quick-DASH ($r=0,304$, $p=0,005$), ECVI-38 ($r=-0,460$, $p=0,000$) y todos los ítems de calidad de vida ($r\leq 0,403$, $p\leq 0,009$) (**Tabla 3**).

Tabla 3. Relación entre el grado de apraxia del miembro superior y las AVD, la discapacidad del miembro superior y la calidad de vida para la muestra total de apraxia del miembro superior (n=85).

| Resultados | Correlación de Pearson (r) | P-valor |
|---|----------------------------|-----------|
| Índice de Barthel | 0,331 | 0,002** |
| Comer | 0,367 | 0,001** |
| Bañarse | 0,227 | 0,037* |
| Vestirse y desvestirse | 0,168 | 0,124 |
| Aseo personal | 0,187 | 0,087 |
| Control de heces | 0,054 | 0,625 |
| Control de orina | 0,082 | 0,456 |
| Uso del retrete | 0,294 | 0,006** |
| Transferirse | 0,227 | 0,037* |
| Desplazarse | 0,327 | 0,002** |
| Subir y Bajar escaleras | 0,344 | 0,001** |
| Escala de Lawton y Brody | 0,396 | <0,001*** |
| Capacidad para usar el teléfono | 0,354 | 0,001** |
| Ir de compras | 0,312 | 0,004** |
| Preparación de la comida | 0,272 | 0,012* |
| Cuidado de la casa | 0,249 | 0,021* |
| Lavado de la ropa | 0,361 | 0,001** |
| Uso de medios de transporte | 0,254 | 0,019* |
| Responsabilidad de la propia medicación | 0,258 | 0,017* |
| Capacidad para utilizar el dinero | 0,393 | <0,001*** |
| Quick-DASH | -0,304 | 0,005** |
| ECVI-38 | -0,460 | <0,001*** |
| Estado físico | -0,282 | 0,009** |
| Comunicación | -0,396 | <0,001*** |
| Cognición | -0,333 | 0,002** |
| Emociones | -0,303 | 0,005** |
| Sentimientos | -0,373 | <0,001*** |
| Actividades de la vida diaria | -0,329 | 0,002** |
| Función sociofamiliar | -0,403 | <0,001*** |

Quick-DASH: Versión corta de la Escala de discapacidad del brazo, hombro y mano; ECVI-38: Escala de Calidad de Vida para el Ictus.

*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

Al explorar los grupos de AMS por separado, el análisis de correlación de Pearson no mostró relación de ninguna variable para el grupo con AMS leve-moderada (**Tabla 4**). A pesar de ello, los análisis de correlaciones bivariadas en el grupo de AMS grave del mostraron una relación positiva significativa con los siguientes ítems relacionados con el Índice de Barthel: comer, bañarse y subir y bajar escaleras ($r \leq 0,391$, $p \leq 0,870$). Además, el grupo de AMS grave también mostró una asociación positiva entre el grado de AMS y la puntuación total de la escala de Lawton y Brody ($r = 0,379$, $p = 0,013$) y los siguientes ítems: capacidad para utilizar el teléfono, preparación de la comida, cuidado del hogar y lavado de la ropa ($r \leq 0,446$, $p \leq 0,768$). Finalmente, la calidad de vida medida con ECVI-38 y todos sus ítems se asoció negativamente con el grado de AMS ($r \leq 0,491$, $p \leq 0,244$) (**Tabla 5**).

Tabla 4. Relación entre el grado de apraxia del miembro superior y las AVD, la discapacidad del miembro superior y la calidad de vida para el grupo de apraxia leve-moderada del miembro superior post-ictus (n=43).

| Resultados | Correlación de Pearson (r) | P-valor |
|---|----------------------------|---------|
| Índice de Barthel | 0,010 | 0,951 |
| Comer | 0,126 | 0,422 |
| Bañarse | -0,059 | 0,706 |
| Vestirse y desvestirse | -0,006 | 0,968 |
| Aseo personal | -0,207 | 0,183 |
| Control de heces | 0,066 | 0,674 |
| Control de orina | 0,160 | 0,306 |
| Uso del retrete | -0,018 | 0,907 |
| Transferirse | 0,130 | 0,406 |
| Desplazarse | -0,171 | 0,274 |
| Subir y Bajar escaleras | -0,036 | 0,821 |
| Escala de Lawton y Brody | -0,037 | 0,815 |
| Capacidad para usar el teléfono | 0,189 | 0,226 |
| Ir de compras | -0,026 | 0,867 |
| Preparación de la comida | -0,132 | 0,399 |
| Cuidado de la casa | 0,053 | 0,737 |
| Lavado de la ropa | 0,004 | 0,981 |
| Uso de medios de transporte | -0,078 | 0,621 |
| Responsabilidad de la propia medicación | -0,130 | 0,406 |
| Capacidad para utilizar el dinero | -0,130 | 0,406 |
| Quick-DASH | -0,178 | 0,254 |
| ECVI-38 | -0,186 | 0,233 |
| Estado físico | -0,062 | 0,694 |
| Comunicación | -0,137 | 0,382 |
| Cognición | -0,157 | 0,314 |
| Emociones | -0,272 | 0,078 |
| Sentimientos | -0,236 | 0,128 |
| Actividades de la vida diaria | 0,055 | 0,726 |
| Función sociofamiliar | -0,262 | 0,089 |

Quick-DASH: Versión corta de la Escala de discapacidad del brazo, hombro y mano; ECVI-38: Escala de Calidad de Vida para el Ictus.

*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

Table 5. Relación entre el grado de apraxia del miembro superior y las AVD, la discapacidad del miembro superior y la calidad de vida para el grupo de apraxia grave del miembro superior post-ictus (n=43).

| Resultados | Correlación de Pearson (r) | P-valor |
|---|----------------------------|---------|
| Índice de Barthel | 0,256 | 0,102 |
| Comer | 0,315 | 0,042* |
| Bañarse | 0,318 | 0,040* |
| Vestirse y desvestirse | -0,026 | 0,870 |
| Aseo personal | 0,130 | 0,411 |
| Control de heces | 0,053 | 0,739 |
| Control de orina | 0,078 | 0,625 |
| Uso del retrete | 0,169 | 0,286 |
| Transferirse | 0,165 | 0,296 |
| Desplazarse | 0,229 | 0,145 |
| Subir y Bajar escaleras | 0,391 | 0,010** |
| Escala de Lawton y Brody | 0,379 | 0,013* |
| Capacidad para usar el teléfono | 0,440 | 0,004** |
| Ir de compras | 0,047 | 0,768 |
| Preparación de la comida | 0,348 | 0,024* |
| Cuidado de la casa | 0,409 | 0,007** |
| Lavado de la ropa | 0,446 | 0,003** |
| Uso de medios de transporte | 0,141 | 0,374 |
| Responsabilidad de la propia medicación | 0,042 | 0,793 |
| Capacidad para utilizar el dinero | 0,244 | 0,120 |
| Quick-DASH | -0,185 | 0,240 |
| ECVI-38 | -0,477 | 0,001** |
| Estado físico | -0,184 | 0,244 |
| Comunicación | -0,322 | 0,032* |
| Cognición | -0,241 | 0,124 |
| Emociones | -0,435 | 0,004** |
| Sentimientos | -0,491 | 0,001** |
| Actividades de la vida diaria | -0,271 | 0,083 |
| Función sociofamiliar | -0,242 | 0,122 |

Quick-DASH: Versión corta de la Escala de discapacidad del brazo, hombro y mano; ECVI-38: Escala de Calidad de Vida para el Ictus.

*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

5.2 Estudio II: “Efectividad de un programa de rehabilitación funcional para la apraxia del miembro superior en daño cerebral de etiología vascular: un ensayo controlado aleatorizado”.

La sección de resultados del Estudio II se muestra a continuación.

5.2.1 Características sociodemográficas y clínicas.

Treinta y ocho participantes cumplieron los criterios de inclusión y fueron asignados aleatoriamente al grupo experimental (n=19) y al grupo de control (n=19). En la **Figura 2** se muestra un diagrama de flujo CONSORT de los participantes a lo largo del estudio. Las características sociodemográficas y clínicas iniciales fueron similares entre los grupos para todas las variables (**Tabla 6**). El análisis multivariado con diseño mixto mostró efectos multivariados estadísticamente significativos para los grupos (Wilks' $\lambda=0,126$, $F=6,68$, $p<0,001$) y para la interacción entre los grupos y el tiempo (Wilks' $\lambda=0,163$, $F=1,421$, $p=0,036$).

Figura 2. Diagrama de flujo de los participantes a lo largo del estudio siguiendo las recomendaciones CONSORT. Intervención-control.

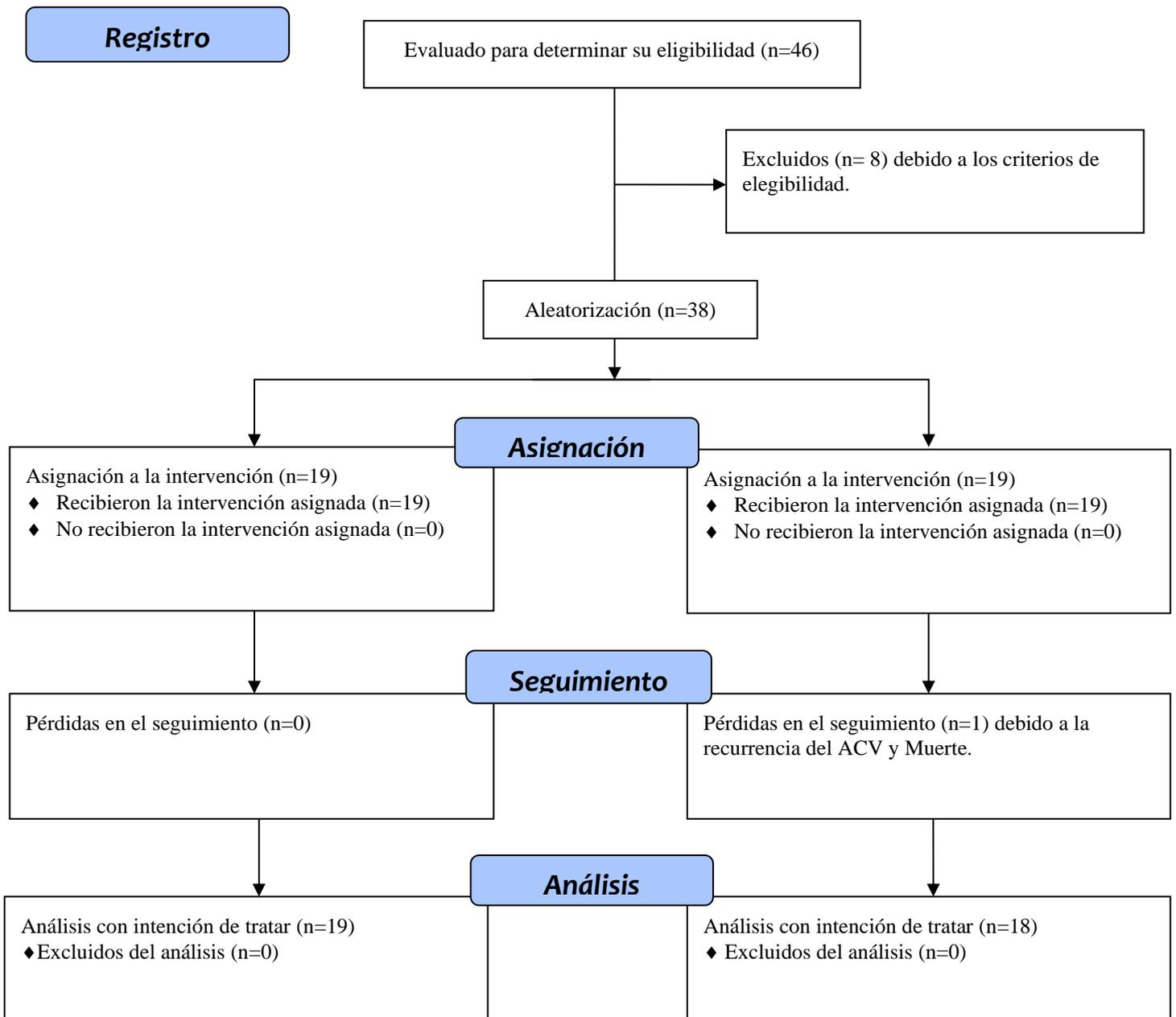


Tabla 6. Características sociodemográficas y clínicas de la muestra de pacientes con daño cerebral adquirido de etiología vascular.

| Resultados | Estadístico | Grupo experimental (n=19) | | P Valor |
|-------------------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|---------|
| | | Grupo control (n=19) | | |
| Edad, años | Media \pm DE | 74,42 \pm 9,57 | 75,26 \pm 11,90 | 0,811 |
| | Mediana (mínimo, máximo) | 74 (54, 91) | 76 (50, 93) | |
| Tiempo desde el ultimo ictus, meses | Media \pm DE | 11,58 \pm 8,42 | 12,88 \pm 8,69 | 0,658 |
| | Mediana (mínimo, máximo) | 8 (2, 24) | 12 (2, 24) | |
| Sexo | Frecuencia (%) | | | 0,194 |
| Masculino | | 8 (42,1) | 12 (63,2) | |
| Femenino | | 11 (57,9) | 7 (36,8) | |
| Dominancia manual derecha | Frecuencia (%) | 19 (100) | 19 (100) | 1,000 |
| Localización del daño | Frecuencia (%) | | | 0,452 |
| Derecha | | 8 (42,1) | 9 (47,4) | |
| Izquierda | | 10 (52,6) | 7 (36,8) | |
| Medial | | 1 (5,3) | 3 (15,8) | |
| Tipo de ictus | Frecuencia (%) | | | 0,631 |
| Isquémico | | 17 (89,5) | 16 (84,2) | |
| Hemorrágico | | 2 (10,5) | 3 (15,8) | |
| Gravedad del daño | Frecuencia (%) | | | 0,904 |
| Leve | | 9 (47,4) | 9 (47,4) | |
| Moderado | | 6 (31,6) | 5 (26,3) | |
| Grave | | 4 (21,1) | 5 (26,3) | |
| Ictus recurrente? | Frecuencia (%) | | | 0,485 |
| Si | | 12 (63,2) | 14 (73,7) | |
| No | | 7 (36,8) | 5 (26,3) | |

NOTA. Los datos están expresados como media \pm DE para las variables cuantitativas y como frecuencias absolutas y % para las variables cualitativas. Los P valor están asociados con t test para muestras independientes para variables continuas y test chi-cuadrado para variables categóricas; P <0,05; P<0,005.

5.2.2 Funcionalidad general y autonomía personal.

El análisis univariante de la varianza no encontró cambios significativos entre los tres momentos evaluados para la puntuación total del Índice de Barthel ($F=0,143$, $p=0,867$), para la Escala de Lawton y Brody ($F=0,092$, $p=0,912$), y para el Test de Apraxia de Observación y Puntuación de las AVD ($F=0,039$, $p=0,962$).

Los resultados del efecto entre grupos no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en cuanto al Índice de Barthel, la Escala de Lawton y Brody y el Test de Apraxia de Observación y Puntuación de las AVD. Las comparaciones dentro del grupo revelaron mejoras significativas desde el inicio hasta el post-tratamiento en el grupo experimental en la puntuación total de Índice de Barthel ($p=0,014$). El grupo control también mostró significancia para comer ($p=0,015$) en el seguimiento. Además, el análisis intragrupos encontró diferencias significativas para el ítem de uso de medios de transporte de la Escala de Lawton y Brody en ambos grupos al final del seguimiento: experimental ($p=0,042$) y control ($p=0,020$). Por último, el análisis intragrupo encontró mejoras significativas desde el inicio hasta el seguimiento en el total del Test de Apraxia de Observación y Puntuación de las AVD (post-tratamiento $p=0,002$; seguimiento $p=0,006$), ítem de higiene (post-tratamiento $p=0,020$; seguimiento $p=0,020$) y actividad relevante (post-tratamiento $p=0,013$; seguimiento $p=0,007$) para el grupo experimental. También se observaron diferencias significativas en vestido ($p=0,017$) y alimentación ($p=0,045$) después del tratamiento, pero este efecto no se mantuvo durante el seguimiento. No se encontraron cambios en el Test de Apraxia de Observación y Puntuación de las AVD en el grupo control (**Tabla 7**).

Tabla 7. Diferencias y media de cambio en cada grupo al inicio, post-tratamiento y en el seguimiento (intervalo de confianza del 95%) para la independencia funcional en las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria y la discapacidad provocada por la apraxia.

| Resultados/Grupo | Inicio 8 semanas | Post-tratamiento 8 semanas | Seguimiento 8 semanas | <i>D de Cohen</i> | Media de cambio intragrupo | Media de cambio intergrupo |
|--|---------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|
| <i>Funcionalidad general y autonomía</i> | | | | | | |
| Índice de Barthel | | | | | | |
| Experimental | 68,42±27,74 | 74,21±26,10 | 73,42±27,84 | 0,18 | -5,00(-10,206, 0,206) | -0,556(-7,46, 6,35) |
| Control | 67,37±25,95 | 69,72±25,29 | 71,39±23,75 | 0,16 | -4,44(-9,335, 0,447) | |
| Comer | | | | | | |
| Experimental | 7,63±2,57 | 8,16±2,48 | 8,42±2,39 | 0,32 | -0,789(-1,692, 0,113) | 1,155(-0,52, 2,83) |
| Control | 6,84±2,99 | 7,78±2,56 | 8,61±2,30 | 0,66 | -1.944(-3,455, -0,433) | |
| Bañarse/ ducharse | | | | | | |
| Experimental | 1,58±2,39 | 1,84±2,48 | 1,84±2,48 | 0,11 | -0,26(-0,816, 0,290) | -0,26(-0,81, 0,29) |
| Control | 1,05±2,09 | 0,83±1,92 | 1,11±2,14 | 0,03 | - | |
| Vestirse y desvestirse | | | | | | |
| Experimental | 5,79±4,17 | 6,05±4,28 | 5,79±4,49 | 0,00 | 0,000(-0,803, -0,803) | 0,00(-1,38, 1,38) |
| Control | 5,26±3,11 | 5,56±3,38 | 5,28±3,20 | 0,01 | 0,000(-1,206, 1,206) | |
| Aseo personal | | | | | | |
| Experimental | 3,95±2,09 | 4,47±1,58 | 3,95±2,09 | 0,00 | 0,000(-1,136, 1,136) | 0,00(-1,78, 1,78) |
| Control | 3,68±2,26 | 4,17±1,92 | 3,61±2,30 | 0,03 | 0,000(-1,477, 1,477) | |

Los valores se expresan como medias \pm desviación estándar al inicio, a los 2 meses (post-tratamiento) y a los 4 meses (seguimiento) y como media de cambio (95% intervalo de confianza) intragrupo (desde el inicio hasta el seguimiento) e intergrupo (en el seguimiento). * Grupo significativo * Interacción en el tiempo (MANOVA, $p < 0,05$).

Tabla 7. Diferencias y media de cambio en cada grupo al inicio, post-tratamiento y en el seguimiento (intervalo de confianza del 95%) para la independencia funcional en las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria y la discapacidad provocada por la apraxia. (Continuación).

| Resultados/Grupo | Inicio 8 semanas | Post-tratamiento 8 semanas | Seguimiento 8 semanas | <i>D de Cohen</i> | Media de cambio intragrupo | Media de cambio intergrupo |
|-------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|
| Control de heces | | | | | | |
| Experimental | 8,68±3,27 | 8,68±2,81 | 8,95±2,68 | 0,09 | -0,263(-0,816, 0,290) | 0,29(-0,93, 1,52) |
| Control | 8,16±3,80 | 8,61±3,35 | 8,61±3,35 | 0,13 | -0,556(-1,728, 0,617) | |
| Control de orina | | | | | | |
| Experimental | 6,84±3,42 | 7,63±3,06 | 7,37±3,06 | 0,16 | -0,526(-1,632, 0,579) | 0,03(-1,52, 1,58) |
| Control | 7,63±3,86 | 7,22±3,92 | 8,06±3,49 | 0,12 | -0,556(-1,728, 0,617) | |
| Uso del retrete | | | | | | |
| Experimental | 6,84±3,80 | 7,63±3,86 | 7,73±3,86 | 0,33 | -0,526(-1,286, 0,234) | -0,25(-1,48, 0,98) |
| Control | 7,11±3,84 | 7,22±3,92 | 7,50±3,54 | 0,11 | -0,278(-1,313, 0,757) | |
| Transferirse | | | | | | |
| Experimental | 12,11±4,19 | 12,63±3,86 | 12,37±4,52 | 0,06 | -0,263(-1,238, 0,712) | 0,33(-1,75, 2,40) |
| Control | 11,58±5,28 | 11,39±5,64 | 12,94±3,98 | 0,29 | -0,588(-2,597, 1,420) | |
| Desplazarse | | | | | | |
| Experimental | 10,26±6,12 | 11,58±5,54 | 11,58±5,54 | 0,23 | -1,316(-3,083, 0,452) | -0,76(-2,98, 1,46) |
| Control | 6,84±3,42 | 7,63±3,06 | 7,37±3,06 | 0,16 | -0,526(-1,632, 0,579) | 0,03(-1,52, 1,58) |
| Subir y bajar escaleras | 7,63±3,86 | 7,22±3,92 | 8,06±3,49 | 0,12 | -0,556(-1,728, 0,617) | |
| Experimental | | | | | | |
| Control | 6,84±3,80 | 7,63±3,86 | 7,73±3,86 | 0,33 | -0,526(-1,286, 0,234) | -0,25(-1,48, 0,98) |

Los valores se expresan como medias ± desviación estándar al inicio, a los 2 meses (post-tratamiento) y a los 4 meses (seguimiento) y como media de cambio (95% intervalo de confianza) intragrupo (desde el inicio hasta el seguimiento) y entre los grupos (en el seguimiento). * Grupo significativo * Interacción en el tiempo (MANOVA, $p < 0,05$).

Tabla 7. Diferencias y media de cambio en cada grupo al inicio, post-tratamiento y en el seguimiento (intervalo de confianza del 95%) para la independencia funcional en las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria y la discapacidad provocada por la apraxia (*Continuación*).

| Resultados/Grupo | Inicio 8 semanas | Post-tratamiento 8 semanas | Seguimiento 8 semanas | <i>D de Cohen</i> | Media de cambio intragrupo | Media de cambio intergrupo |
|---------------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|
| Escala de Lawton y Brody | | | | | | |
| Experimental | 3,53±3,26 | 4,16±3,48 | 4,21±3,54 | 0,20 | -0,68(-1,46, 0,09) | -0,41(-1,61, 0,80) |
| Control | 2,58±2,04 | 2,67±1,88 | 2,78±1,99 | 0,10 | -0,28(-1,27, 0,71) | |
| Capacidad para usar el teléfono | | | | | | |
| Experimental | 0,79±0,42 | 0,79±0,42 | 0,79±0,42 | 0,00 | 0,00(-0,16, 0,16) | -0,06(-0,31, 0,20) |
| Control | 0,84±0,38 | 0,78±0,43 | 0,78±0,43 | 0,15 | 0,06(-0,15, 0,26) | |
| Ir de compras | | | | | | |
| Experimental | 0,32±0,48 | 0,37±0,50 | 0,42±0,51 | 0,20 | -0,11(-0,26, 0,05) | -0,11(-0,38, 0,17) |
| Control | 0,11±0,32 | 0,06±0,24 | 0,11±0,32 | 0,00 | 0,00(-0,24, 0,24) | |
| Preparación de la comida | | | | | | |
| Experimental | 0,32±0,48 | 0,42±0,51 | 0,42±0,51 | 0,20 | -0,11(-0,26, 0,05) | -0,16(-0,41, 0,08) |
| Control | 0,16±0,38 | 0,17±0,38 | 0,11±0,32 | 0,14 | 0,06(-0,15, 0,26) | |
| Cuidado de la casa | | | | | | |
| Experimental | 0,42±0,51 | 0,53±0,51 | 0,47±0,51 | 0,10 | -0,05(-0,16, 0,06) | 0,06(-0,19, 0,30) |
| Control | 0,32±0,48 | 0,28±0,46 | 0,39±0,50 | 0,14 | -0,11(-0,35, 0,12) | |
| Lavado de la ropa | | | | | | |
| Experimental | 0,42±0,51 | 0,53±0,51 | 0,53±0,51 | 0,22 | -0,11(-0,26, 0,05) | 0,06(-0,22, 0,34) |
| Control | 0,16±0,38 | 0,28±0,46 | 0,33±0,49 | 0,39 | -0,17(-0,42, 0,09) | |

Los valores se expresan como medias \pm desviación estándar al inicio, a los 2 meses (post-tratamiento) y a los 4 meses (seguimiento) y como media de cambio (95% intervalo de confianza) intragrupo (desde el inicio hasta el seguimiento) y entre los grupos (en el seguimiento). * Grupo significativo * Interacción en el tiempo (MANOVA, $p < 0,05$).

Tabla 7. Diferencias y media de cambio en cada grupo al inicio, post-tratamiento y en el seguimiento (intervalo de confianza del 95%) para la independencia funcional en las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria y la discapacidad provocada por la apraxia (*Continuación*).

| Resultados/Grupo | Inicio 8 semanas | Post-tratamiento 8 semanas | Seguimiento 8 semanas | <i>D de Cohen</i> | Media de cambio intragrupo | Media de cambio intergrupo |
|--|---------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|
| Uso de medios de transporte | | | | | | |
| Experimental | 0,26±0,45 | 0,47±0,51 | 0,47±0,51 | 0,44 | -0,21(-0,41, -0,01) | 0,07(-0,23, 0,36) |
| Control | 0,26±0,45 | 0,56±0,51 | 0,56±0,51 | 0,62 | -0,28(-0,51, -0,05) | |
| Responsabilidad de la propia medicación | | | | | | |
| Experimental | 0,47±0,51 | 0,53±0,51 | 0,53±0,51 | 0,12 | -0,05(-0,16, 0,06) | -0,11(-0,26, 0,05) |
| Control | 0,21±0,42 | 0,11±0,32 | 0,11±0,32 | 0,27 | 0,06(-0,06, 0,17) | |
| Capacidad para utilizar dinero | | | | | | |
| Experimental | 0,53±0,51 | 0,53±0,51 | 0,58±0,51 | 0,10 | -0,05(-0,16, 0,06) | -0,05(-0,30, 0,20) |
| Control | 0,53±0,51 | 0,56±0,51 | 0,50±0,51 | 0,06 | 0,00(-0,24, 0,24) | |
| Observación y Puntuación de las AVD | | | | | | |
| Experimental | 18,26±14,69 | 14,84±14,51 | 15,05±14,86 | 0,22 | 3,21(1,05, 5,38) | 2,04(-1,09, 5,18) |
| Control | 18,37±13,32 | 16,56±12,12 | 16,67±12,09 | 0,13 | 1,17(-1,27, 3,60) | |
| Higiene personal | | | | | | |
| Experimental | 5,58±5,37 | 4,63±4,87 | 4,63±4,87 | 0,19 | 0,95(0,17, 1,73) | 1,00(-0,39, 2,39) |
| Control | 5,37±4,27 | 5,00±3,74 | 5,28±3,98 | 0,02 | -0,06(-1,29, 1,18) | |
| Vestirse | | | | | | |
| Experimental | 4,95±4,74 | 4,37±4,78 | 4,58±4,98 | 0,08 | 0,37(-0,19, 0,93) | -0,19(-1,45, 1,07) |
| Control | 4,74±4,36 | 3,83±3,99 | 4,00±3,91 | 0,18 | 0,56(-0,65, 1,76) | |

Los valores se expresan como medias \pm desviación estándar al inicio, a los 2 meses (post-tratamiento) y a los 4 meses (seguimiento) y como media de cambio (95% intervalo de confianza) intragrupo (desde el inicio hasta el seguimiento) y entre los grupos (en el seguimiento). * Grupo significativo * Interacción en el tiempo (MANOVA, $p < 0,05$).

Tabla 7. Diferencias y media de cambio en cada grupo al inicio, post-tratamiento y en el seguimiento (intervalo de confianza del 95%) para la independencia funcional en las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria y la discapacidad provocada por la apraxia (*Continuación*).

| Resultados/Grupo | Inicio 8 semanas | Post-tratamiento 8 semanas | Seguimiento 8 semanas | <i>D de Cohen</i> | Media de cambio intragrupo | Media de cambio intergrupo |
|---------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|
| Comer | | | | | | |
| Experimental | 3,00±2,65 | 2,42±2,32 | 2,42±2,50 | 0,23 | 0,58(-0,07, 1,23) | 0,25(-0,69, 1,18) |
| Control | 3,21±3,79 | 3,22±3,41 | 3,06±3,24 | 0,04 | 0,33(-0,39, 1,06) | |
| Actividad relevante | | | | | | |
| Experimental | 4,63±3,77 | 3,47±3,61 | 3,42±3,58 | 0,31 | 1,21(0,37, 2,05) | 0,88(-0,05, 1,80) |
| Control | 5,05±4,40 | 4,50±4,12 | 4,33±3,94 | 0,17 | 0,33(-0,08, 0,75) | |

Los valores se expresan como medias ± desviación estándar al inicio, a los 2 meses (post-tratamiento) y a los 4 meses (seguimiento) y como media de cambio (95% intervalo de confianza) intragrupo (desde el inicio hasta el seguimiento) y entre los grupos (en el seguimiento). * Grupo significativo * Interacción en el tiempo (MANOVA, $p < 0,05$).

5.2.3 Tests neuropsicológicos.

Al final del seguimiento, el análisis univariante de la varianza reveló diferencias estadísticamente significativas en los valores de la puntuación total del Test de De Renzi para Apraxia Ideacional e Ideomotora ($F=5,212$, $p=0,007$) y en la subescala de apraxia ideomotora ($F=5,163$, $p=0,007$). Además, este análisis también encontró cambios significativos en la puntuación total del test de Imitación de Movimientos de De Renzi ($F=11,256$, $p<0,001$) y sus subescalas “dedos, secuencia, simbólico” ($F=5,405$, $p=0,006$), “dedos, posición, no simbólico” ($F\geq 3,172$, $p\leq 0,046$), “mano, posición/secuencia, simbólico” ($F\geq 4,687$, $p\leq 0,011$) y “mano, posición, no simbólico” ($F=9,397$, $p\leq 0,001$). Finalmente, el análisis univariante mostró un efecto similar para la puntuación total del Test de Reconocimiento de Gestos ($F=3,852$, $p=0,024$), la subescala de gestos intransitivos ($F=6,463$, $p=0,002$) y el TULIA ($F\geq 3,583$, $p<0,031$).

El análisis entre grupos mostró diferencias significativas y por tanto mejores puntuaciones para el grupo experimental en la puntuación total de De Renzi (post-tratamiento: $p=0,005$; seguimiento: $p=0,001$), la subescala de apraxia ideomotora (post-tratamiento: $p=0,004$; seguimiento: $p=0,001$), la puntuación total del test de De Renzi de imitación de movimientos (post-tratamiento: $p=0,001$; seguimiento: $p=0,001$) y sus subescalas “dedos, secuencia, simbólico” (seguimiento: $p=0,024$), “dedos, posición, no simbólico” (post-tratamiento: $p<0,001$; seguimiento: $p=0,004$), “mano, posición, simbólico” (seguimiento: $p=0,007$), “mano, secuencia, simbólico” (post-tratamiento: $p=0,033$; seguimiento: $p=0,016$) y “mano, posición, no simbólico” (post-tratamiento: $p=0,001$; seguimiento: $p<0,001$) y “mano, secuencia, no simbólico” (post-tratamiento: $p=0,026$). La comparación dentro de los grupos desde el inicio hasta los valores de

seguimiento fue significativa para la puntuación total de De Renzi (post-tratamiento: $p < 0,001$; seguimiento: $p < 0,001$), la subescala de apraxia ideomotora (post-tratamiento: $p < 0,001$; seguimiento: $p < 0,001$), el test de De Renzi de imitación de movimientos (post-tratamiento $p \leq 0,015$; seguimiento $p \leq 0,014$), puntuación total del test de Reconocimiento de Gestos (post-tratamiento $p < 0,001$; seguimiento $p = 0,002$), la subescala de gestos intransitivos (post-tratamiento $p < 0,001$; seguimiento $p = 0,001$) y TULIA (post-tratamiento $p \leq 0,026$; seguimiento $p \leq 0,001$) en el grupo experimental. No se encontraron cambios en el grupo de control para ninguno de los resultados informados (**Tabla 8**).

Tabla 8. Diferencias y media de cambio en cada grupo al inicio, post-tratamiento y en el seguimiento (intervalo de confianza del 95%) para la apraxia ideacional e ideomotora, imitación de movimientos, producción y reconocimiento de gestos.

| Resultados/Grupo | Inicio 8 semanas | Post-tratamiento 8 semanas | Seguimiento 8 semanas | <i>D de Cohen</i> | Media de cambio intragrupo | Media de cambio intergrupo |
|--|---------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|
| <i>Tests neuropsicológicos</i> | | | | | | |
| Apraxia Ideacional e Ideomotora | | | | | | |
| Total | | | | | | |
| Experimental | 27,00±3,15 | 31,00±2,75 | 33,00±2,75 | 2,03 | -4,42(-6,22, -2,62) | -4,37(-6,51, -2,23)* |
| Control | 28,00±3,25 | 27,50±3,71 | 27,50±3,62 | 0,15 | -0,06(-1,31, 1,20) | |
| Apraxia Ideacional | | | | | | |
| Experimental | 14,00±0,69 | 14,00±0,00 | 13,00±3,04 | 0,45 | -0,16(-0,49, 0,17) | -0,16(-0,49, 0,17) |
| Control | 14,00±1,21 | 14,00±1,24 | 14,00±1,24 | 0,00 | - | |
| Apraxia Ideomotora | | | | | | |
| Experimental | 13,00±3,04 | 17,00±2,36 | 19,00±2,75 | 2,07 | -4,16(-6,02, -2,30) | -4,10(-6,30, -1,91)* |
| Control | 14,00±3,13 | 13,50±3,68 | 13,50±3,52 | 0,15 | -0,06(-1,31, 1,20) | |
| Gestos de Imitación de Movimiento Total | | | | | | |
| Experimental | 50,37±8,71 | 63,05±8,08 | 64,16±8,28 | 1,62 | -13,79(-17,72, -9,86) | -15,62(-20,41, -10,84)* |
| Control | 55,95±7,40 | 53,39±7,55 | 53,72±8,99 | 0,27 | 1,83(-1,12, 4,78) | |
| Dedos, posición, simbólico | | | | | | |
| Experimental | 7,26±1,76 | 7,89±2,16 | 8,37±2,06 | 0,58 | -1,11(-1,95, -0,26) | -1,11(-2,05, -0,16) |
| Control | 8,00±1,20 | 7,67±1,24 | 7,94±1,31 | 0,05 | 0,00(-0,45, 0,45) | |

Los valores se expresan como medias \pm desviación estándar al inicio, a los 2 meses (post-tratamiento) y a los 4 meses (seguimiento) y como media de cambio (95% intervalo de confianza) intragrupo (desde el inicio hasta el seguimiento) y entre los grupos (en el seguimiento). * Grupo significativo * Interacción en el tiempo (MANOVA, $p < 0,05$).

Tabla 8. Diferencias y media de cambio en cada grupo al inicio, post-tratamiento y en el seguimiento (intervalo de confianza del 95%) para la Apraxia ideacional e ideomotora, imitación de movimientos, producción y reconocimiento de gestos (Continuación).

| Resultados/Grupo | Inicio 8 semanas | Post-tratamiento 8 semanas | Seguimiento 8 semanas | <i>D de Cohen</i> | Media de cambio intragrupo | Media de cambio intergrupo |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|
| Dedos, posición, no simbólico | | | | | | |
| Experimental | 6,05±1,47 | 7,79±1,13 | 7,79±1,40 | 1,21 | -1,74(-2,55, -0,92) | -1,68(-2,88, -0,48)* |
| Control | 6,26±2,42 | 5,78±1,70 | 6,17±1,79 | 0,04 | -0,06(-1,00, 0,89) | |
| Dedos, secuencia, simbólico | | | | | | |
| Experimental | 6,79±1,78 | 8,32±1,46 | 8,42±1,22 | 1,07 | -1,63(-2,41, -0,86) | -1,91(-2,83, -0,99)* |
| Control | 7,68±1,34 | 7,44±1,20 | 7,33±1,57 | 0,24 | 0,28(-0,26, 0,81) | |
| Dedos, secuencia, no simbólico | | | | | | |
| Experimental | 4,84±2,00 | 6,58±1,74 | 6,47±1,98 | 0,82 | -1,63(-2,65, -0,61) | -2,08(-3,20, -0,95)* |
| Control | 5,84±1,98 | 5,44±2,28 | 5,44±2,06 | 0,20 | 0,44(-0,07, 0,96) | |
| Mano, posición, simbólico | | | | | | |
| Experimental | 7,84±1,86 | 8,95±0,23 | 9,00±0,00 | 0,88 | -1,16(-2,06, -0,26) | -1,55(-2,60, -0,50)* |
| Control | 8,42±1,02 | 8,50±1,04 | 8,00±1,53 | 0,32 | 0,39(-0,21, 0,98) | |
| Mano, posición, no simbólico | | | | | | |
| Experimental | 4,95±1,84 | 7,32±1,16 | 7,84±1,12 | 1,90 | -2,90(-3,74, -2,05) | -3,28(-4,41, -2,15)* |
| Control | 5,63±2,11 | 5,22±2,24 | 5,11±2,03 | 0,25 | 0,39(-0,41, 1,19) | |
| Mano, secuencia, simbólico | | | | | | |
| Experimental | 7,42±1,68 | 8,63±0,83 | 8,74±0,73 | 1,02 | -1,32(-2,07, -0,56) | -1,54(-2,68, -0,39)* |
| Control | 8,00±1,11 | 7,89±1,18 | 7,78±1,48 | 0,17 | 0,22(-0,71, 1,15) | |

Los valores se expresan como medias ± desviación estándar al inicio, a los 2 meses (post-tratamiento) y a los 4 meses (seguimiento) y como media de cambio (95% intervalo de confianza) intragrupo (desde el inicio hasta el seguimiento) y entre los grupos (en el seguimiento). * Grupo significativo * Interacción en el tiempo (MANOVA, $p < 0,05$).

Tabla 8. Diferencias y media de cambio en cada grupo al inicio, post-tratamiento y en el seguimiento (intervalo de confianza del 95%) para la Apraxia ideacional e ideomotora, imitación de movimientos, producción y reconocimiento de gestos (Continuación).

| Resultados/Grupo | Inicio 8 semanas | Post-tratamiento 8 semanas | Seguimiento 8 semanas | <i>D de Cohen</i> | Media de cambio intragrupo | Media de cambio intergrupo |
|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|
| Mano, secuencia, no simbólico | | | | | | |
| Experimental | 5,68±1,95 | 7,58±1,68 | 7,53±1,71 | 1,01 | -1,84(-2,76, -0,93) | -1,95(-3,00, -0,90) |
| Control | 6,32±2,29 | 6,06±2,29 | 6,22±2,39 | 0,04 | 0,11(-0,45, 0,67) | |
| TULIA Total | | | | | | |
| Experimental | 188,53±30,04 | 219,53±24,06 | 224,26±18,89 | 1,42 | -35,74(-46,79, -24,68) | -35,40(-51,00, -19,81)* |
| Control | 206,84±23,67 | 208,67±19,12 | 205,61±30,76 | 0,04 | -0,33(-12,17, 11,50) | |
| Imitación, no simbólica | | | | | | |
| Experimental | 32,42±3,61 | 37,68±2,85 | 38,42±2,19 | 2,01 | -6,00(-7,94, -4,07) | -6,11(-8,77, -3,45)* |
| Control | 35,53±3,24 | 35,94±3,51 | 35,33±3,93 | 0,06 | .11(-1,86, 2,08) | |
| Imitación, intransitiva | | | | | | |
| Experimental | 33,32±5,17 | 37,63±4,17 | 38,37±4,15 | 1,08 | -5,05(-7,46, -2,65) | -5,44(-8,58, -2,30)* |
| Control | 36,26±3,14 | 36,17±2,88 | 35,67±4,33 | 0,16 | 0,39(-1,79, 2,57) | |
| Imitación, transitiva | | | | | | |
| Experimental | 28,74±6,79 | 35,47±5,33 | 36,11±4,80 | 1,25 | -7,37(-10,24, -4,50) | -6,31(-10,60, -2,02)* |
| Control | 32,79±6,37 | 33,61±3,71 | 33,50±7,16 | 0,10 | -1,06(-4,48, 2,37) | |
| Pantomima, no simbólica | | | | | | |
| Experimental | 33,74±4,85 | 36,42±4,72 | 37,79±2,18 | 1,08 | -4,05(-6,16, -1,94) | -3,33(-5,90, -0,77) |
| Control | 34,89±5,92 | 35,72±5,44 | 35,33±6,39 | 0,07 | -0,72(-2,30, 0,86) | |

Los valores se expresan como medias ± desviación estándar al inicio, a los 2 meses (post-tratamiento) y a los 4 meses (seguimiento) y como media de cambio (95% intervalo de confianza) intragrupo (desde el inicio hasta el seguimiento) y entre los grupos (en el seguimiento). * Grupo significativo * Interacción en el tiempo (MANOVA, $p < 0.05$).

Tabla 8. Diferencias y media de cambio en cada grupo al inicio, post-tratamiento y en el seguimiento (intervalo de confianza del 95%) para la Apraxia ideacional e ideomotora, imitación de movimientos, producción y reconocimiento de gestos (Continuación).

| Resultados/Grupo | Inicio 8 semanas | Post-tratamiento 8 semanas | Seguimiento 8 semanas | <i>D de Cohen</i> | Media de cambio intragrupo | Media de cambio intergrupo |
|--------------------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|
| Pantomima, intransitiva | | | | | | |
| Experimental | 32,11±7,70 | 37,05±7,18 | 38,42±3,42 | 1,06 | -6,32(-9,11, -3,52) | -6,93(-10,08, -3,78)* |
| Control | 33,16±5,74 | 33,22±4,22 | 32,17±5,42 | 0,18 | 0,61(-0,98, 2,20) | |
| Pantomima, transitiva | | | | | | |
| Experimental | 28,47±8,42 | 35,37±5,73 | 35,26±4,81 | 0,99 | -6,79(-9,33, -4,25) | -6,96(-10,95, -2,96)* |
| Control | 34,05±6,21 | 34,00±5,43 | 33,61±7,21 | 0,07 | 0,17(-3,15, 3,48) | |
| Reconocimiento de gestosTotal | | | | | | |
| Experimental | 7,74±1,28 | 9,11±1,24 | 8,84±1,50 | 0,79 | -1,11(-1,77, -0,45) | -1,44(-2,27, -0,61)* |
| Control | 8,00±1,60 | 7,78±1,52 | 7,56±1,54 | 0,28 | 0,33(-0,21, 0,87) | |
| Gestos transitivos | | | | | | |
| Experimental | 4,68±0,67 | 4,68±0,58 | 4,63±0,83 | 0,07 | 0,05(-0,20, 0,31) | -0,23(-0,56, 0,11) |
| Control | 4,42±0,90 | 4,22±1,17 | 4,11±1,18 | 0,30 | 0,28(0,05, 0,51) | |
| Gestos intransitivos | | | | | | |
| Experimental | 3,05±1,03 | 4,42±0,84 | 4,21±0,98 | 1,15 | -1,16(-1,74, -0,57) | -1,27(-2,02, -0,52)* |
| Control | 3,58±1,02 | 3,56±0,86 | 3,39±1,04 | 0,18 | 0,11(-0,40, 0,62) | |

Los valores se expresan como medias ± desviación estándar al inicio, a los 2 meses (post-tratamiento) y a los 4 meses (seguimiento) y como media de cambio (95% intervalo de confianza) intragrupo (desde el inicio hasta el seguimiento) y entre los grupos (en el seguimiento). * Grupo significativo * Interacción en el tiempo (MANOVA, $p < 0,05$).

5.2.4 Calidad de vida general

El análisis univariante de la varianza no encontró diferencias significativas en la puntuación total del ECVI-38 en el seguimiento ($F=0,654$, $p=0,522$). Los resultados del efecto entre los grupos y dentro de los grupos no mostraron diferencias estadísticamente significativas para este resultado (**Tabla 9**).

Tabla 9. Diferencias y media de cambio en cada grupo al inicio, post-tratamiento y en el seguimiento (intervalo de confianza del 95%) para la Calidad de vida.

| Resultados/Grupo | Inicio 8 semanas | Post-tratamiento 8 semanas | Seguimiento 8 semanas | <i>D de Cohen</i> | Media de cambio intragrupo | Media de cambio intergrupo |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|
| <i>Calidad de vida general</i> | | | | | | |
| ECVI-38 Total | | | | | | |
| Experimental | 111,74±31,52 | 100,42±29,79 | 98,11±34,06 | 0,42 | 13,63(1,88, 25,39) | 12,24(-2,92, 27,40)* |
| Control | 111,63±25,20 | 111,78±18,71 | 111,78±17,75 | 0,01 | 1,39(-8,94, 11,72) | |
| Estado físico | | | | | | |
| Experimental | 13,63±4,54 | 11,53±3,81 | 11,95±4,66 | 0,37 | 1,68(-0,18, 3,55) | 1,63(-0,79, 4,05) |
| Control | 13,68±4,36 | 14,11±4,63 | 13,78±4,56 | 0,02 | 0,06(-1,61, 1,72) | |
| Comunicación | | | | | | |
| Experimental | 9,42±3,92 | 8,58±4,29 | 8,32±3,85 | 0,28 | 1,11(-0,38, 2,59) | 2,49(0,52, 4,47)* |
| Control | 9,32±3,80 | 10,17±3,28 | 11,00±3,60 | 0,45 | -1,39(-2,80, 0,02) | |
| Cognición | | | | | | |
| Experimental | 7,00±3,09 | 6,37±3,02 | 5,58±2,99 | 0,47 | 1,42(0,13, 2,71) | 1,37(-0,12, 2,85) |
| Control | 4,74±2,13 | 4,67±1,94 | 4,72±1,90 | 0,01 | 0,06(-0,75, 0,86) | |
| Emociones | | | | | | |
| Experimental | 13,63±5,00 | 12,47±4,65 | 12,16±5,06 | 0,29 | 1,47(0,03, 2,91) | 1,86(-1,08, 4,81) |
| Control | 14,74±4,59 | 15,44±5,22 | 15,28±4,31 | 0,12 | -0,39(-3,14, 2,36) | |
| Sentimientos | | | | | | |
| Experimental | 13,26±4,82 | 12,53±3,84 | 12,42±4,96 | 0,17 | 0,84(-1,13, 2,82) | -0,21(-3,44, 3,01) |
| Control | 15,58±4,39 | 15,28±4,74 | 14,78±4,36 | 0,18 | 1,06(-1,68, 3,79) | |

Los valores se expresan como medias ± desviación estándar al inicio, a los 2 meses (post-tratamiento) y a los 4 meses (seguimiento) y como media de cambio (95% intervalo de confianza) intragrupo (desde el inicio hasta el seguimiento) y entre los grupos (en el seguimiento). * Grupo significativo * Interacción en el tiempo (MANOVA, $p < 0,05$).

Tabla 9. Diferencias y media de cambio en cada grupo al inicio, post-tratamiento y en el seguimiento (intervalo de confianza del 95%) para la Calidad de vida (Continuación).

| Resultados/Grupo | Inicio 8 semanas | Post-tratamiento 8 semanas | Seguimiento 8 semanas | <i>D de Cohen</i> | Media de cambio intragrupo | Media de cambio intergrupo |
|------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|
| AVD | | | | | | |
| Experimental | 26,79±9,85 | 23,26±10,30 | 23,05±11,02 | 0,36 | 3,74(0,25, 7,22) | 2,51(-2,18, 7,21) |
| Control | 26,37±8,66 | 24,28±8,02 | 25,39±7,79 | 0,12 | 1,22(-2,16, 4,61) | |
| Función socio-familiar | | | | | | |
| Experimental | 28,74±9,31 | 25,68±8,48 | 25,32±9,42 | 0,37 | 3,42(0,06, 6,79) | 2,64(-0,98, 6,27) |
| Control | 27,21±8,09 | 27,44±6,47 | 26,83±4,44 | 0,06 | 0,78(-0,72, 2,27) | |

Los valores se expresan como medias \pm desviación estándar al inicio, a los 2 meses (post-tratamiento) y a los 4 meses (seguimiento) y como media de cambio (95% intervalo de confianza) intragrupo (desde el inicio hasta el seguimiento) y entre los grupos (en el seguimiento). * Grupo significativo * Interacción en el tiempo (MANOVA, $p < 005$).

5.3 Estudio III: “Beneficios de dos programas educativos en pacientes con apraxia del miembro superior tras un daño cerebral adquirido de etiología vascular y sus cuidadores”.

La sección de resultados del Estudio III se muestra a continuación.

5.3.1 Descripción de la muestra

De los 46 cuidadores informales reclutados para el estudio, 42 cuidadores con una edad media de $57,52 \pm 15,98$ años cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión y fueron asignados aleatoriamente a uno de los dos programas de intervención; el Programa específico de educación sanitaria basado en evidencia orientado a la AMS (n=23) y el Programa general de educación sanitaria basado en evidencia (n=19). La **Figura 3** muestra un diagrama de flujo de la fase de reclutamiento, seguimiento de los participantes y motivos de exclusión del estudio. Las características demográficas iniciales de los grupos se muestran en la **tabla 10**.

Figura 3. Diagrama de flujo de los cuidadores informales en el estudio siguiendo pautas de Consort.

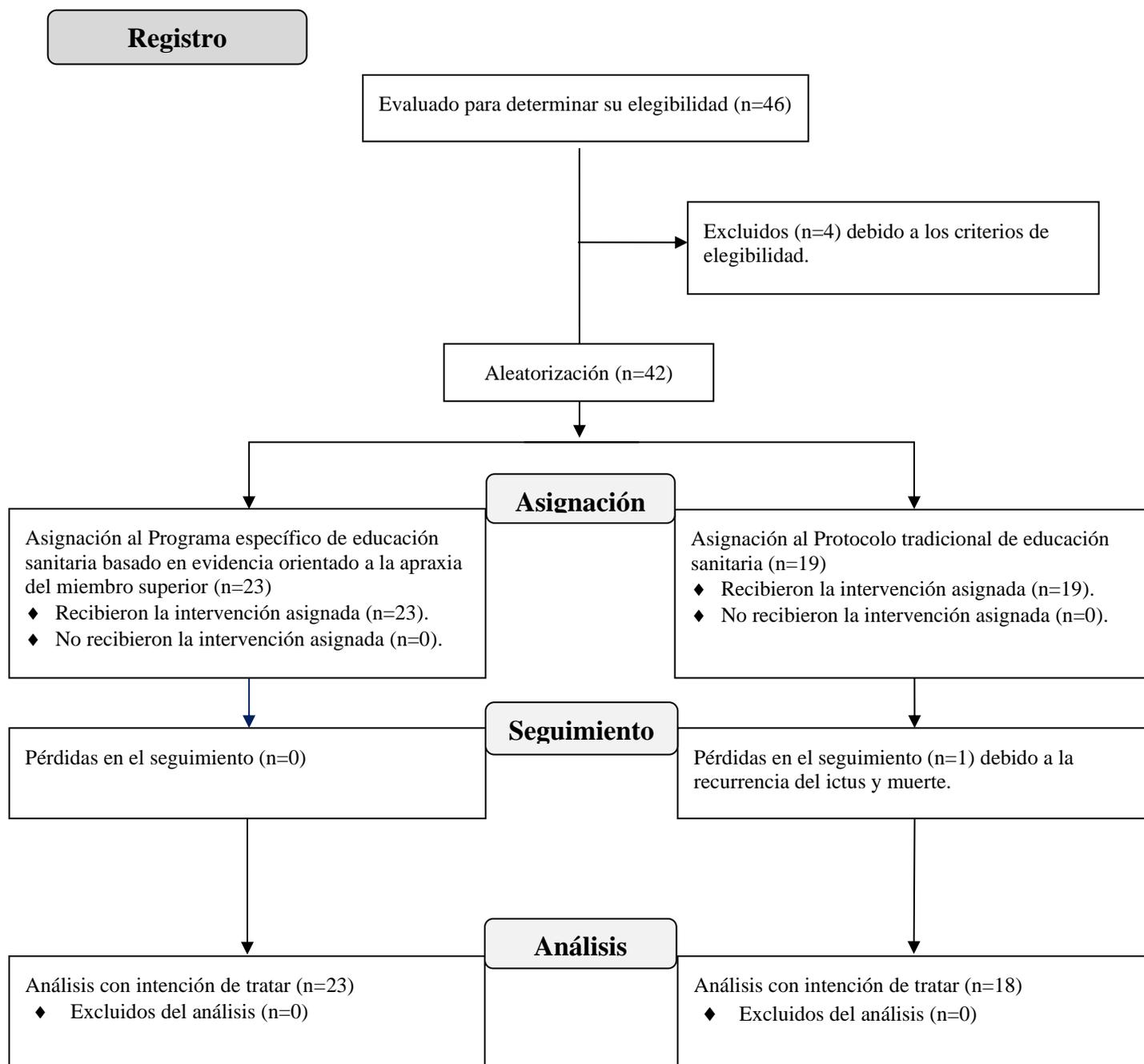


Tabla 10. Características sociodemográficas y clínicas de los cuidadores y pacientes al inicio

| Resultados | Programa específico de educación orientado a la AMS (n=23) | Programa de prevención general de salud (n=19) |
|--|---|---|
| <i>Características de los cuidadores</i> | | |
| Edad media \pm DE (años) | 54,09 \pm 17,60 | 61,68 \pm 13,01 |
| Edad mediana (mínimo, máximo) | 50 (28, 91) | 60 (36, 88) |
| Mujeres/Hombres (%) | 15 (65,2)/ 8 (34,8) | 17 (89,5)/ 2 (10,5) |
| Parentesco (%) | | |
| | 8 (34,8) | 10 (52,6) |
| Cónyuge/pareja | Femenino: 6 (75) Masculino: 2 (25) | Femenino: 8 (80) Masculino: 2 (20) |
| Hijo/a | 14 (60,9) Femenino: 8 (57,14) Masculino: 6 (42,86) | 9 (47,4) Femenino: 9 (100) Masculino: 0 (0) |
| Familia política (nuera) | 1 (5,5) Femenino: 1 (100) Masculino: 0 (0) | 0 (0) Femenino: 0 (0) Masculino: 0 (0) |
| <i>Características de los pacientes</i> | | |
| Edad media \pm DE (años) | 75,09 \pm 10,06 | 76,28 \pm 11,70 |
| Edad mediana (mínimo, máximo) | 76 (54, 91) | 83 (53, 93) |
| Mujeres/Hombres (%) | 14 (60,9)/ 9 (39,1) | 6 (31,6)/ 13 (68,4) |
| Alfabetización (%) | | |
| Analfabeto | 2 (8,7) | 3 (15,8) |
| Lee y escribe sin fluidez | 14 (60,9) | 7 (36,8) |
| Lee y escribe con fluidez | 7 (30,4) | 9 (47,4) |
| Años de educación (%) | | |
| Ninguno | 3 (13) | 5 (26,3) |
| Menos de 5 años | 5 (21,7) | 1 (5,3) |
| Entre 5 y 10 años | 9 (39,1) | 11 (57,9) |
| Más de 10 años | 6 (26,1) | 2 (10,5) |
| Educación (%) | | |
| No escolarizado | 3 (13) | 5 (26,3) |
| Primarios incompletes | 5 (21,7) | 5 (26,3) |
| Primarios | 9 (39,1) | 3 (15,8) |
| Secundarios | 1 (4,3) | 5 (26,3) |
| Universitarios | 5 (21,7) | 1 (5,3) |

Valores expresados como frecuencias absolutas y relativas para las variables categóricas y como media \pm desviación estándar (DE) para las variables continuas.

AMS: Apraxia del Miembro Superior.

Tabla 10. Características sociodemográficas y clínicas de los cuidadores y pacientes al inicio (Continuación).

| Resultados | Programa específico de educación orientado a la AMS (n=23) | Programa de prevención general de salud (n=19) |
|---|--|--|
| <i>Características de los pacientes</i> | | |
| Deterioro perceptivo (%) | | |
| Ninguno | 13 (56,5) | 11 (5,3) |
| Auditivo | 2 (8,7) | 3 (15,8) |
| Visual | 7 (30,4) | 5 (26,3) |
| Ambos | 1 (4,3) | 0 (0) |
| Deterioro cognitivo (%) | | |
| Ninguno | 13 (56,5) | 13 (68,5) |
| Afasia (leve) | 7 (30,4) | 4 (21,1) |
| Agnosia | 0 (0) | 0 (0) |
| Memoria | 2 (8,7) | 1 (5,3) |
| Varios | 1 (4,3) | 1 (5,3) |
| Deterioro motor (%) | | |
| Ninguno | 13 (56,5) | 9 (47,4) |
| Hemiplegia | 3 (13) | 1 (5,3) |
| Hemiparesia | 7 (30,4) | 9 (47,4) |
| Equilibrio en sedestación (%) | | |
| Equilibrio | 19 (82,6) | 19 (100) |
| No equilibrio | 4 (17,4) | 0 (0) |

Valores expresados como frecuencias absolutas y relativas para las variables categóricas y como media \pm desviación estándar (DE) para las variables continuas.

AMS: Apraxia del Miembro Superior.

5.3.2 Eficacia del Programa específico de educación en salud orientado a la apraxia del miembro superior en pacientes tras un daño cerebral adquirido de etiología vascular y sus cuidadores.

Los ANOVA de medidas repetidas mostraron diferencias significativas dentro del grupo para las puntuaciones de la medida de resultado primaria SIS-16 ($F= 4,83$; $p= 0,035$) y las puntuaciones de las medidas de resultado secundarias Índice de Barthel ($F=3,28$; $p= 0,049$) y Quick-DASH ($F=3,29$; $p=0,048$). Estos análisis mostraron diferencias no significativas para las puntuaciones del APGAR Familiar ($F=0,06$; $p=0,804$), la puntuación total del GHQ-28 ($F=1,35$; $p=0,270$), la subescala de síntomas somáticos del GHQ-28 ($F=0,64$; $p=0,471$), la subescala de síntomas de ansiedad e insomnio del GHQ-28 ($F=0,83$; $p=0,404$), la subescala de disfunción social del GHQ-28 ($F=0,51$; $p=0,584$), la subescala de depresión severa del GHQ-28 ($F=1,44$; $p=0,250$), la Escala de Sobrecarga del Cuidador de Zarit ($F=2,40$; $p=0,104$) y el cuestionario Duke-UNC-11 ($F=0,83$; $p=0,413$).

Las comparaciones intragrupo antes y después del tratamiento demostraron efectos significativos relacionados con el tiempo en el SIS-16 ($t=-2,29$; $p=0,034$), el Índice de Barthel ($t=-2,71$; $p=0,014$) y el Quick-DASH ($t=2,37$; $p=0,029$). No hubo efectos significativos relacionados con el tiempo en el APGAR Familiar ($t=-0,27$; $p=0,790$), la puntuación total del GHQ-28 ($t=0,524$; $p=0,606$), la subescala de síntomas somáticos del GHQ-28 ($t=-0,349$; $p=0,730$), la subescala de síntomas de ansiedad e insomnio del GHQ-28 ($t=-0,401$; $p=0,692$), la subescala de disfunción social del GHQ-28 ($t=-0,214$; $p=0,833$), la subescala del GHQ-28 de depresión severa ($t=1,81$; $p=0,085$), la Escala de Sobrecarga del Cuidador de Zarit

($t=0,721$; $p=0,479$), o el cuestionario Duke-UNC-11 ($t=-0,538$; $p=0,596$). Las comparaciones intragrupo pretratamiento/seguimiento demostraron efectos significativos relacionados con el tiempo en el SIS-16 ($t=-2,25$; $p=0,038$), pero no en el Índice de Barthel ($t=-2,02$; $p=0,059$), el Quick-DASH ($t=1,54$; $p=0,142$), el APGAR Familiar ($t=-0,25$; $p=0,804$), la puntuación total del GHQ-28 ($t=-0,07$; $p=0,949$), la subescala del GHQ-28 de síntomas somáticos ($t=0,58$; $p=0,569$), la subescala de síntomas de ansiedad e insomnio del GHQ-28 ($t=-0,95$; $p=0,356$), la subescala de disfunción social del GHQ-28 ($t=-0,79$; $p=0,437$), la subescala de depresión severa del GHQ-28 ($t=0,71$; $p=0,487$), la escala de Sobrecarga del cuidador de Zarit ($t=1,82$; $p=0,084$), o el cuestionario Duke-UNC-11 ($t=-1,00$; $p=0,330$). Las **tablas 11 y 12** muestran las medias y desviaciones estándar de la situación basal, post-tratamiento y de seguimiento en cada grupo y las diferencias intragrupo basales, posteriores a la intervención y de seguimiento, con el intervalo de confianza asociado del 95%, así como el tamaño del efecto para las medidas de resultado primaria y secundarias.

5.3.3 Eficacia de un programa de educación en salud general basado en la evidencia, en pacientes con un daño cerebral adquirido de etiología vascular y sus cuidadores.

El análisis ANOVA mostró diferencias significativas pre- y post-seguimiento en la puntuación total del GHQ-28 ($F=4,22$; $p=0,031$), y una tendencia en la subescala de depresión severa del GHQ-28 ($F=3,14$; $p=0,055$). Estos análisis mostraron un patrón no significativo para el SIS-16 ($F=1,14$; $p=0,314$), el Índice de Barthel ($F=2,89$; $p=0,089$), el Quick-DASH ($F=2,04$; $p=0,146$), el APGAR familiar ($F=4,19$; $p=0,057$), la subescala de

síntomas somáticos del GHQ-28 ($F=0,89$; $p=0,401$), la subescala de síntomas de ansiedad e insomnio del GHQ-28 ($F=0,83$; $p=0,404$), la subescala del GHQ-28 de disfunción social ($F=1,83$; $p=0,176$), la escala de Sobrecarga del cuidador de Zarit ($F=0,535$; $p=0,506$) y el cuestionario Duke-UNC-11 ($F=2,24$; $p=0,125$).

Las comparaciones intragrupo pre- y post-tratamiento demostraron efectos significativos relacionados con el tiempo en la puntuación total del GHQ-28 ($t=2,96$; $p=0,008$) y en la subescala de depresión severa del GHQ-28 ($t=2,07$; $p=0,024$). Las comparaciones dentro del grupo no mostraron ningún efecto significativo relacionado con el tiempo en el SIS-16 ($t=-1,60$; $p=0,129$), el Índice de Barthel ($t=-1,49$; $p=0,154$), el Quick-DASH ($t=1,93$; $p=0,070$), el APGAR Familiar ($t=-1,72$; $p=0,104$), la subescala de síntomas somáticos del GHQ-28 ($t=1,68$; $p=0,111$), la subescala de síntomas de ansiedad e insomnio del GHQ-28 ($t=1,46$; $p=0,163$), o la subescala de disfunción social del GHQ-28 ($t=0,83$; $p=0,420$). Sin embargo, se observó una tendencia para la Escala de Sobrecarga del Cuidador de Zarit ($t=2,06$; $p=0,054$) y el cuestionario Duke-UNC-11 ($t=-2,02$; $p=0,059$). Las comparaciones intragrupo pre-tratamiento/seguimiento demostraron efectos significativos relacionados con el tiempo en la puntuación total del GHQ-28 ($t=2,38$; $p=0,029$), pero no en el SIS-16 ($t=-0,38$; $p=0,708$), el Índice de Barthel ($t=-1,92$; $p=0,072$), el Quick-DASH ($t=1,25$; $p=0,230$), el APGAR Familiar ($t=0,00$; $p=1,000$), la subescala de síntomas somáticos del GHQ-28 ($t=0,75$; $p=0,465$), la subescala de síntomas de ansiedad e insomnio del GHQ-28 ($t=1,25$; $p=0,226$), la subescala de disfunción social del GHQ-28 ($t=1,80$; $p=0,088$), la subescala de depresión severa del GHQ-28 ($t=2,06$; $p=0,054$), la Escala de Sobrecarga del Cuidador de Zarit ($t=0,65$; $p=0,525$) o el cuestionario Duke-UNC-11 ($t=-2,02$; $p=0,059$). **Las**

tablas 11 y 12 muestran las medias y desviaciones estándar de la situación basal, post-tratamiento y de seguimiento en cada grupo y las diferencias de las medias intragrupo pre-post intervención y pre-seguimiento, con el intervalo de confianza asociado del 95%, así como el tamaño del efecto para las medidas de resultado primaria y secundarias.

Tabla 11. Media y desviación estándar de la situación basal, post-tratamiento y de seguimiento en cada grupo, y la media de las diferencias (intervalo de confianza del 95%) pre-post intervención y pre-seguimiento para el impacto del ictus, la independencia funcional, la discapacidad del miembro superior y la función familiar.

| Resultado/Grupo | Inicio | 2 Meses Post-Tratamiento | 2 Meses Seguimiento | Media de cambio intragrupo (pre-post) | Media de cambio intragrupo (pre-seguimiento) | D de Cohen Intragrupo (Pre-Post) | D de Cohen Intragrupo (Pre-Seguimiento) |
|----------------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|---------------------------------------|--|----------------------------------|---|
| SIS-16 (16-80) | | | | | | | |
| Específico apraxia | 49,26 ± 17,37 | 53,11 ± 17,85 | 54,26 ± 17,92 | -3,84 (-7,37, -0,31)* | -5,00 (-9,68, -0,32)* | 0,22 | 0,28 |
| General cuidadores | 49,33 ± 14,74 | 51,50 ± 13,43 | 50,06 ± 12,04 | -2,17 (-5,03, 0,69) | -0,72 (-4,72, 3,27) | 0,15 | 0,05 |
| Índice de Barthel (0-100) | | | | | | | |
| Específico apraxia | 68,42 ± 27,84 | 74,21 ± 26,10 | 73,42 ± 27,94 | -5,79 (-10,28, -1,29)* | -5,00 (-10,21, 0,21) | 0,21 | 0,18 |
| General cuidadores | 66,94 ± 26,63 | 69,72 ± 25,29 | 71,39 ± 23,75 | -2,78 (-6,71, 1,15) | -4,44 (-9,34, 0,45) | 0,11 | 0,18 |
| Quick-DASH (0-100) | | | | | | | |
| Específico apraxia | 32,63 ± 10,41 | 29,16 ± 10,24 | 29,68 ± 11,41 | 3,47 (0,39, 6,55)* | 2,95 (-1,08, 6,98) | 0,34 | 0,27 |
| General cuidadores | 35,28 ± 9,46 | 33,89 ± 8,71 | 34,06 ± 8,04 | 1,39 (-1,28, 2,91) | 1,22 (-0,85, 3,29) | 0,15 | 0,14 |
| APGAR Familiar (0-10) | | | | | | | |
| Específico apraxia | 9,21 ± 1,44 | 9,26 ± 1,66 | 9,26 ± 1,66 | -0,05 (-0,46, 0,36) | -0,05 (-0,49, 0,39) | 0,03 | 0,03 |
| General cuidadores | 9,06 ± 1,89 | 9,28 ± 1,78 | 9,06 ± 1,99 | -0,22 (-0,48, 0,05) | 0,00 (-0,38, 0,38) | 0,12 | 0,00 |

Los valores se expresan como medias ± Desviación Estándar (DE) para el inicio, 2 meses después del tratamiento y 2 meses de seguimiento y como media de cambio intragrupo (intervalo de confianza del 95%): desde el inicio hasta el post-tratamiento y desde el inicio hasta el seguimiento.

* Interacción temporal significativa (ANOVA, $p < 0,05$).

SIS-16: Escala de Impacto del Accidente Cerebrovascular; Quick-DASH: Versión corta de la Escala de discapacidad del brazo, hombro y mano.

Tabla 12. Media y desviación estándar de la situación basal, post-tratamiento y de seguimiento en cada grupo, y la media de las diferencias (intervalo de confianza del 95%) pre-post intervención y pre-seguimiento para el estado general de salud del cuidador, la sobrecarga del cuidador, y el apoyo social percibido.

| Resultado/Grupo | Inicio | 2 Meses Post-Tratamiento | 2 Meses Seguimiento | Media de cambio intragrupo (pre-post) | Media de cambio intragrupo (pre-seguimiento) | D de Cohen Intragrupo (Pre-Post) | D de Cohen Intragrupo (Pre-Seguimiento) |
|---|---------------|-----------------------------|------------------------|---|--|--|---|
| GHQ-28 Total (0-28) | | | | | | | |
| Específico apraxia | 15,96 ± 5,41 | 15,61 ± 4,43 | 17,50 ± 4,07 | 0,90 (-0,44, 2,24) | -0,05 (-1,65, 1,55) | 0,07 | 0,32 |
| General cuidadores | 16,68 ± 6,73 | 15,26 ± 6,54 | 14,89 ± 5,53 | 1,28 (0,26, 2,29)* | 0,83 (0,31, 1,98)* | 0,21 | 0,29 |
| GHQ-28 síntomas somáticos (0-7) | | | | | | | |
| Específico apraxia | 4,91 ± 1,86 | 5,04 ± 1,61 | 5,15 ± 1,66 | 0,30 (-0,27, 0,87) | 0,20 (-0,52, 0,92) | 0,07 | 0,14 |
| General cuidadores | 4,47 ± 2,32 | 4,16 ± 2,27 | 4,26 ± 2,13 | 0,28 (-0,13, 0,69) | 0,11 (-0,48, 0,69) | 0,14 | 0,09 |
| GHQ-28 ansiedad e insomnio (0-7) | | | | | | | |
| Específico apraxia | 5,61 ± 1,70 | 5,70 ± 1,61 | 6,30 ± 1,08 | -0,05 (-0,56, 0,46) | -0,30 (-0,96, 0,36) | 0,05 | 0,48 |
| General cuidadores | 5,74 ± 1,49 | 5,42 ± 1,92 | 5,32 ± 1,89 | -0,33 (-0,15, 0,82) | 0,28 (-0,40, 0,96) | 0,19 | 0,25 |
| GHQ-28 disfunción social (0-7) | | | | | | | |
| Específico apraxia | 1,91 ± 1,08 | 1,96 ± 1,07 | 2,35 ± 1,50 | 0,00 (-0,48, 0,48) | -0,25 (-0,91, 0,41) | 0,05 | 0,34 |
| General cuidadores | 3,16 ± 2,09 | 3,00 ± 2,06 | 2,74 ± 1,70 | 0,11 (-0,30, 0,53) | 0,11 (-0,23, 0,45) | 0,08 | 0,22 |
| GHQ-28 depresión severa (0-7) | | | | | | | |
| Específico apraxia | 3,52 ± 2,50 | 2,91 ± 2,26 | 3,70 ± 2,23 | 0,65 (-0,16, 1,46) | 0,30 (-0,59, 1,19) | 0,26 | 0,08 |
| General cuidadores | 3,32 ± 2,43 | 2,68 ± 2,24 | 2,58 ± 2,19 | 0,06 (0,01, 1,10)* | 0,33 (-0,26, 0,92) | 0,27 | 0,32 |
| Zarit (0-88) | | | | | | | |
| Específico apraxia | 55,30 ± 18,70 | 53,57 ± 15,46 | 51,75 ± 13,85 | 1,61 (-4,58, 7,81) | 4,83 (-1,78, 11,45) | 0,10 | 0,22 |
| General cuidadores | 53,47 ± 17,41 | 50,58 ± 17,72 | 51,05 ± 20,19 | 3,10 (-2,15, 8,35) | -1,60 (-17,11, 13,91) | 0,16 | 0,13 |
| Duke-UNC-11 (11-55) | | | | | | | |
| Específico apraxia | 36,65 ± 11,11 | 37,57 ± 9,62 | 37,10 ± 10,86 | -1,89 (-6,29, 2,52) | -2,17 (-6,86, 2,53) | 0,09 | 0,04 |
| General cuidadores | 53,47 ± 17,41 | 50,58 ± 17,72 | 51,05 ± 20,18 | -1,80 (-5,29, 1,69) | -0,70 (-4,14, 2,74) | 0,16 | 0,13 |

Los valores se expresan como medias ± Desviación Estándar (DE) para el inicio, 2 meses después del tratamiento y 2 meses de seguimiento y como media de cambio intragrupo (intervalo de confianza del 95%): desde el inicio hasta el post-tratamiento y desde el inicio hasta el seguimiento.

* Interacción temporal significativa (ANOVA, $p < 0,05$).

GHQ-28: Cuestionario de Salud General.

DISCUSIÓN

6. DISCUSIÓN

6.1 Relación entre el grado de apraxia del miembro superior y la independencia funcional, la discapacidad del miembro superior y la calidad de vida.

Los resultados del primer estudio, basado en un diseño observacional, mostraron que el grupo de personas que sufría AMS leve-moderada presentó una mayor funcionalidad en la realización de las AVD, un menor grado de discapacidad del miembro superior y una mayor calidad de vida en comparación con el grupo de AMS grave. De hecho, el grado de AMS se asoció negativamente con la capacidad para la realización de las AVD básicas e instrumentales, el grado de discapacidad de miembro superior y la calidad de vida.

Nuestra hipótesis de que la AMS tras sufrir un DCA de etiología vascular aumenta las limitaciones en las AVD básicas e instrumentales fue corroborada por los resultados de este estudio. De hecho, el análisis de correlación mostró que niveles más altos de AMS producen un mayor nivel de discapacidad del miembro superior y una peor calidad de vida, especialmente en sujetos con un grado de AMS severa. Estos resultados se pueden explicar porque la AMS puede causar un problema real al interactuar con objetos en las AVD (Bienkiewicz et al., 2014; Hanna-Pladdy et al., 2003). En esta línea, se ha demostrado que el grado de AMS está directamente relacionado con las AVD, independientemente de la ubicación de la lesión, reportando un impacto negativo en AVD básicas como comer, bañarse, asearse u otras actividades que requieren el uso de objetos cotidianos (Bienkiewicz et al., 2015). Estos resultados están en consonancia con otros estudios más específicos que también analizaron el desempeño de las AVD tras sufrir un ACV y mostraron dificultades

para la AVD básica vestirse (Walker et al., 2004), y durante la conducta a la hora de comer (Foundas et al., 1995), debido a la apraxia ideomotora, y también más dependencia de la asistencia del cuidador durante las AVD en el hogar, tanto en la apraxia ideacional como en la ideomotora (Smania et al., 2006). Estas dificultades en la ejecución de las AVD básicas podrían ser explicadas por problemas con la secuenciación de las acciones, el conocimiento del uso de los objetos o los aspectos temporales y espaciales del movimiento (Bienkiewicz et al., 2015). De acuerdo con esta idea, algunos autores sugieren que para utilizar adecuadamente los objetos cotidianos resulta necesario conocer las características del objeto, la representación sensoriomotora y espacial, el esquema corporal y las funciones ejecutivas (Canzano et al., 2016; Lee et al., 2014). Por lo tanto, el tratamiento de la AMS tras un ACV debe estar enfocado en ambas esferas (motora y cognitiva) y debe estar dirigido a mejorar la realización y el reconocimiento de gestos, tanto transitivos (uso de objetos) como intransitivos (sin objetos).

Por otro lado, la percepción del individuo sobre la enfermedad tiende a afectar a su calidad de vida, la cual también se ve modificada por aspectos físicos, emocionales y sociales (Esparrago Llorca et al., 2015; Larsen et al., 2016). En este sentido, la mayoría de los pacientes con AMS carecen de consciencia de enfermedad y este desconocimiento puede producir un sentimiento de frustración como consecuencia del carácter incapacitante de la apraxia. La educación del paciente en la fisiopatología de la apraxia y cómo podría mejorar su desempeño pueden ser estrategias prometedoras en el tratamiento de esta población.

La calidad de vida se ha estudiado desde diferentes puntos de vista en pacientes con ACV, abordando la influencia de posibles factores como las características de la lesión

(Dhamoon et al., 2010; Patel et al., 2007), depresión post-ACV (Owolabi, 2010; Pan et al., 2008) o deterioro cognitivo (Dhamoon et al., 2010; Patel et al., 2002; Patel et al., 2007). Sin embargo, la mayoría de los estudios afirman que el factor más determinante para la calidad de vida en esta población es su estado funcional (Grenthe Olsson & Sunnerhagen, 2007; Haacke et al., 2006; Owolabi, 2010; Patel et al., 2006). Estudios como el realizado por Castellanos et al. (2012) concluyen que los pacientes con peor estado funcional y psicopatología presentan un mayor riesgo de percibir una calidad de vida deteriorada a los 6 meses de sufrir un ACV (Castellanos Pinedo et al., 2012). Nuestros resultados son consistentes con los de este estudio, ya que el grado de AMS se relacionó con la percepción de calidad de vida post-ACV, debido a su impacto en los movimientos diarios. En línea con esta idea, Wolf y Koster (2013) consideraron que ser físicamente activo tiene un impacto en la autopercepción de calidad de vida, estado funcional y satisfacción personal (Wolf & Koster, 2013).

De acuerdo con los resultados obtenidos, en relación con la asociación entre la AMS severa y su efecto sobre la comunicación, las emociones y los sentimientos, la literatura ha afirmado que los factores emocionales parecen jugar un papel en el éxito de la rehabilitación del ACV y en la calidad de vida (Park, 2017; Wolf & Koster, 2013). En línea con la idea anterior, Espárrago-Llorca, et al. (2015) informaron que la depresión es uno de los trastornos afectivos más comunes tras sufrir un ACV y que está directamente relacionada con el deterioro en el desempeño de las AVD básicas, la vida social y la calidad de vida. Esta investigación también afirmó que el diagnóstico de depresión post-ACV parece estar relacionado con la aparición de déficits cognitivos como apraxia, afasia o agnosia (Esparrago Llorca et al., 2015; Ortiz & Mantovani-Nagaoka, 2017).

6.2 Diferencias en la independencia funcional, la discapacidad del miembro superior y la calidad de vida atendiendo al grado de apraxia del miembro superior.

Los resultados de nuestro primer estudio también señalaron que se alcanzaron niveles de discapacidad del miembro superior similares entre los sujetos con AMS y aquellos con deterioro motor del miembro superior (grupo comparativo). Finalmente, a pesar de que los sujetos con deterioro motor del miembro superior informaron más limitaciones para la AVD básica baño y un mayor nivel de discapacidad del miembro superior, los pacientes con AMS sufrieron una peor calidad de vida general.

Nuestros resultados mostraron niveles de dependencia de las AVD similares entre sujetos con AMS y aquellos con deterioro motor del miembro superior. Sólo los sujetos con deterioro motor fueron significativamente más independientes para la capacidad de uso del teléfono y para la responsabilidad sobre la propia medicación, ambas AVD instrumentales. Estos hallazgos sugieren que presentar AMS, en ausencia de deterioro motor, puede causar igual nivel de dependencia que padecer secuelas motoras. Como han señalado Bienkiewicz et al. (2014; 2015), la ejecución de la praxis requiere una amplia red neuronal, en la que están involucrados los aspectos motores y cognitivos de la planificación y ejecución de las acciones. Las AVD suelen requerir la capacidad de utilizar objetos. Dado que la AMS impone limitaciones a la hora de interactuar con estos objetos, produce dependencia para su manipulación y puede afectar a diversos componentes del movimiento, como la velocidad, la calidad y el reconocimiento del inicio o el final de la acción. Estos y otros aspectos identificados en el desempeño de la praxis se vinculan con un pobre desempeño en las AVD

(Bienkiewicz et al., 2014; Bienkiewicz et al., 2015; Haaland et al., 2017). Por esta razón, un deterioro de estos componentes afectaría a las múltiples tareas involucradas, no solo en las AVD básicas sino también en las instrumentales. En nuestro conocimiento, este es el primer estudio que exploró las AVD instrumentales en la AMS tras un ACV.

Por último, nuestro hallazgo destacó que los sujetos con deterioro motor del miembro superior reportaron más limitaciones para el baño y mayor grado de discapacidad del miembro superior; sin embargo, los pacientes con AMS sufrían una peor calidad de vida general. Esto puede explicarse porque Quick-DASH se centra en la valoración de las actividades físicas del miembro superior directamente relacionadas con el deterioro motor. En contraste, la calidad de vida es un concepto subjetivo y multidimensional que implica no solo el estado físico, sino también las expectativas, el contexto emocional y sociocultural y el bienestar general (Alguren et al., 2012).

6.3 Efectividad de un programa de intervención rehabilitador-compensatorio sobre la apraxia del miembro superior.

Los resultados obtenidos en nuestro segundo estudio mostraron que una intervención de 8 semanas centrada en dos enfoques complementarios (rehabilitador y compensatorio) para tratar la AMS produjo mejoras en la función neuropsicológica, con cambios significativos después del tratamiento y en el seguimiento. Sin embargo, el grupo que recibió el protocolo de educación sanitaria tradicional mostró beneficios limitados. Por lo tanto, nuestros hallazgos proporcionan evidencia sobre la superioridad del tratamiento de rehabilitación en comparación con protocolo de educación sanitaria tradicional para la AMS (Bienkiewicz et al., 2014; Canzano et al., 2016).

Los resultados obtenidos para la independencia funcional no mostraron ningún efecto sobre las AVD básicas o instrumentales para el grupo de rehabilitación funcional combinada. Este resultado podría deberse al hecho de que ambos grupos recibieron intervenciones con efectos beneficiosos limitados sobre la función de las AVD. Estudios previos han mostrado que tanto los enfoques rehabilitadores como los compensatorios pueden mejorar la función de las AVD en pacientes con apraxia (Donkervoort, 2001; Goldenberg et al., 2001; Goldenberg & Hagmann, 1998; Smania et al., 2006; Smania et al., 2000; van Heugten et al., 1998). Hasta la fecha, se han realizado varias revisiones sobre los dos enfoques de intervención utilizados en el tratamiento de la AMS (Buxbaum et al., 2008; Cantagallo et al., 2012; Dovern et al., 2012; Worthington, 2016). La intervención rehabilitadora en la AMS se ha centrado en la integración sensorial, el rendimiento perceptivo-motor y la atención selectiva (Worthington, 2016). Pocos estudios de intervención han medido el impacto del tratamiento de la apraxia en la funcionalidad de las AVD. Además, la calidad metodológica de los estudios es limitada y altamente heterogénea (West et al., 2008). En el estudio realizado por Smania et al. (2006), lograron mejoras en las AVD mediante el entrenamiento de gestos utilizando objetos y pantomimas (Smania et al., 2006). Por su parte, Goldenberg y Hagmann (1998) estudiaron la efectividad del entrenamiento directo en el aseo, el vestido y la alimentación. Sin embargo, los autores solo encontraron mejoras en esas AVD específicas, por lo que no pudieron generalizar las mejoras a otras AVD (Goldenberg & Hagmann, 1998). En un estudio posterior, Goldenberg et al. (2001) enseñaron a los pacientes las relaciones estructura-función que subyacen a un desempeño correcto y compararon ese enfoque experimental con el entrenamiento directo en las AVD. El entrenamiento directo en las AVD

mejoró la función, pero no se observaron efectos beneficiosos del entrenamiento experimental (Goldenberg et al., 2001).

El tratamiento compensatorio más utilizado es el enfoque de entrenamiento estratégico implementado por Van Heugten et al. (1998), que se basa en estrategias para enseñar al paciente a completar las actividades de forma adaptativa, a pesar de sus limitaciones. En la publicación realizada por Van Heugten et al. (1998), los autores informaron mejoras significativas en las AVD añadiendo estrategias de aprendizaje centradas en la superación de los déficits apráxicos (van Heugten et al., 1998). Más recientemente, Donkervoort, Stehmann-Saris y Deellman (2001) estudiaron el efecto de un entrenamiento estratégico integrado en un programa de rehabilitación de Terapia ocupacional. Obtuvieron mejoras a corto plazo en el funcionamiento de las AVD (Donkervoort, Stehmann-Saris & Deellman, 2001). También se han reportado mejoras funcionales de las tareas entrenadas a las tareas no entrenadas durante el entrenamiento de estrategias de apraxia, consiguiendo la generalización de los resultados (Geusgens et al., 2006; Geusgens et al., 2007). Nuestros hallazgos están en línea con los resultados obtenidos por Geusgens et al. (2006; 2007) en términos de generalización de las mejoras del entrenamiento cognitivo en la AMS post-ACV, pero no en la transferencia de estos cambios positivos a la función general de las AVD (Geusgens et al., 2006; Geusgens et al., 2007).

Nuestros resultados en cuanto a la función neuropsicológica mostraron mejoras significativas para el grupo de rehabilitación en el reconocimiento de gestos, con una diferencia media de 1,28 puntos, y la producción de gestos, con una diferencia media de 18,65 puntos, en comparación con el grupo de control en el seguimiento. Por su parte, Smania et al. (2000) lograron mejoras significativas en las pruebas ideacionales e ideomotoras,

mejorando la capacidad de comprender y producir gestos transitivos e intransitivos y disminuyendo la frecuencia de errores de praxis después de la rehabilitación (Smania et al., 2000). Recientemente, otros autores evaluaron una herramienta de evaluación de la recuperación funcional y los conceptos y la producción de gestos en AMS tras un ACV, obteniendo mejoras significativas (Stamenova et al., 2011). La imitación y las pantomimas se ven comprometidas en la apraxia y comparten vías de procesamiento neuronal (Vanbellingen et al., 2010). La imitación se puede realizar sin que entren en juego el objetivo de acción o la memoria motora, a diferencia de la pantomima (que se provoca verbalmente, p. ej., "cepíllate los dientes"). Por lo tanto, se cree que la pantomima es la prueba más sensible para evaluar la memoria motora y los objetivos de acción (Mozaz et al., 2002). En base a lo anterior, los tratamientos de rehabilitación deben incluir pantomimas, imitación y manipulación como herramientas específicas para abordar la AMS.

El enfoque compensatorio de la función neuropsicológica fue estudiado por Van Heugten et al. (1998), quienes informaron efectos leves en el uso de objetos y la imitación de gestos (van Heugten et al., 1998).

En relación con la calidad de vida, la rehabilitación funcional combinada no mostró mejoras. La evidencia muestra que la alteración del reconocimiento y la producción de gestos pueden conducir a una calidad de vida a largo plazo y una vida comunitaria más pobres tras sufrir un ACV (Wray & Clarke, 2017). Aunque la AMS no es reconocida como una limitación (mientras que la hemiplejía sí lo es), las limitaciones ocupacionales y la pérdida de roles sociales debido a la AMS tienen un impacto negativo en la calidad de vida (Rossi et al., 2019) siendo compleja su recuperación, como se refleja en este estudio. Además, el deterioro funcional del miembro superior se ha relacionado con una calidad de vida más

pobre (Kelly et al., 2018). La función física y la satisfacción con el rol social han sido descritas como los dominios más afectados en la calidad de vida. Además, incluso si los pacientes presentan niveles de discapacidad similares, la calidad de vida depende de otros factores, incluidas las comorbilidades, la fatiga, el dolor y los síntomas cognitivos (Katzan et al., 2019). Por lo tanto, la rehabilitación funcional aislada sería insuficiente. Finalmente, nuestros resultados mostraron que el protocolo de educación sanitaria tradicional tuvo efectos insuficientes en la recuperación de la AMS. El abordaje de la AMS es complejo y la evidencia sugiere la necesidad de una combinación de estrategias rehabilitadoras, compensatorias y psicológicas, en las que los pacientes desempeñen un papel activo (Ch'ng et al., 2008; Crowe et al., 2016; Lo Buono et al., 2017).

6.4 Eficacia de dos programas educativos para cuidadores informales sobre el funcionamiento físico, la independencia funcional, la discapacidad del miembro superior y la función familiar de pacientes con accidente cerebrovascular y apraxia del miembro superior.

El primero de los objetivos de nuestro tercer estudio, fue diseñar y valorar la eficacia de dos programas educativos para cuidadores informales de pacientes con ACV leve a moderado con AMS sobre variables de salud en pacientes con ACV. Este objetivo se basaba en la hipótesis de que proporcionar una educación en salud más específica sobre la AMS podría ser útil para aprender nuevas estrategias para manejar este problema neuropsicológico, ya que los pacientes con AMS tras un ACV presentan problemas más graves a la hora de adaptarse a su vida diaria que otros pacientes sin AMS, debido a la afectación de la capacidad

para ejecutar movimientos hábiles realizados con el miembro superior. Tras la implementación del programa específico de educación en salud orientado a la AMS, observamos un patrón significativo dentro del grupo para el impacto del ACV, la independencia funcional en las AVD básicas y la discapacidad de los brazos, hombros y manos en pacientes con ACV. Los hallazgos mostraron una mejora pre-/post-intervención en todas estas variables de salud; sin embargo, solo el efecto de esta intervención en el impacto del ACV se mantuvo después de dos meses sin intervención. Por lo tanto, la intervención específica para abordar la AMS generó mejoras en las tasas de salud de los sobrevivientes del ACV. Estas mejoras en las variables de salud de los pacientes pudieron ser el resultado de la adquisición de conocimientos más especializados por parte de los cuidadores informales sobre el ACV, la AMS y los recursos del cuidador para atender a este tipo de pacientes, involucrándolos y haciéndoles partícipes del proceso de recuperación y estableciendo así una nueva interacción cuidador-paciente tras el programa, que resultó en un efecto positivo en la salud de los pacientes post-ACV se observaron mejoras en los sobrevivientes de ACV que fueron atendidos por este grupo de cuidadores. Por esta razón, podemos concluir que los cuidadores informales deben ser considerados como una vía de tratamiento de este trastorno

Por el contrario, la implementación del programa de educación en salud general basado en la evidencia sobre el ACV no mostró ningún beneficio en las variables de salud de los pacientes con ACV. El hecho de que los cuidadores que recibieron el programa de educación en salud general no adquirieran conocimientos específicos sobre la AMS posiblemente llevó a que estos cuidadores informales no se involucraran activamente en el proceso rehabilitador y de recuperación de los supervivientes al ACV. Por este motivo, no se

observaron mejoras en los pacientes post-ACV del grupo que recibió un programa de intervención educativa general.

Aunque el número de estudios de intervención realizados hasta ahora ha sido relativamente pequeño, existe una diversidad de modelos de intervención y enfoques teóricos que se aplican a los cuidadores, como las visitas de enfermería, la resolución de problemas sociales por teléfono o las intervenciones psicosociales (Lui et al., 2005). Sin embargo, la mayoría de los estudios que evaluaron la eficacia de las intervenciones no ofrecieron una descripción detallada de las intervenciones ni aportaron pruebas suficientes para respaldar sus efectos o la recuperación física de los pacientes con ACV.

La revisión realizada por Lui et al. (2005) concluyó que son recomendados aquellos estudios suficientemente bien diseñados que utilizaran medidas de resultados estandarizadas. Nuestro estudio tuvo un diseño exploratorio pre/post-intervención, con asignación paralela, y fue doble ciego.

6.5 Eficacia de dos programas educativos para cuidadores informales sobre el funcionamiento físico, la independencia funcional, la discapacidad del miembro superior y la función familiar de pacientes con accidente cerebrovascular y apraxia del miembro superior.

El segundo objetivo de nuestro tercer estudio se centró en valorar la eficacia de estos dos programas educativos sobre variables psicosociales y de salud de los cuidadores informales de pacientes con ACV y AMS. Tras la implementación del programa específico de educación en salud orientado a la AMS, a diferencia de los resultados positivos mostrados

sobre la salud de los pacientes, la intervención específica para abordar la AMS no generó mejoras en las tasas de salud de los cuidadores informales. Por otro lado, el grupo de cuidadores que recibió un programa de educación en salud general basado en la evidencia sobre el ACV mostró mejoras en la calidad de vida y una tendencia a la sobrecarga y el estrés del cuidador;

El hecho de que el programa específico de educación en salud orientado a la AMS estuviera dirigido a que el cuidador informal asumiera más funciones en relación con la recuperación de los supervivientes de un ACV probablemente provocó que estos cuidadores adquirieran más responsabilidades en comparación con el grupo que sólo recibió una intervención educativa global. Aunque este programa aumentó los conocimientos sobre el ACV, la AMS y los recursos del cuidador para atender a este tipo de pacientes, estas nuevas responsabilidades adicionales probablemente generaron un aumento de la percepción de carga y estrés en estos cuidadores. Estas nuevas responsabilidades probablemente bloquearon el efecto positivo del propio programa en la mejora de la calidad de vida o los niveles de sobrecarga en los cuidadores informales.

Sin embargo, la intervención de educación general resultó en un efecto positivo en los cuidadores informales, probablemente permitiéndoles cuidar mejor de sí mismos, tener una mejor comprensión en términos globales de los pacientes que atienden y percibir un aumento en sus conocimientos sobre cómo cumplir correctamente el rol de cuidador informal (aun cuando estas habilidades y conocimientos eran más superficiales).

Aunque el número de estudios de intervención realizados hasta ahora ha sido relativamente pequeño, existe una diversidad de modelos de intervención y enfoques teóricos que se aplican a los cuidadores, como las visitas de enfermería, la resolución de problemas

sociales por teléfono o las intervenciones psicosociales (Lui et al., 2005). Estudios previos han demostrado que los cuidadores expresaron una falta de comunicación con los profesionales sanitarios en términos del pronóstico esperado del ACV, las necesidades posteriores al alta y las expectativas de los diferentes agentes (Camak, 2015; Creasy et al., 2013). Se ha demostrado que esta falta de comunicación aumenta la carga en los cuidadores y sus sentimientos de soledad (Camak, 2015; Gbiri et al., 2015). Además, muchos cuidadores no eran plenamente conscientes de las demandas de su papel. Por estas razones, en línea con el presente estudio, otras investigaciones han demostrado la eficacia de la enseñanza de recursos de resolución de problemas, esta puede ser una intervención eficaz para aumentar las habilidades de resolución de problemas de los cuidadores. Esta estrategia puede reducir síntomas psicológicos como el estrés o la depresión (Lui et al., 2005). Sin embargo, la mayoría de los estudios que evaluaron la eficacia de las intervenciones no ofrecieron una descripción detallada de las intervenciones ni aportaron pruebas suficientes para respaldar sus efectos sobre el estado psicosocial y de salud de los cuidadores.

Los pacientes con AMS tras un ACV presentaban problemas más graves a la hora de adaptarse a su vida diaria en comparación con otros pacientes sin AMS. El síndrome de AMS suele afectar a la ejecución de movimientos hábiles realizados con el miembro superior, por lo que muchas de las actividades de los pacientes tienen que ser realizadas por sus cuidadores principales, formales o informales. Por ello, los cuidadores informales suelen tener que dedicar más tiempo y esfuerzo al cuidado de estos supervivientes de ACV (Dovern et al., 2012; Hanna–Pladdy et al., 2003; Smania et al., 2000; Sundet et al., 1988). En concreto, nuestro programa de educación en salud animó a los cuidadores informales a comprender el proceso de comunicación de la información que tienen que dar al paciente mientras este

realiza sus AVD. Estas estrategias probablemente reforzaron la mejora de los pacientes post-ACV que asistían habitualmente a los servicios de rehabilitación. Sin embargo, este programa no mitigó la sobrecarga en diferentes áreas de la salud de los cuidadores informales. Planteamos la hipótesis de que proporcionar una educación en salud más específica sobre la AMS podría ser útil para aprender nuevas estrategias para manejar este problema neuropsicológico, pero es muy probable que esta estrategia sobrecargara a los cuidadores informales. No obstante, los profesionales sanitarios debemos tener en cuenta que los cuidadores también deben recibir apoyo en otras áreas para reducir su sobrecarga y tensión.

Una revisión evaluó los resultados de los sobrevivientes de un ACV y sus cuidadores después de las intervenciones psicosociales, concluyendo que estas estrategias pueden disminuir los síntomas depresivos de los sobrevivientes de un ACV, teniendo, a su vez, una influencia positiva en sus cuidadores (Minshall et al., 2019); sin embargo, la evidencia sobre otras variables de salud de los cuidadores aún era limitada, como la calidad de vida, la sobrecarga, la carga o el apoyo social funcional en los cuidadores. Al igual que en nuestro estudio, estos autores tampoco informaron evidencia sobre variables como la carga del cuidador (Minshall et al., 2019). Además, se destaca la necesidad de implementar estrategias como enseñar a los cuidadores informales a afrontar la enfermedad de sus familiares, y que el bienestar de los cuidadores puede influir en la salud y la recuperación de los pacientes con ACV. Esa idea respalda el diseño de nuestro estudio y los hallazgos en el presente estudio. Se examinaron e incluyeron varias estrategias de resolución de problemas, teniendo en cuenta diferentes enfoques como la orientación positiva a los problemas, el uso de estilos de afrontamiento, métodos para analizar posibles problemas y enseñar y supervisar a los cuidadores utilizando habilidades de resolución de problemas. Varios autores han informado

previamente sobre el modo de implementación de estas habilidades de resolución de problemas, incluida la capacitación o el entrenamiento en clase, las visitas domiciliarias o el contacto telefónico (Grant et al., 2002; Lui et al., 2005). El grupo de Lui et al. (2005) realizaron una revisión que comparó los resultados de la enseñanza de habilidades de resolución de problemas con la atención habitual. Estos autores informaron sobre la evidencia sobre la eficacia de la resolución de problemas familiares, la orientación positiva a los problemas y el conocimiento sobre el cuidado del ACV en los cuidadores informales entre 6 y 12 meses después del alta de los pacientes con ACV (Lui et al., 2005). Sin embargo, cuando los estudios primarios incluidos en la revisión utilizaron solamente estas estrategias, de forma aislada no informaron ninguna mejora en la carga de los cuidadores o las funciones de los pacientes con ACV (Lui et al., 2005; Minshall et al., 2019). Estas ideas principales refuerzan nuestro plan de programa, ya que utilizamos una estrategia de múltiples componentes para abordar las situaciones de los cuidadores y los pacientes.

Por otro lado, fue significativo que el formato empleado para transmitir la información a los cuidadores incluyera información escrita y verbal. Otros formatos útiles de provisión de información reportados en la literatura han sido el contacto telefónico con profesionales de la salud, centros de acogida, contacto cara a cara (preferido al contacto telefónico para apoyo emocional). En algunos estudios, los cuidadores han manifestado la necesidad de apoyo continuo también durante la fase de adaptación (varios meses después del ACV). Además, es considerado de forma positiva la proporción de información a largo plazo por parte de los profesionales de la salud. Por lo tanto, se proporcionó información adaptada, apropiada para la etapa de recuperación del paciente post-ACV, ya que los cuidadores de otro estudio sugirieron que la información no se proporcionó en el momento

adecuado (Pindus et al., 2018). Además, consideramos la etapa del paciente post-ACV, debido a que un estudio previo informó que los cuidadores informales pueden tener necesidades distintas en cada etapa de la recuperación del ACV (Lou et al., 2015). Por último, Pindus et al. (2018) señalaron que el exceso de información en las primeras semanas estresó a los cuidadores, ya que no sabían qué preguntas hacer en ese momento y no había habido una oportunidad de seguimiento (Pindus et al., 2018).

6.6 Limitaciones y fortalezas.

Los resultados de esta tesis doctoral deben ser considerados atendiendo a algunas limitaciones:

En primer lugar, debido al diseño transversal del primer estudio, los resultados deben interpretarse con cautela, por lo que nos abstenemos de ofrecer especulaciones sobre la causalidad. Se necesitan estudios longitudinales para determinar la dirección de las relaciones. En segundo lugar, al tratarse de un estudio observacional no podemos tener la certeza de que las diferencias entre los tres grupos en factores como comorbilidades médicas u otros factores no contribuyeran a las diferencias observadas. En tercer lugar, respecto al grupo de deterioro motor del miembro superior, quizás un grupo post-ACV sin secuelas motoras hubiera reflejado mejor el impacto de estas alteraciones en la discapacidad y calidad de vida, sin embargo, no fue posible tener acceso a esta población.

En cuarto lugar, el Índice de Barthel, variable secundaria en los tres estudios de esta tesis doctoral para la valoración de la independencia funcional en las AVD básicas, no es una herramienta de resultados específica para el ACV, por lo que podría no ser lo suficientemente

sensible para detectar errores de praxis o los intentos de ensayo-error característicos del síndrome apráxico. Asimismo, no identifica el momento específico en el que se produce el error en la actividad, sino que solo evalúa si la actividad se completa o cuánta asistencia se necesita para completarla con éxito. Sin embargo, es la herramienta más ampliamente utilizada para la valoración de las AVD básicas en esta población, validada al español.

En quinto lugar, a pesar del esfuerzo de los autores, el tamaño de la muestra del tercer estudio fue relativamente pequeño, sin embargo, este se ajustó adecuadamente mediante la realización del cálculo previo del tamaño muestral. Estudios futuros con muestras más grandes podrían confirmar los resultados actuales.

En sexto lugar, la aplicabilidad de estos hallazgos de nuestro tercer estudio puede estar limitada a los cuidadores informales de los pacientes que cumplieron con los criterios de selección de este estudio. Por otro lado, la muestra reclutada en este estudio se realizó de forma consecutiva, haciendo una selección de cuidadores informales que atendieron a supervivientes de un ACV que presentaban AMS. Sin embargo, nuestra muestra no se recogió en una sola unidad, lo que probablemente mejoraría la aplicabilidad general de nuestros resultados. Probablemente, los pacientes con ACV severos no estuvieron representados, ya que no fueron incluidos en el estudio. Sin embargo, en estos casos, estos pacientes tienen un mayor riesgo de ser dados de alta a una institución o de tener un mayor riesgo de morir tras la hospitalización.

Por último, entre los puntos fuertes podemos destacar, el diseño del segundo y tercer estudio y la exclusión de los participantes cuyo ACV había ocurrido hace <2 meses para evitar la mejoría espontánea, o >24 meses para evitar la cronificación y la implantación de patrones de actividad alterados (Nijboer et al., 2014). Además, utilizamos una innovadora

intervención combinada y un fuerte protocolo de evaluación específico centrado en las variables consideradas más relevantes y valoradas por los supervivientes de ACV, los cuidadores y los médicos, incluidas en una iniciativa reciente denominada The Core Outcome Measure in Effectiveness Trials (COMET) (Duncan Millar et al., 2019).

CONCLUSIONES

7. CONCLUSIONES

- El grado de AMS en pacientes con DCA de etiología vascular parece aumentar la dependencia en las AVD básicas e instrumentales y la discapacidad del miembro superior y reducir la calidad de vida.
- La comparación de las personas con AMS respecto al grupo con deterioro motor del miembro superior mostro que la discapacidad motora del miembro superior producida como resultado del ACV puede ser comparable a las limitaciones en las AVD básicas e instrumentales causadas por la AMS. Estos resultados podrían utilizarse para diseñar nuevas estrategias para la prevención y el tratamiento de la AMS tras un DCA de etiología vascular.
- El programa de intervención combinado de rehabilitación-compensación produce mejoras en la función neuropsicológica de los pacientes con AMS tras un DCA de etiología vascular.
- La aplicación aislada de un protocolo tradicional de educación sanitaria no parece producir beneficios terapéuticos. Se necesitan estudios futuros con tamaños de muestra más grandes para determinar los beneficios de estas estrategias de rehabilitación innovadoras y analizar su impacto en la funcionalidad y la calidad de vida de los pacientes con AMS.
- Tras la implementación del programa educativo de salud orientado específicamente a la AMS, se observó una mejora significativa pre/post-intervención sobre la independencia funcional en las AVD básicas y la discapacidad del miembro superior en pacientes que han sufrido un ACV.
- El grupo de cuidadores informales que recibió un programa educativo general sobre el ACV mostró mejoras en la calidad de vida y una tendencia positiva hacia la mejora pre/post-

intervención en la carga y el estrés percibido por estos. Estos resultados refuerzan la idea de autores anteriores (Camak, 2015) de que la evaluación del rol del cuidador y su desempeño debe ser una prioridad de los profesionales de la salud poco después del ingreso de pacientes con un DCA de etiología vascular y AMS. Estos programas educativos podrían prevenir la sobrecarga, el estrés y los síntomas de depresión en el cuidado informal y promover la calidad de vida.

Como conclusión general de la tesis, tras los hallazgos encontrados, esta tesis doctoral ofrece un abordaje completo e integral, desde la terapia ocupacional, de la AMS secundaria a un DCA de etiología vascular y sus cuidadores informales. Tanto los clínicos como los investigadores podrían considerar los datos y protocolos de intervención presentados en este trabajo para optimizar el abordaje de esta patología desde un punto de vista más global.

MENSAJES CLÍNICOS

8. MENSAJES CLÍNICOS Y PERSPECTIVAS FUTURAS

- La severidad de la AMS en pacientes con DCA de etiología vascular constituye un indicador del nivel de dependencia en las AVD, el grado de discapacidad del miembro superior y la calidad de vida.
- Las limitaciones en las AVD causadas por el deterioro motor del miembro superior, tras un DCA de etiología vascular, pueden ser comparables a las causadas por la AMS. Teniendo en cuenta esta premisa, los protocolos de atención a los pacientes tras un DCA de etiología vascular deben contener un protocolo de evaluación e intervención específico para el abordaje de la AMS.
- El programa de intervención combinado de rehabilitación-compensación de terapia ocupacional para la AMS tras un DCA de etiología vascular, presentado en esta tesis doctoral, constituye una intervención económica, práctica y sencilla de aplicar, con beneficios sobre la función neuropsicológica. Futuros estudios con tamaños de muestra más grandes son necesarios para determinar los beneficios de esta estrategia de rehabilitación innovadora y analizar su impacto sobre la funcionalidad y la calidad de vida de los pacientes con AMS tras un DCA de etiología vascular.
- Esta tesis doctoral, también ha presentado dos programas de educación en salud para los cuidadores informales de personas con AMS. Este modelo innovador de intervención sitúa al cuidador como objetivo de la intervención e incluye a los cuidadores en el proceso rehabilitador global tras un DCA de etiología vascular.

Además, hemos estudiado su impacto sobre la salud de ambos, proporcionando información de valor para su aplicación a la práctica clínica e investigadora.

- Futuras investigaciones deberían centrarse en otros aspectos del diseño de los programas educativos de los cuidadores informales, como por ejemplo el tiempo, duración o frecuencia, realizando análisis comparativos. Además, las investigaciones futuras podrían evaluar los efectos a largo plazo de los protocolos de este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

9. BIBLIOGRAFÍA

- Aguado, O., Aleix, C., Álvarez, J., Cacho, A., Egocheaga, M., & Gracia, J. (2009). Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Ictus en Atención Primaria. *Ministerio de Sanidad y Política Social [Internet]. Madrid, España.*
- Aguirrezabal, A., Duarte, E., Rueda, N., Cervantes, C., Marco, E., & Escalada, F. (2013). Effects of information and training provision in satisfaction of patients and carers in stroke rehabilitation. *NeuroRehabilitation, 33*(4), 639-647. <https://doi.org/10.3233/NRE-130989>
- Alashram, A. R., Annino, G., Aldajah, S., Raju, M., & Padua, E. (2022). Rehabilitation of limb apraxia in patients following stroke: A systematic review. *Appl Neuropsychol Adult, 29*(6), 1658-1668. <https://doi.org/10.1080/23279095.2021.1900188>
- Alexander, M. P., Baker, E., Naeser, M. A., Kaplan, E., & Palumbo, C. (1992). Neuropsychological and neuroanatomical dimensions of ideomotor apraxia. *Brain, 115 Pt 1*, 87-107. <https://doi.org/10.1093/brain/115.1.87>
- Alguren, B., Fridlund, B., Cieza, A., Sunnerhagen, K. S., & Christensson, L. (2012). Factors associated with health-related quality of life after stroke: a 1-year prospective cohort study. *Neurorehabil Neural Repair, 26*(3), 266-274. <https://doi.org/10.1177/1545968311414204>
- Almeida, Q. J., Black, S. E., & Roy, E. A. (2002). Screening for apraxia: a short assessment for stroke patients. *Brain Cogn, 48*(2-3), 253-258. <https://doi.org/10.1006/brcg.2001.1356>
- Alvarez-Sabin, J., Quintana, M., Masjuan, J., Oliva-Moreno, J., Mar, J., Gonzalez-Rojas, N., Becerra, V., Torres, C., Yebenes, M., & Group, C. I. (2017). Economic impact of patients admitted to stroke units in Spain. *Eur J Health Econ, 18*(4), 449-458. <https://doi.org/10.1007/s10198-016-0799-9>
- Association, W. M. (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA, 310*(20), 2191-2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
- Association., A. O. T. (2011). *Definition of occupational therapy practice for the AOTA Model Practice Act.* <http://www.aota.org/~media/Corporate/Files/Advocacy/State/Resources/PracticeAct/Model%20Definition%20of%20OT%20Practice%20%20Adopted%2041411.pdf>
- Bartolo, A., Cubelli, R., & Della Sala, S. (2008). Cognitive approach to the assessment of limb apraxia. *Clin Neuropsychol, 22*(1), 27-45. <https://doi.org/10.1080/13854040601139310>
- Bartolo, A., Cubelli, R., Della Sala, S., Drei, S., & Marchetti, C. (2001). Double dissociation between meaningful and meaningless gesture reproduction in apraxia. *Cortex, 37*(5), 696-699.
- Bartolo, A., & Ham, H. S. (2016). A Cognitive Overview of Limb Apraxia. *Curr Neurol Neurosci Rep, 16*(8), 75. <https://doi.org/10.1007/s11910-016-0675-0>
- Basso, A., Capitani, E., Della Sala, S., Laiacina, M., & Spinnler, H. (1987). Recovery from ideomotor apraxia. A study on acute stroke patients. *Brain, 110 (Pt 3)*, 747-760. <https://doi.org/10.1093/brain/110.3.747>
- Baumard, J., Lanjepce, A., Lesourd, M., Guezouli, L., Beaucousin, V., Gehin, M., Osiurak, F., & Bartolo, A. (2024). The Neurocognitive Bases of Meaningful Intransitive Gestures: A Systematic Review and Meta-analysis of Neuropsychological Studies. *Neuropsychol Rev.* <https://doi.org/10.1007/s11065-024-09634-6>
- Bellon Saameno, J. A., Delgado Sanchez, A., Luna del Castillo, J. D., & Lardelli Claret, P. (1996). [Validity and reliability of the family Apgar family function test]. *Aten Primaria, 18*(6), 289-296. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8983381> (Validez y fiabilidad del cuestionario de funcion familiar Apgar-familiar.)

- Benjamin, E. J., Blaha, M. J., Chiuve, S. E., Cushman, M., Das, S. R., Deo, R., de Ferranti, S. D., Floyd, J., Fornage, M., Gillespie, C., Isasi, C. R., Jiménez, M. C., Jordan, L. C., Judd, S. E., Lackland, D., Lichtman, J. H., Lisabeth, L., Liu, S. M., Longenecker, C. T.,...Subcomm, S. S. (2017). Heart Disease and Stroke Statistics-2017 Update A Report From the American Heart Association. *Circulation*, 135(10), E146-E603. <https://doi.org/10.1161/Cir.0000000000000485>
- Bickerton, W. L., Riddoch, M. J., Samson, D., Balani, A. B., Mistry, B., & Humphreys, G. W. (2012). Systematic assessment of apraxia and functional predictions from the Birmingham Cognitive Screen. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 83(5), 513-521. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2011-300968>
- Bienkiewicz, M. M., Brandi, M. L., Goldenberg, G., Hughes, C. M., & Hermsdorfer, J. (2014). The tool in the brain: apraxia in ADL. Behavioral and neurological correlates of apraxia in daily living. *Front Psychol*, 5, 353. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00353>
- Bienkiewicz, M. M., Brandi, M. L., Hughes, C., Voitl, A., & Hermsdorfer, J. (2015). The complexity of the relationship between neuropsychological deficits and impairment in everyday tasks after stroke. *Brain Behav*, 5(10), e00371. <https://doi.org/10.1002/brb3.371>
- Bjorneby, E. R., & Reinvang, I. R. (1985). Acquiring and maintaining self-care skills after stroke. The predictive value of apraxia. *Scand J Rehabil Med*, 17(2), 75-80. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4023662>
- Blake, H., Lincoln, N. B., & Clarke, D. D. (2003). Caregiver strain in spouses of stroke patients. *Clinical Rehabilitation*, 17(3), 312-317. <https://doi.org/10.1191/0269215503cr613oa>
- Boop, C., Cahill, S. M., Davis, C., Dorsey, J., Gibbs, V., Herr, B., Kearney, K., Metzger, L., Miller, J., & Owens, A. (2020). Occupational therapy practice framework: Domain and process fourth edition. *AJOT: American Journal of Occupational Therapy*, 74(S2), 1-85.
- Breinbauer, H., Vásquez, H., Mayanz, S., Guerra, C., & Millán, T. (2009). Validación en Chile de la Escala de Sobrecarga del Cuidador de Zarit en sus versiones original y abreviada. *Revista médica de Chile*, 137(5), 657-665.
- Budtz, C. R., Andersen, J. H., de Vos Andersen, N. B., & Christiansen, D. H. (2018). Responsiveness and minimal important change for the quick-DASH in patients with shoulder disorders. *Health Qual Life Outcomes*, 16(1), 226. <https://doi.org/10.1186/s12955-018-1052-2>
- Buxbaum, L. J. (2001). Ideomotor apraxia: a call to action. *Neurocase*, 7(6), 445-458.
- Buxbaum, L. J., Giovannetti, T., & Libon, D. (2000). The role of the dynamic body schema in praxis: evidence from primary progressive apraxia. *Brain Cogn*, 44(2), 166-191. <https://doi.org/10.1006/brcg.2000.1227>
- Buxbaum, L. J., Haaland, K. Y., Hallett, M., Wheaton, L., Heilman, K. M., Rodriguez, A., & Rothi, L. J. G. (2008). Treatment of limb apraxia - Moving forward to improved action. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 87(2), 149-161. <https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e31815e6727>
- Buxbaum, L. J., Kyle, K., Grossman, M., & Coslett, B. (2007). Left inferior parietal representations for skilled hand-object interactions: evidence from stroke and corticobasal degeneration. *Cortex*, 43(3), 411-423.
- Buxbaum, L. J., Kyle, K. M., & Menon, R. (2005). On beyond mirror neurons: internal representations subserving imitation and recognition of skilled object-related actions in humans. *Brain Res Cogn Brain Res*, 25(1), 226-239. <https://doi.org/10.1016/j.cogbrainres.2005.05.014>
- Buxbaum, L. J., & Randerath, J. (2018). Limb apraxia and the left parietal lobe. *Handb Clin Neurol*, 151, 349-363. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63622-5.00017-6>
- Calvo-Merino, B. (2011). Modelos teóricos y neuropsicología de las praxias. In Viguera (Ed.), *Manual de neuropsicología* (2ed ed., pp. 123-145).

- Camak, D. J. (2015). Addressing the burden of stroke caregivers: a literature review. *Journal of Clinical Nursing*, 24(17-18), 2376-2382. <https://doi.org/10.1111/jocn.12884>
- Cameron, J. I., & Gignac, M. A. (2008). "Timing It Right": a conceptual framework for addressing the support needs of family caregivers to stroke survivors from the hospital to the home. *Patient Educ Couns*, 70(3), 305-314. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2007.10.020>
- Cantagallo, A., Maini, M., & Rumiati, R. I. (2012). The cognitive rehabilitation of limb apraxia in patients with stroke. *Neuropsychol Rehabil*, 22(3), 473-488. <https://doi.org/10.1080/09602011.2012.658317>
- Canzano, L., Scandola, M., Gobetto, V., Moretto, G., D'Imperio, D., & Moro, V. (2016). The Representation of Objects in Apraxia: From Action Execution to Error Awareness. *Front Hum Neurosci*, 10, 39. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00039>
- Carmo, J. C., & Rumiati, R. I. (2009). Imitation of transitive and intransitive actions in healthy individuals. *Brain Cogn*, 69(3), 460-464. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2008.09.007>
- Castellanos Pinedo, F., Hernandez Perez, J. M., Zurdo, M., Rodriguez Funez, B., Garcia Fernandez, C., Cueli Rincon, B., Hernandez Bayo, J. M., Bejarano Parra, M., & Rodriguez Manchon, V. (2012). [Psychopathological disorders and quality of life in patients with brain infarction]. *Neurologia*, 27(2), 76-82. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2011.04.004> (Trastornos psicopatológicos y calidad de vida en el infarto cerebral.)
- Ch'ng, A. M., French, D., & McLean, N. (2008). Coping with the challenges of recovery from stroke: long term perspectives of stroke support group members. *J Health Psychol*, 13(8), 1136-1146. <https://doi.org/10.1177/1359105308095967>
- Chestnut, C., & Haaland, K. Y. (2008). Functional significance of ipsilesional motor deficits after unilateral stroke. *Arch Phys Med Rehabil*, 89(1), 62-68. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.08.125>
- Cid-Ruzafa, J., & Damian-Moreno, J. (1997). [Disability evaluation: Barthel's index]. *Rev Esp Salud Publica*, 71(2), 127-137. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9546856> (Valoración de la discapacidad física: el índice de Barthel.)
- Cisek, P. (2007). Cortical mechanisms of action selection: the affordance competition hypothesis. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 362(1485), 1585-1599.
- Coslett, H. B. (2018). Apraxia, Neglect, and Agnosia. *Continuum (Minneap Minn)*, 24(3, BEHAVIORAL NEUROLOGY AND PSYCHIATRY), 768-782. <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000606>
- Creasy, K. R., Lutz, B. J., Young, M. E., Ford, A., & Martz, C. (2013). The impact of interactions with providers on stroke caregivers' needs. *Rehabil Nurs*, 38(2), 88-98. <https://doi.org/10.1002/rnj.69>
- Crowe, C., Coen, R. F., Kidd, N., Hevey, D., Cooney, J., & Harbison, J. (2016). A qualitative study of the experience of psychological distress post-stroke. *J Health Psychol*, 21(11), 2572-2579. <https://doi.org/10.1177/1359105315581067>
- Cubelli, R. (2017). Definition: Apraxia. *Cortex*, 93, 227. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2017.03.012>
- Cubelli, R., Marchetti, C., Boscolo, G., & Della Sala, S. (2000). Cognition in action: testing a model of limb apraxia. *Brain Cogn*, 44(2), 144-165. <https://doi.org/10.1006/brcg.2000.1226>
- Cuéllar-Flores, I., & Dresch, V. (2012). Validación del cuestionario de Apoyo Social Funcional Duke-UNK-11 en personas cuidadoras. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación-e Avaliação Psicológica*, 2(34), 89-101.
- Cullinane, J. P., & Plowright, C. I. (2013). Patients' and relatives' experiences of transfer from intensive care unit to wards. *Nurs Crit Care*, 18(6), 289-296. <https://doi.org/10.1111/nicc.12047>

- Dams-O'Connor, K., Landau, A., Hoffman, J., & St De Lore, J. (2018). Patient perspectives on quality and access to healthcare after brain injury. *Brain injury*, 32(4), 431-441.
- Das, J., & Rajanikant, G. (2018). Post stroke depression: the sequelae of cerebral stroke. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 90, 104-114.
- De Renzi, E. (1989). Apraxia. In F. Boller & J. Grafman (Eds.), *Handbook of Neuropsychology* (pp. 245-263). Elsevier Science Publishers.
- De Renzi, E., Motti, F., & Nichelli, P. (1980). Imitating gestures. A quantitative approach to ideomotor apraxia. *Arch Neurol*, 37(1), 6-10. <https://doi.org/10.1001/archneur.1980.00500500036003>
- De Renzi, E., Pieczuro, A., & Vignolo, L. A. (1968). Ideational apraxia: A quantitative study. *Neuropsychologia*, 6(1), 41-52. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(68\)90037-7](https://doi.org/10.1016/0028-3932(68)90037-7)
- Dhamoon, M. S., Moon, Y. P., Paik, M. C., Boden-Albala, B., Rundek, T., Sacco, R. L., & Elkind, M. S. (2010). Quality of life declines after first ischemic stroke. The Northern Manhattan Study. *Neurology*, 75(4), 328-334. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181ea9f03>
- Dobigny-Roman, N., Dieudonne-Moinet, B., Tortrat, D., Verny, M., & Forette, B. (1998). Ideomotor apraxia test: a new test of imitation of gestures for elderly people. *Eur J Neurol*, 5(6), 571-578. <https://doi.org/10.1046/j.1468-1331.1998.560571.x>
- Dominguez, R., Vila, J. F., Augustovski, F., Irazola, V., Castillo, P. R., Rotta Escalante, R., Brott, T. G., & Meschia, J. F. (2006). Spanish cross-cultural adaptation and validation of the National Institutes of Health Stroke Scale. *Mayo Clin Proc*, 81(4), 476-480. <https://doi.org/10.4065/81.4.476>
- Donkervoort, M., Dekker, J., & Deelman, B. T. (2006). The course of apraxia and ADL functioning in left hemisphere stroke patients treated in rehabilitation centres and nursing homes. *Clinical Rehabilitation*, 20(12), 1085-1093. <https://doi.org/10.1177/0269215506071257>
- Donkervoort, M., Dekker, J., van den Ende, E., Stehmann-Saris, J. C., & Deelman, B. G. (2000). Prevalence of apraxia among patients with a first left hemisphere stroke in rehabilitation centres and nursing homes. *Clinical Rehabilitation*, 14(2), 130-136. <https://doi.org/10.1191/026921500668935800>
- Donkervoort, M. D., J.; Stehmann-Saris, F. C.; Deelman, B. G. (2001). Efficacy of strategy training in left hemisphere stroke patients with apraxia: A randomised clinical trial. *Neuropsychological Rehabilitation*, 11(5), 549-566.
- Donovan, N. J., Kendall, D. L., Heaton, S. C., Kwon, S., Velozo, C. A., & Duncan, P. W. (2008). Conceptualizing functional cognition in stroke. *Neurorehabil Neural Repair*, 22(2), 122-135. <https://doi.org/10.1177/1545968307306239>
- Dovern, A., Fink, G. R., & Weiss, P. H. (2012). Diagnosis and treatment of upper limb apraxia. *J Neurol*, 259(7), 1269-1283. <https://doi.org/10.1007/s00415-011-6336-y>
- Dressing, A., Kaller, C. P., Nitschke, K., Beume, L. A., Kuemmerer, D., Schmidt, C. S. M., Bormann, T., Umarova, R. M., Egger, K., Rijntjes, M., Weiller, C., & Martin, M. (2019). Neural correlates of acute apraxia: Evidence from lesion data and functional MRI in stroke patients. *Cortex*, 120, 1-21. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2019.05.005>
- Duncan Millar, J., van Wijck, F., Pollock, A., & Ali, M. (2019). Outcome measures in post-stroke arm rehabilitation trials: do existing measures capture outcomes that are important to stroke survivors, carers, and clinicians? *Clinical Rehabilitation*, 33(4), 737-749.
- Duncan, P. W., Lai, S. M., Bode, R. K., Perera, S., & DeRosa, J. (2003). Stroke Impact Scale-16: A brief assessment of physical function. *Neurology*, 60(2), 291-296. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000041493.65665.d6>

- Edwards, B., & O'Connell, B. (2003). Internal consistency and validity of the Stroke Impact Scale 2.0 (SIS 2.0) and SIS-16 in an Australian sample. *Qual Life Res*, *12*(8), 1127-1135. <https://doi.org/10.1023/a:1026109920478>
- Esparrago Llorca, G., Castilla-Guerra, L., Fernandez Moreno, M. C., Ruiz Doblado, S., & Jimenez Hernandez, M. D. (2015). Post-stroke depression: an update. *Neurología*, *30*(1), 23-31. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2012.06.008>
- Estrategia de promoción de la salud y prevención en el SNS*. (2014). M. d. S. S. S. e. Igualdad.
- Feigin, V. L., Brainin, M., Norrving, B., Martins, S., Sacco, R. L., Hacke, W., Fisher, M., Pandian, J., & Lindsay, P. (2022). World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2022. *International Journal of Stroke*, *17*(1), 18-29. <https://doi.org/10.1177/17474930211065917>
- Fernández-Concepción, O., Ramírez-Pérez, E., Álvarez, M., & Buergo-Zuánabar, M. (2008). Validation of the stroke-specific quality of life scale (ECVI-38). *Revista de neurología*, *46*(3), 147-152.
- Fernández, J. L., Vallejo, J. M., Lara, J. A., González, M. B., Paniagua, E. B., Naranjo, I. C., Arbona, E. D., Soriano, B. E., Guerrero, M. F., & Fuentes, B. (2014). Análisis de recursos asistenciales para el ictus en España en 2012: ¿beneficios de la Estrategia del Ictus del Sistema Nacional de Salud? *Neurología*, *29*(7), 387-396.
- Foundas, A. L. (2013). Apraxia: neural mechanisms and functional recovery. *Handbook of clinical neurology*, *110*, 335-345.
- Foundas, A. L., & Duncan, E. S. (2019). Limb Apraxia: a Disorder of Learned Skilled Movement. *Curr Neurol Neurosci Rep*, *19*(10), 82. <https://doi.org/10.1007/s11910-019-0989-9>
- Foundas, A. L., Macauley, B. L., Raymer, A. M., Maher, L. M., Heilman, K. M., & Gonzalez Rothi, L. J. (1995). Ecological implications of limb apraxia: evidence from mealtime behavior. *J Int Neuropsychol Soc*, *1*(1), 62-66. <https://doi.org/10.1017/s1355617700000114>
- Frey, S. H., Fogassi, L., Grafton, S., Picard, N., Rothwell, J. C., Schweighofer, N., Corbetta, M., & Fitzpatrick, S. M. (2011). Neurological principles and rehabilitation of action disorders: computation, anatomy, and physiology (CAP) model. *Neurorehabil Neural Repair*, *25*(5 Suppl), 6S-20S. <https://doi.org/10.1177/1545968311410940>
- García-Molina, A., & Peña-Casanova, J. (2020). La apraxia desde una perspectiva histórica, 1860-1935. *Neurosciences and History*, *8*(4), 150-160.
- Gbiri, C. A., Olawale, O. A., & Isaac, S. O. (2015). Stroke management: Informal caregivers' burdens and strains of caring for stroke survivors. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, *58*(2), 98-103. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2014.09.017>
- Geschwind, N. (1965). Disconnexion syndromes in animals and man. I. *Brain*, *88*(2), 237-294. <https://doi.org/10.1093/brain/88.2.237>
- Geschwind, N. (1975). The apraxias: neural mechanisms of disorders of learned movement. *Am Sci*, *63*(2), 188-195. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1115438>
- Geusgens, C., van Heugten, C., Donkervoort, M., van den Ende, E., Jolles, J., & van den Heuvel, W. (2006). Transfer of training effects in stroke patients with apraxia: an exploratory study. *Neuropsychol Rehabil*, *16*(2), 213-229. <https://doi.org/10.1080/09602010500172350>
- Geusgens, C. A., van Heugten, C. M., Cozijn, J. P., Jolles, J., & van den Heuvel, W. J. (2007). Transfer effects of a cognitive strategy training for stroke patients with apraxia. *J Clin Exp Neuropsychol*, *29*(8), 831-841. <https://doi.org/10.1080/13803390601125971>
- Giaquinto, S., Buzzelli, S., Di Francesco, L., Lottarini, A., Montenero, P., Tonin, P., & Nolfi, G. (1999). On the prognosis of outcome after stroke. *Acta Neurol Scand*, *100*(3), 202-208. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0404.1999.tb00740.x>
- Gibson, J. J. (1979). The Ecological Approach to Visual Perception.

- Giles, G. M., & Clark-Wilson, J. (1999). *Rehabilitation of the severely brain-injured adult: a practical approach*. (N. Thornes, Ed.).
- Gogol, L. (1873). *Ein Beitrag zur Lehre von der Aphasie*. Buchdruckerei von Oscar Raabe. <https://books.google.es/books?id=BXHaGwAACAAJ>
- Goldenberg, G. (1995). Imitating gestures and manipulating a mannikin--the representation of the human body in ideomotor apraxia. *Neuropsychologia*, 33(1), 63-72. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(94\)00104-w](https://doi.org/10.1016/0028-3932(94)00104-w)
- Goldenberg, G. (1996). Defective imitation of gestures in patients with damage in the left or right hemispheres. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 61(2), 176-180. <https://doi.org/10.1136/jnnp.61.2.176>
- Goldenberg, G. (2003). Apraxia and beyond: life and work of Hugo Liepmann. *Cortex*, 39(3), 509-524. [https://doi.org/10.1016/s0010-9452\(08\)70261-2](https://doi.org/10.1016/s0010-9452(08)70261-2)
- Goldenberg, G. (2009). Apraxia and the parietal lobes. *Neuropsychologia*, 47(6), 1449-1459.
- Goldenberg, G. (2013). Apraxia - the cognitive side of motor control. *Cortex*, 57, 270-274. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2013.07.016>
- Goldenberg, G., Daumüller, M., & Hagmann, S. (2001). Assessment and therapy of complex activities of daily living in apraxia. *Neuropsychological Rehabilitation*, 11(2), 147-169. <https://doi.org/10.1080/09602010042000204>
- Goldenberg, G., & Hagmann, S. (1997). The meaning of meaningless gestures: a study of visuo-imitative apraxia. *Neuropsychologia*, 35(3), 333-341. [https://doi.org/10.1016/s0028-3932\(96\)00085-1](https://doi.org/10.1016/s0028-3932(96)00085-1)
- Goldenberg, G., & Hagmann, S. (1998). Therapy of activities of daily living in patients with apraxia. *Neuropsychological Rehabilitation*, 8(2), 123-141. <https://doi.org/10.1080/713755559>
- Goldenberg, G., Hermsdorfer, J., & Spatt, J. (1996). Ideomotor apraxia and cerebral dominance for motor control. *Brain Res Cogn Brain Res*, 3(2), 95-100. [https://doi.org/10.1016/0926-6410\(95\)00034-8](https://doi.org/10.1016/0926-6410(95)00034-8)
- González, G. L. A. G., Sierra, S. F. A., & Ricardo, R. M. C. R. (2018). Validación de la versión en español de la escala de función del miembro superior abreviada: Quick Dash. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 32(4), 215-219.
- Grant, J. S., Elliott, T. R., Weaver, M., Bartolucci, A. A., & Giger, J. N. (2002). Telephone intervention with family caregivers of stroke survivors after rehabilitation. *Stroke*, 33(8), 2060-2065. <https://doi.org/10.1161/01.str.0000020711.38824.e3>
- Green, J., Forster, A., & Young, J. (2001). A test-retest reliability study of the Barthel Index, the Rivermead Mobility Index, the Nottingham Extended Activities of Daily Living Scale and the Frenchay Activities Index in stroke patients. *Disabil Rehabil*, 23(15), 670-676. <https://doi.org/10.1080/09638280110045382>
- Grenthe Olsson, B., & Sunnerhagen, K. S. (2007). Functional and cognitive capacity and health-related quality of life 2 years after day hospital rehabilitation for stroke: a prospective study. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 16(5), 208-215. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2007.06.002>
- Guillén, A. S., de Robles, A. C. L., de Santa Cruz, P. R. P., & Bernad, V. S. (2013). Empleo de la escala de calidad de vida para el ictus (ECVI-38) para cuantificar y medir las consecuencias de un ictus. Relación con variables demográficas y clínicas. *Rehabilitación*, 47(4), 213-222.
- Haacke, C., Althaus, A., Spottke, A., Siebert, U., Back, T., & Dodel, R. (2006). Long-term outcome after stroke: evaluating health-related quality of life using utility measurements. *Stroke*, 37(1), 193-198. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000196990.69412.fb>

- Haaland, K. Y. (2006). Left hemisphere dominance for movement. *Clin Neuropsychol*, 20(4), 609-622. <https://doi.org/10.1080/13854040590967577>
- Haaland, K. Y., Dum, R. P., Mutha, P. K., Strick, P. L., & Troster, A. I. (2017). The Neuropsychology of Movement and Movement Disorders: Neuroanatomical and Cognitive Considerations. *J Int Neuropsychol Soc*, 23(9-10), 768-777. <https://doi.org/10.1017/S1355617717000698>
- Haghgoo, H. A., Pazuki, E. S., Hosseini, A. S., & Rassafiani, M. (2013). Depression, activities of daily living and quality of life in patients with stroke. *J Neurol Sci*, 328(1-2), 87-91. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2013.02.027>
- Hammell, K. W. (2015). Quality of life, participation and occupational rights: A capabilities perspective. *Aust Occup Ther J*, 62(2), 78-85. <https://doi.org/10.1111/1440-1630.12183>
- Hammond, A., Young, A., & Kidao, R. (2004). A randomised controlled trial of occupational therapy for people with early rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis*, 63(1), 23-30. <https://doi.org/10.1136/ard.2002.001511>
- Hammond, G. R. (1990). *Cerebral control of speech and limb movements*. Elsevier.
- Hankey, G. J. (2017). Stroke. *Lancet*, 389(10069), 641-654. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30962-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30962-X)
- Hanna-Pladdy, B., Heilman, K., & Foundas, A. (2003). Ecological implications of ideomotor apraxia: evidence from physical activities of daily living. *Neurology*, 60(3), 487-490.
- Heilman, K., & Valenstein, E. (1993). *Clinical neuropsychology* (O. u. press, Ed.).
- Heilman, K. M. (2021). Upper Limb Apraxia. *Continuum (Minneap Minn)*, 27(6), 1602-1623. <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000001014>
- Heilman, K. M., Rothi, L. J., & Valenstein, E. (1982). Two forms of ideomotor apraxia. *Neurology*, 32(4), 342-346. <https://doi.org/10.1212/wnl.32.4.342>
- Hendricks, H. T., van Limbeek, J., Geurts, A. C., & Zwarts, M. J. (2002). Motor recovery after stroke: a systematic review of the literature. *Arch Phys Med Rehabil*, 83(11), 1629-1637. <https://doi.org/10.1053/apmr.2002.35473>
- Hogrefe, K., Ziegler, W., Weidinger, N., & Goldenberg, G. (2012). Non-verbal communication in severe aphasia: influence of aphasia, apraxia, or semantic processing? *Cortex*, 48(8), 952-962. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2011.02.022>
- Instituto Nacional de Estadística [INE]. (2022). Encuesta de discapacidad, autonomía personal y situaciones de dependencia. https://www.ine.es/prensa/edad_2020_p.pdf
- Jefferies, E. (2013). The neural basis of semantic cognition: converging evidence from neuropsychology, neuroimaging and TMS. *Cortex*, 49(3), 611-625.
- Jeyaraman, S., Kathiresan, G., & Gopalsamy, K. (2010). Normalizing the Arm Reaching Patterns after Stroke through Forced Use Therapy– A Systematic Review. *Neuroscience and Medicine*, 2010, 20-29.
- Kalra, L., Evans, A., Perez, I., Melbourn, A., Patel, A., Knapp, M., & Donaldson, N. (2004). Training carers of stroke patients: randomised controlled trial. *BMJ*, 328(7448), 1099. <https://doi.org/10.1136/bmj.328.7448.1099>
- Katzan, I. L., Schuster, A., Bain, M., & Lapin, B. (2019). Clinical Symptom Profiles After Mild-Moderate Stroke. *J Am Heart Assoc*, 8(11), e012421. <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.012421>
- Kaya, K., Unsal-Delialioglu, S., Kurt, M., Altinok, N., & Ozel, S. (2006). Evaluation of ideomotor apraxia in patients with stroke: a study of reliability and validity. *J Rehabil Med*, 38(2), 108-112. <https://doi.org/10.1080/16501970500312255>
- Kelly, K. M., Borstad, A. L., Kline, D., & Gauthier, L. V. (2018). Improved quality of life following constraint-induced movement therapy is associated with gains in arm use, but not motor

- improvement. *Top Stroke Rehabil*, 25(7), 467-474.
<https://doi.org/10.1080/10749357.2018.1481605>
- Kertesz, A., & Ferro, J. M. (1984). Lesion size and location in ideomotor apraxia. *Brain*, 107 (Pt 3), 921-933. <https://doi.org/10.1093/brain/107.3.921>
- Kokmen, E., Ozekmekci, F. S., Cha, R. H., & O'Brien, P. J. (1998). Testing for apraxia in neurological patients: a descriptive study in two diverse cultures. *Eur J Neurol*, 5(2), 175-180.
<https://doi.org/10.1046/j.1468-1331.1998.520175.x>
- Koski, L., Iacoboni, M., & Mazziotta, J. C. (2002). Deconstructing apraxia: understanding disorders of intentional movement after stroke. *Curr Opin Neurol*, 15(1), 71-77.
<https://doi.org/10.1097/00019052-200202000-00011>
- Kreitler, S., & Nive, D. (2007). Quality of life and coping in chronic pain patients. *The handbook of chronic pain*. Nova. USA, 77-99.
- Kruithof, W. J., Post, M. W., van Mierlo, M. L., van den Bos, G. A., de Man-van Ginkel, J. M., & Visser-Meily, J. M. (2016). Caregiver burden and emotional problems in partners of stroke patients at two months and one year post-stroke: Determinants and prediction. *Patient Educ Couns*, 99(10), 1632-1640. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2016.04.007>
- Kussmaul, A. (1885). *Die Störungen der Sprache: Versuch einer Pathologie der Sprache*. F.C.W. Vogel.
<https://books.google.es/books?id=CILblgAACAAJ>
- Kwakkel, G., Kollen, B. J., van der Grond, J., & Prevo, A. J. (2003). Probability of regaining dexterity in the flaccid upper limb: impact of severity of paresis and time since onset in acute stroke. *Stroke*, 34(9), 2181-2186. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000087172.16305.CD>
- Larsen, L. P., Johnsen, S. P., Andersen, G., & Hjollund, N. H. (2016). Determinants of self-rated health three months after stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 25(5), 1027-1034.
- Latarnik, S., Wirth, K., Held, A., Kalbe, E., Kessler, J., Saliger, J., Karbe, H., Fink, G. R., & Weiss, P. H. (2020). [Prevalence and characteristics of apraxic deficits after left and right hemisphere stroke]. *Fortschr Neurol Psychiatr*, 88(4), 232-240. <https://doi.org/10.1055/a-1082-6501> (Pravalenz und Charakteristika apraktischer Defizite bei links- und rechtshemisphärischen Schlaganfällen.)
- Lawton, M. P., & Brody, E. M. (1969). Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*, 9(3), 179-186.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5349366>
- Lee, C. I., Mirman, D., & Buxbaum, L. J. (2014). Abnormal dynamics of activation of object use information in apraxia: evidence from eyetracking. *Neuropsychologia*, 59, 13-26.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2014.04.004>
- Leiguarda, R., Lees, A. J., Merello, M., Starkstein, S., & Marsden, C. D. (1994). The nature of apraxia in corticobasal degeneration. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 57(4), 455-459.
<https://doi.org/10.1136/innp.57.4.455>
- Lesourd, M., Le Gall, D., Baumard, J., Croisile, B., Jarry, C., & Osiurak, F. (2013). Apraxia and Alzheimer's disease: review and perspectives. *Neuropsychol Rev*, 23(3), 234-256.
<https://doi.org/10.1007/s11065-013-9235-4>
- Ley de investigación Biomédica, § 156 (2007). <https://www.boe.es/eli/es/l/2007/07/03/14>
- Liepmann, H. (1905). Die linke hemisphere und das handeln. *Muenchner Medizinische Wochenschrift*, 49, 2322-2326.
- Liepmann, H. (1920). Apraxie. *Ergebnisse der Gesamten Medizin*, 1, 516-543.

- Lo Buono, V., Corallo, F., Bramanti, P., & Marino, S. (2017). Coping strategies and health-related quality of life after stroke. *J Health Psychol*, 22(1), 16-28. <https://doi.org/10.1177/1359105315595117>
- Lobo, A., Perez-Echeverria, M. J., & Artal, J. (1986). Validity of the scaled version of the General Health Questionnaire (GHQ-28) in a Spanish population. *Psychol Med*, 16(1), 135-140. <https://doi.org/10.1017/s0033291700002579>
- Lobo, A., Saz, P., Marcos, G., Dia, J. L., de la Camara, C., Ventura, T., Morales Asin, F., Fernando Pascual, L., Montanes, J. A., & Aznar, S. (1999). [Revalidation and standardization of the cognition mini-exam (first Spanish version of the Mini-Mental Status Examination) in the general geriatric population]. *Med Clin (Barc)*, 112(20), 767-774. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10422057> (Revalidacion y normalizacion del Mini-Examen Cognoscitivo (primera version en castellano del Mini-Mental Status Examination) en la poblacion general geriatrica.)
- Loh, A. Z., Tan, J. S., Zhang, M. W., & Ho, R. C. (2017). The Global Prevalence of Anxiety and Depressive Symptoms Among Caregivers of Stroke Survivors. *Journal of the American Medical Directors Association*, 18(2), 111-116. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.08.014>
- Lord, S. E., McPherson, K., McNaughton, H. K., Rochester, L., & Weatherall, M. (2004). Community ambulation after stroke: how important and obtainable is it and what measures appear predictive? *Arch Phys Med Rehabil*, 85(2), 234-239. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.05.002>
- Lou, Q., Liu, S., Huo, Y. R., Liu, M., Liu, S., & Ji, Y. (2015). Comprehensive analysis of patient and caregiver predictors for caregiver burden, anxiety and depression in Alzheimer's disease. *Journal of Clinical Nursing*, 24(17-18), 2668-2678. <https://doi.org/10.1111/jocn.12870>
- Lui, M. H., Ross, F. M., & Thompson, D. R. (2005). Supporting family caregivers in stroke care: a review of the evidence for problem solving. *Stroke*, 36(11), 2514-2522. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000185743.41231.85>
- Maclsaac, L., Harrison, M. B., Buchanan, D., & Hopman, W. M. (2011). Supportive care needs after an acute stroke: a descriptive enquiry of caregivers' perspective. *J Neurosci Nurs*, 43(3), 132-140. <https://doi.org/10.1097/JNN.0b013e3182135b28>
- Mansfield, A. I., E. L.; Mcilory, W. E. (2018). Balance, Gait, and Falls. In B. L. L. Day, S. R. editors (Ed.), *Handbook of Clinical Neurology*. (Vol. 159). Elsevier.
- Martin-Carrasco, M., Otermin, P., Perez-Camo, V., Pujol, J., Aguera, L., Martin, M. J., Gobartt, A. L., Pons, S., & Balana, M. (2010). EDUCA study: Psychometric properties of the Spanish version of the Zarit Caregiver Burden Scale. *Aging Ment Health*, 14(6), 705-711. <https://doi.org/10.1080/13607860903586094>
- Matías-Guía Guía, J. (2009). *Estrategia en Ictus del Sistema Nacional de Salud. Estrategia aprobada por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud el 26 de noviembre de 2008* <https://www.semfyec.es/wp-content/uploads/2016/05/estictus.pdf>
- McDonald, S., Tate, R. L., & Rigby, J. (1994). Error types in ideomotor apraxia: a qualitative analysis. *Brain Cogn*, 25(2), 250-270. <https://doi.org/10.1006/brcg.1994.1035>
- Minshall, C., Pascoe, M. C., Thompson, D. R., Castle, D. J., McCabe, M., Chau, J. P. C., Jenkins, Z., Cameron, J., & Ski, C. F. (2019). Psychosocial interventions for stroke survivors, carers and survivor-carer dyads: a systematic review and meta-analysis. *Top Stroke Rehabil*, 26(7), 554-564. <https://doi.org/10.1080/10749357.2019.1625173>

- Montaner, J., & Alvarez-Sabin, J. (2006). [NIH stroke scale and its adaptation to Spanish]. *Neurologia*, 21(4), 192-202. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16832774> (La escala de ictus del National Institute of Health (NIHSS) y su adaptacion al espanol.)
- Mozaz, M., Rothi, L. J., Anderson, J. M., Crucian, G. P., & Heilman, K. M. (2002). Postural knowledge of transitive pantomimes and intransitive gestures. *J Int Neuropsychol Soc*, 8(7), 958-962. <https://doi.org/10.1017/s1355617702870114>
- Murray, C. J. L., & López, A. D. (1994). A Comprehensive Assessment of Mortality and Disability from Disease, Injuries and Risk factors in 1990 and projected to 2020. *The global burden of disease*, 1.
- Niessen, E., Fink, G. R., & Weiss, P. H. (2014). Apraxia, pantomime and the parietal cortex. *Neuroimage Clin*, 5, 42-52. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2014.05.017>
- Nijboer, T. C., Kollen, B. J., & Kwakkel, G. (2014). The impact of recovery of visuo-spatial neglect on motor recovery of the upper paretic limb after stroke. *PLoS One*, 9(6), e100584. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100584>
- Ochipa, C., Rothi, L. J., & Heilman, K. M. (1992). Conceptual apraxia in Alzheimer's disease. *Brain*, 115 (Pt 4), 1061-1071. <https://doi.org/10.1093/brain/115.4.1061>
- Olazaran, J., Mouronte, P., & Bermejo, F. (2005). [Clinical validity of two scales of instrumental activities in Alzheimer's disease]. *Neurologia*, 20(8), 395-401. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16217688> (Validez clinica de dos escalas de actividades instrumentales en la enfermedad de Alzheimer.)
- Organization, W. H. (2013). How to use the ICF: A practical manual for using the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). *Exposure draft for comment. Geneva: WHO*, 13.
- Ortiz, K. Z., & Mantovani-Nagaoka, J. (2017). Limb apraxia in aphasic patients. *Arq Neuropsiquiatr*, 75(11), 767-772. <https://doi.org/10.1590/0004-282X20170150>
- Osiurak, F., & Rossetti, Y. (2017). Definition: Limb apraxia. *Cortex*, 93, 228. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2017.03.010>
- Owolabi, M. O. (2010). What are the consistent predictors of generic and specific post-stroke health-related quality of life? *Cerebrovasc Dis*, 29(2), 105-110. <https://doi.org/10.1159/000262305>
- Pan, J. H., Song, X. Y., Lee, S. Y., & Kwok, T. (2008). Longitudinal analysis of quality of life for stroke survivors using latent curve models. *Stroke*, 39(10), 2795-2802. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.108.515460>
- Park, J. E. (2017). Apraxia: Review and Update. *J Clin Neurol*, 13(4), 317-324. <https://doi.org/10.3988/jcn.2017.13.4.317>
- Patel, M. D., Coshall, C., Rudd, A. G., & Wolfe, C. D. (2002). Cognitive impairment after stroke: clinical determinants and its associations with long-term stroke outcomes. *J Am Geriatr Soc*, 50(4), 700-706. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50165.x>
- Patel, M. D., McKeivitt, C., Lawrence, E., Rudd, A. G., & Wolfe, C. D. (2007). Clinical determinants of long-term quality of life after stroke. *Age Ageing*, 36(3), 316-322. <https://doi.org/10.1093/ageing/afm014>
- Patel, M. D., Tilling, K., Lawrence, E., Rudd, A. G., Wolfe, C. D., & McKeivitt, C. (2006). Relationships between long-term stroke disability, handicap and health-related quality of life. *Age Ageing*, 35(3), 273-279. <https://doi.org/10.1093/ageing/afj074>
- Peigneux, P., Van der Linden, M., Garraux, G., Laureys, S., Degueldre, C., Aerts, J., Del Fiore, G., Moonen, G., Luxen, A., & Salmon, E. (2004). Imaging a cognitive model of apraxia: the neural substrate of gesture-specific cognitive processes. *Hum Brain Mapp*, 21(3), 119-142. <https://doi.org/10.1002/hbm.10161>

- Perez-Marmol, J. M., Garcia-Rios, M. C., Barrero-Hernandez, F. J., Molina-Torres, G., Brown, T., & Aguilar-Ferrandiz, M. E. (2015). Functional rehabilitation of upper limb apraxia in poststroke patients: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, *16*, 508. <https://doi.org/10.1186/s13063-015-1034-1>
- Pick, A. (1905). *Studien über motorische Apraxie: und ihr nahestehende Erscheinungen: ihre Bedeutung in der Symptomatologie psychopathischer Symptomenkomplexe*. Deuticke.
- Pindus, D. M., Mullis, R., Lim, L., Wellwood, I., Rundell, A. V., Abd Aziz, N. A., & Mant, J. (2018). Stroke survivors' and informal caregivers' experiences of primary care and community healthcare services - A systematic review and meta-ethnography. *PLoS One*, *13*(2), e0192533. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192533>
- Pizzamiglio, G., Zhang, Z., Kolasinski, J., Riddoch, J. M., Passingham, R. E., Mantini, D., & Rounis, E. (2019). A role for the action observation network in apraxia after stroke. *Frontiers in Human Neuroscience*, *13*, 422.
- Poeck, K. (1986). The clinical examination for motor apraxia. *Neuropsychologia*, *24*(1), 129-134. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(86\)90046-1](https://doi.org/10.1016/0028-3932(86)90046-1)
- Power, E., Code, C., Croot, K., Sheard, C., & Gonzalez Rothi, L. J. (2010). Florida Apraxia Battery-Extended and revised Sydney (FABERS): design, description, and a healthy control sample. *J Clin Exp Neuropsychol*, *32*(1), 1-18. <https://doi.org/10.1080/13803390902791646>
- Rizzolatti, G., & Matelli, M. (2003). Two different streams form the dorsal visual system: anatomy and functions. *Exp Brain Res*, *153*(2), 146-157. <https://doi.org/10.1007/s00221-003-1588-0>
- Rossi, M., Fonia, L., Puglisi, G., Leonetti, A., Zuccon, G., Fava, E., Milani, D., Casarotti, A., Riva, M., Pessina, F., Cerri, G., & Bello, L. (2019). Assessment of the praxis circuit in glioma surgery to reduce the incidence of postoperative and long-term apraxia: a new intraoperative test. *J Neurosurg*, *130*(1), 17-27. <https://doi.org/10.3171/2017.7.JNS17357>
- Rothi, L. J., & Heilman, K. M. (1984). Acquisition and retention of gestures by apraxic patients. *Brain Cogn*, *3*(4), 426-437. [https://doi.org/10.1016/0278-2626\(84\)90032-0](https://doi.org/10.1016/0278-2626(84)90032-0)
- Rothi, L. J. G., & Heilman, K. M. (1997). *Apraxia: The Neuropsychology of Action*. Psychology Press. <https://books.google.es/books?id=0la3AwAAQBAJ>
- Rothi, L. J. G., Ochipa, C., & Heilman, K. M. (1991). A Cognitive Neuropsychological Model of Limb Praxis. *Cognitive Neuropsychology*, *8*, 443-458.
- Rounis, E., & Binkofski, F. (2023). Limb Apraxias: The Influence of Higher Order Perceptual and Semantic Deficits in Motor Recovery After Stroke. *Stroke*, *54*(1), 30-43. <https://doi.org/doi:10.1161/STROKEAHA.122.037948>
- Rounis, E., & Humphreys, G. (2015). Limb apraxia and the "affordance competition hypothesis". *Front Hum Neurosci*, *9*, 429. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00429>
- Rounis, E., Thompson, E., Scandola, M., Nozais, V., Pizzamiglio, G., de Schotten, M. T., & Pacella, V. (2024). A preliminary study of white matter disconnections underlying deficits in praxis in left hemisphere stroke patients. *Brain Struct Funct*, *229*(9), 2255-2268. <https://doi.org/10.1007/s00429-024-02814-3>
- Roy, E. A., Black, S. E., Blair, N., & Dimeck, P. T. (1998). Analyses of deficits in gestural pantomime. *J Clin Exp Neuropsychol*, *20*(5), 628-643. <https://doi.org/10.1076/jcen.20.5.628.1128>
- Roy, E. A., Heath, M., Westwood, D., Schweizer, T. A., Dixon, M. J., Black, S. E., Kalbfleisch, L., Barbour, K., & Square, P. A. (2000). Task demands and limb apraxia in stroke. *Brain Cogn*, *44*(2), 253-279. <https://doi.org/10.1006/brcg.2000.1230>
- Roy, E. A., & Square, P. A. (1985). Common Considerations In The Study of Limb, Verbal And Oral Apraxia. *Advances in psychology*, *23*, 111-161.

- Saeki, S., Ogata, H., Okubo, T., Takahashi, K., & Hoshuyama, T. (1995). Return to work after stroke: a follow-up study. *Stroke*, 26(3), 399-401.
- Sanchez-Bermejo, L., Milla-Ortega, P. J., & Perez-Marmol, J. M. (2023). The Impact of Upper Limb Apraxia on General and Domain-Specific Self-Efficacy in Post-Stroke Patients. *Healthcare (Basel)*, 11(16). <https://doi.org/10.3390/healthcare11162252>
- Sánchez-Cabeza, A. (2018). *Intervención neuropsicológica y funcional en apraxias*. (E. Síntesis., Ed.).
- Schwartz, M. F., Segal, M., Veramonti, T., Ferraro, M., & Buxbaum, L. J. (2002). The Naturalistic Action Test: A standardised assessment for everyday action impairment. *Neuropsychological Rehabilitation*, 12(4), 311-339.
- Shelton, P. A., & Knopman, D. S. (1991). Ideomotor apraxia in Huntington's disease. *Arch Neurol*, 48(1), 35-41. <https://doi.org/10.1001/archneur.1991.00530130043018>
- Smania, N., Aglioti, S. M., Girardi, F., Tinazzi, M., Fiaschi, A., Cosentino, A., & Corato, E. (2006). Rehabilitation of limb apraxia improves daily life activities in patients with stroke. *Neurology*, 67(11), 2050-2052. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000247279.63483.1f>
- Smania, N., Girardi, F., Domenicali, C., Lora, E., & Aglioti, S. (2000). The rehabilitation of limb apraxia: a study in left-brain-damaged patients. *Arch Phys Med Rehabil*, 81(4), 379-388. <https://doi.org/10.1053/mr.2000.6921>
- Smilkstein, G., Ashworth, C., & Montano, D. (1982). Validity and reliability of the family APGAR as a test of family function. *J Fam Pract*, 15(2), 303-311. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7097168>
- Smith, L. N., Lawrence, M., Kerr, S. M., Langhorne, P., & Lees, K. R. (2004). Informal carers' experience of caring for stroke survivors. *Journal of Advanced Nursing*, 46(3), 235-244. <https://doi.org/DOI.10.1111/j.1365-2648.2004.02983.x>
- Sociedad Española de Neurología [SEN]. (2019). *El Atlas del Ictus en España 2019*. <https://www.sen.es/actividades/91-articulos/2617-el-atlas-del-ictus>
- Soto, A., Guillen-Grima, F., Morales, G., Munoz, S., Aguinaga-Ontoso, I., & Fuentes-Aspe, R. (2022). [Prevalence and incidence of ictus in Europe: systematic review and meta-analysis]. *An Sist Sanit Navar*, 45(1). <https://doi.org/10.23938/ASSN.0979>
- Stamenova, V., Black, S. E., & Roy, E. A. (2011). A model-based approach to long-term recovery of limb apraxia after stroke. *J Clin Exp Neuropsychol*, 33(9), 954-971. <https://doi.org/10.1080/13803395.2011.578570>
- Stamenova, V., Black, S. E., & Roy, E. A. (2012). An update on the Conceptual-Production Systems model of apraxia: evidence from stroke. *Brain Cogn*, 80(1), 53-63. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2012.03.009>
- Starr, M. A. (1888). Apraxia and Aphasia. *American Journal of Psychology*, 2, 174.
- Steinthal, H. (1871). *Abriss der Sprachwissenschaft*. Ferdinand Dümmler. <https://books.google.es/books?id=qeigrn-lKw4C>
- Sunderland, A., & Shinner, C. (2007). Ideomotor apraxia and functional ability. *Cortex*, 43(3), 359-367. [https://doi.org/10.1016/s0010-9452\(08\)70461-1](https://doi.org/10.1016/s0010-9452(08)70461-1)
- Sundet, K., Finset, A., & Reinvang, I. (1988). Neuropsychological predictors in stroke rehabilitation. *J Clin Exp Neuropsychol*, 10(4), 363-379. <https://doi.org/10.1080/01688638808408245>
- Taylor, R. (1994). Motor apraxia in dementia. *Percept Mot Skills*, 79(1 Pt 2), 523-528. <https://doi.org/10.2466/pms.1994.79.1.523>
- Tessari, A., Mengotti, P., Faccioli, L., Tuoizzi, G., Boscarato, S., Taricco, M., & Rumiati, R. I. (2021). Effect of body-part specificity and meaning in gesture imitation in left hemisphere stroke patients. *Neuropsychologia*, 151, 107720. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2020.107720>

- Tessari, A., & Rumiati, R. I. (2004). The strategic control of multiple routes in imitation of actions. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*, 30(6), 1107-1116. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.30.6.1107>
- Timmis, A., Townsend, N., Gale, C., Grobbee, R., Maniadakis, N., Flather, M., Wilkins, E., Wright, L., Vos, R., Bax, J., Blum, M., Pinto, F., Vardas, P., & Group, E. S. C. S. D. (2018). European Society of Cardiology: Cardiovascular Disease Statistics 2017. *Eur Heart J*, 39(7), 508-579. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx628>
- Tooth, L., McKenna, K., Barnett, A., Prescott, C., & Murphy, S. (2005). Caregiver burden, time spent caring and health status in the first 12 months following stroke. *Brain Inj*, 19(12), 963-974. <https://doi.org/10.1080/02699050500110785>
- Torregosa, M. B., Sada, R., & Perez, I. (2018). Dealing with stroke: Perspectives from stroke survivors and stroke caregivers from an underserved Hispanic community. *Nurs Health Sci*, 20(3), 361-369. <https://doi.org/10.1111/nhs.12414>
- Tsai, P. C., Yip, P. K., Tai, J. J., & Lou, M. F. (2015). Needs of family caregivers of stroke patients: a longitudinal study of caregivers' perspectives. *Patient Prefer Adherence*, 9, 449-457. <https://doi.org/10.2147/PPA.S77713>
- Ungerleider, L. G., & Mishkin, M. (1982). Two cortical visual systems. Analysis of visual behavior. *Ingle DJ, Goodale MA, Mansfield RJW.*
- Ustrell-Roig, X., & Serena-Leal, J. (2007). Stroke. Diagnosis and therapeutic management of cerebrovascular disease. *Revista Espanola De Cardiologia*, 60(7), 753-769. <https://doi.org/Doi 10.1157/13108281>
- van Heugten, C. M., Dekker, J., Deelman, B. G., Stehmann-Saris, J. C., & Kinebanian, A. (1999). Assessment of Disabilities in Stroke Patients with Apraxia: Internal Consistency and Inter-Observer Reliability. *The Occupational Therapy Journal of Research*, 19(1), 55-70. <https://doi.org/10.1177/153944929901900104>
- van Heugten, C. M., Dekker, J., Deelman, B. G., Stehmann-Saris, J. C., & Kinebanian, A. (2000). Rehabilitation of stroke patients with apraxia: the role of additional cognitive and motor impairments. *Disabil Rehabil*, 22(12), 547-554. <https://doi.org/10.1080/096382800416797>
- van Heugten, C. M., Dekker, J., Deelman, B. G., van Dijk, A. J., Stehmann-Saris, J. C., & Kinebanian, A. (1998). Outcome of strategy training in stroke patients with apraxia: a phase II study. *Clinical Rehabilitation*, 12(4), 294-303. <https://doi.org/10.1191/026921598674468328>
- Vanbellingen, T., Kersten, B., Van de Winckel, A., Bellion, M., Baronti, F., Muri, R., & Bohlhalter, S. (2011). A new bedside test of gestures in stroke: the apraxia screen of TULIA (AST). *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 82(4), 389-392. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2010.213371>
- Vanbellingen, T., Kersten, B., Van Hemelrijk, B., Van de Winckel, A., Bertschi, M., Muri, R., De Weerd, W., & Bohlhalter, S. (2010). Comprehensive assessment of gesture production: a new test of upper limb apraxia (TULIA). *Eur J Neurol*, 17(1), 59-66. <https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2009.02741.x>
- Vergara, I., Bilbao, A., Orive, M., Garcia-Gutierrez, S., Navarro, G., & Quintana, J. M. (2012). Validation of the Spanish version of the Lawton IADL Scale for its application in elderly people. *Health Qual Life Outcomes*, 10, 130. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-10-130>
- Vloothuis, J. D., Mulder, M., Veerbeek, J. M., Konijnenbelt, M., Visser-Meily, J. M., Ket, J. C., Kwakkel, G., & van Wegen, E. E. (2016). Caregiver-mediated exercises for improving outcomes after stroke. *Cochrane Database Syst Rev*, 12(12), CD011058. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011058.pub2>
- Wafa, H. A., Marshall, I., Wolfe, C. D. A., Xie, W. Q., Johnson, C. O., Veltkamp, R., Wang, Y. Z., & Consortium, P. A. (2024). Burden of intracerebral haemorrhage in Europe: forecasting

- incidence and mortality between 2019 and 2050. *Lancet Regional Health-Europe*, 38. <https://doi.org/ARTN100842> 10.1016/j.lanep.2024.100842
- Walker, C. M., Sunderland, A., Sharma, J., & Walker, M. F. (2004). The impact of cognitive impairment on upper body dressing difficulties after stroke: a video analysis of patterns of recovery. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 75(1), 43-48. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14707306>
- Wang, T. C., Tsai, A. C., Wang, J. Y., Lin, Y. T., Lin, K. L., Chen, J. J., Lin, B. Y., & Lin, T. C. (2015). Caregiver-Mediated Intervention Can Improve Physical Functional Recovery of Patients With Chronic Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 29(1), 3-12. <https://doi.org/10.1177/1545968314532030>
- Weiss, P. H., Kalbe, E., Kessler, J., & Fink, G. R. (2008). Das Kölner Apraxie Screening [(in press)]. Hogrefe Verlag, Göttingen.
- West, C., Bowen, A., Hesketh, A., & Vail, A. (2008). Interventions for motor apraxia following stroke. *Cochrane Database Syst Rev*, 2008(1), CD004132. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004132.pub2>
- Wheaton, L. A., & Hallett, M. (2007). Ideomotor apraxia: a review. *Journal of the neurological sciences*, 260(1-2), 1-10.
- Wirth, K., Held, A., Kalbe, E., Kessler, J., Saliger, J., Karbe, H., Fink, G. R., & Weiss, P. H. (2016). [A New Diagnostic Tool for Apraxia in Patients with Right-Hemisphere Stroke: The Revised Cologne Apraxia Screening (KAS-R)]. *Fortschr Neurol Psychiatr*, 84(10), 633-639. <https://doi.org/10.1055/s-0042-115843> (Das revidierte Kölner Apraxie-Screening (KAS-R) als diagnostisches Verfahren für Patienten mit rechtshemisphärischem Schlaganfall.)
- Wolf, T., & Koster, J. (2013). Perceived recovery as a predictor of physical activity participation after mild stroke. *Disabil Rehabil*, 35(14), 1143-1148. <https://doi.org/10.3109/09638288.2012.720635>
- Wolpe, N., Moore, J. W., Rae, C. L., Rittman, T., Altena, E., Haggard, P., & Rowe, J. B. (2014). The medial frontal-prefrontal network for altered awareness and control of action in corticobasal syndrome. *Brain*, 137(Pt 1), 208-220. <https://doi.org/10.1093/brain/awt302>
- Worthington, A. (2016). Treatments and technologies in the rehabilitation of apraxia and action disorganisation syndrome: A review. *NeuroRehabilitation*, 39(1), 163-174. <https://doi.org/10.3233/NRE-161348>
- Wray, F., & Clarke, D. (2017). Longer-term needs of stroke survivors with communication difficulties living in the community: a systematic review and thematic synthesis of qualitative studies. *BMJ Open*, 7(10), e017944. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-017944>
- Zwinkels, A., Geusgens, C., van de Sande, P., & Van Heugten, C. (2004). Assessment of apraxia: inter-rater reliability of a new apraxia test, association between apraxia and other cognitive deficits and prevalence of apraxia in a rehabilitation setting. *Clinical Rehabilitation*, 18(7), 819-827. <https://doi.org/10.1191/0269215504cr816oa>

APENDICE 1



Archives of Physical Medicine and Rehabilitation

IN THIS ISSUE:

| | |
|--|-------------------------|
| The Effect of Pinch Task Training on Upper Extremity Performance in Stroke Patients: A Randomized Trial | Hsu et al |
| Proximal Versus Distal Approach for Suprascapular Nerve Blocks: A Randomized Trial | Bae et al |
| Opioid Use Among Individuals With Spinal Cord Injury: Prevalence Estimates | DiPiro et al |
| Consensus Statement for the Management of Communication and Swallowing Function: A Global Response to COVID-19 | Freeman-Sanderson et al |



Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, Volume 102, Issue 5, 940 - 950

Effectiveness of a Functional Rehabilitation Program for Upper Limb Apraxia in Poststroke Patients: A Randomized Controlled Trial

María Encarnación Aguilar-Ferrándiz, Sonia Toledano-Moreno, María Carmen García-Ríos, Rosa María Tapia-Haro, Francisco Javier Barrero-Hernández, Antonio Casas-Barragán, José Manuel Pérez-Mármol.

DOI: [10.1016/j.apmr.2020.12.015](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.12.015)

Effectiveness of a functional rehabilitation program for upper limb apraxia in poststroke patients: A randomized controlled trial

Objective: To analyze the effectiveness of a home-based restorative and compensatory upper limb apraxia (ULA) rehabilitation program.

Design: A randomized controlled trial.

Setting: Neurology Unit of San Cecilio Hospital, and two private and specialized healthcare centers.

Participants: 38 community dwelling participants (25–95 years old, sex ratio 1:1) with unilateral mild-to-moderate poststroke lesions (time of evolution since stroke (months) 12.03 ± 8.98) and secondary ULA.

Interventions: Participants were randomly assigned to an 8-week combined ULA functional rehabilitation group (n=19) 3 days/week for 30 min and a traditional healthcare education protocol group (n=19) once a month over 8 weeks. Both interventions were carried out at home.

Main Outcome Measures: Sociodemographic and clinical data, Barthel Index (primary outcome), Lawton and Brody Scale, Observation and scoring-ADL, the De Renzi tests for ideational and ideomotor apraxia and imitating gestures test, the recognition of gestures, TULIA, and stroke-specific quality of life scale (SSQOL-38) were assessed at 3 time points: baseline, post-treatment (8 weeks) and follow-up (8 weeks).

Results: There were statistically significant differences among the groups regarding ideomotor apraxia, imitating gestures, global recognition of gestures, intransitive gestures, and comprehension of gesture production ($p < .05$) in favor of the experimental group, but no statistically significant differences were found among groups regarding functionality or quality of life ($p > .05$). Regarding the within-group effect, statistically significant differences were found in all neuropsychological outcomes at post-treatment and follow-up ($p < .05$).

Conclusion: A functional rehabilitation program was superior to a traditional healthcare education program and resulted in improvements in the neuropsychological functioning in ULA poststroke. Conventional education showed an insufficient effect on apraxia recovery. Further studies with larger samples are needed to determine the effect of rehabilitation strategies on functionality and quality of life of poststroke ULA patients.

Trial registration: Clinical Trial Gov number NCT02199093. The protocol registration was received 23 July 2014. Participant enrollment began on 1 May 2014. The trial was completed on 5 Oct 2018.

Keywords: Apraxias, Upper extremity, Stroke, Cerebrovascular accident, Activities of daily living, Quality of Life, Rehabilitation.

Abbreviations:

ADL (Activities of Daily Living), ANOVA (Analyses Of Variance), BI (Barthel index), CI (Confidence Interval), IADL (Instrumental Activities of Daily Living scale), NIHSS (National Institute of Health Stroke Scale), OT (Occupational Therapy), PASS 13 (Power Analysis and Sample Size software), QOL (Quality Of Life), RCT (Randomized Controlled Trial), SSQOL-38 (Stroke-Specific Quality Of Life scale), TULIA (Test for Upper Limb Apraxia), COMET (The Core Outcome Measure in Effectiveness Trials), THEP (Traditional Healthcare Education Protocol), ULA (Upper Limb Apraxia)

Although the mortality rate associated with stroke has decreased, it remains a public health problem due to the aging of the population and the increased prevalence of stroke survivors with greater levels of disability.¹ The American Heart Association places stroke as the fifth cause of death worldwide and stroke is expected to be a major cause of long-term disability in the future.² Upper limb dysfunction is a significant contributor to disability; up to 75% of poststroke patients experience it and up to a third need ongoing care.³

Brain damage of vascular etiology, especially after a left-hemispheric stroke, is frequently associated with apraxia.⁴⁻⁶ Upper limb apraxia (ULA) comprises a wide spectrum of higher motor disorders, with an impact on the upper extremity ability to perform previously learned functional movements.⁷⁻¹⁰ ULA cannot be explained by intellectual deterioration, deficits of comprehension, uncooperativeness, or a deficit in the elemental motor or sensory system.¹¹

ULA can have a negative impact on occupational performance and significantly reduces independence in activities of daily living (ADL).⁵ Efficient, cost-effective, and evidence-based intervention strategies are needed.¹² Currently, two interventions for rehabilitation treatment are described in the scientific literature: restorative and compensatory.¹³⁻¹⁸

This study was developed based on evidence on the rehabilitation of cognitive functioning of ULA poststroke patients, which can improve the recognition and performance of transitive gestures involving the use of objects, and intransitive gestures without object use, both of which usually have non-verbal communicative value.¹⁹ Praxis skills play an important role in functional performance, and their improvement can lead to ADL improvement. Moreover, follow-up evaluations suggest that praxis skills could provide long-term treatment benefits.^{14,15} Compensatory strategies through ADL training are effective for poststroke ULA. An 8-week rehabilitation treatment based on integrating specific strategy training into the usual occupational therapy (OT) showed greater effectiveness in improving ADL-functioning

than usual therapy alone.⁵ Although previous studies have shown clinical benefits of ULA treatment, it is necessary to perform studies with a strong methodology to establish empirical causality as well as to generalize the results to patients' ADL.¹⁴ Only a few studies conducted to investigate the ULA treatment efficacy have been randomized controlled trial (RCTs) and scarce data have been obtained from rigorously designed studies with sufficient sample sizes.^{20,21} To our knowledge, no studies have been reported using a combined intervention approach, where participants receive specific ULA cognitive training in combination with a method that focuses on the strategies needed to promote ADL functional performance at home.

The hypothesis of this study was that a combined, restorative, and compensatory approach might produce positive effects on the functional performance, neuropsychological function, and quality of life (QOL) in ULA poststroke patients. The overall objective was to analyze the effectiveness of a home-based restorative and compensatory ULA rehabilitation program in comparison with a control group that received a traditional healthcare education protocol (THEP).

Methods

Research design

An RCT was conducted between May 2014 and September 2018. The study was approved by the Research Ethics Committee of Granada province-CEI (Andalusian Health Service, Granada, Spain, 180SP), in compliance with the 2013 amendment of the Declaration of Helsinki²² and current Spanish legislation for RCTs.²³

Methods and design details have been published in Pérez-Mármol et al.¹²

Participants

A total of 46 community dwelling participants were initially recruited from the Neurology Unit of San Cecilio Hospital (Granada, Spain). Due to problems with the recruitment of the study sample, we expanded the recruitment to private and specialized healthcare institutions. Ultimately, 38 participants (sex ratio 1:1) with clinical evidence of unilateral poststroke lesions and an average time of evolution of 12.03 ± 8.98 months since the stroke met the inclusion criteria and were randomly assigned into two groups. Written informed consent was obtained from all participants.

Eligibility criteria

Inclusion criteria: (a) age 25–95 years; (b) mild-moderate stroke effects 2 months after the episode (neurological examination and National Institute of Health stroke scale (NIHSS)^{24,25}; (c) presence of ULA lasting at least 2 months, as defined by the test for upper limb apraxia (TULIA) ≤ 9 .¹⁶ Exclusion criteria: (a) a history of apraxia predating the current stroke; (b) having a stroke <2 or >24 months previously; (c) cognitive impairment (Mini-Mental State Examination)²⁶; (d) severe aphasia; (e) previous brain tumor; (f) history of neurological disorders; (g) no Spanish speaker; (h) drug addiction; (i) intellectual or learning disorder; (j) traumatic brain damage or neurodegenerative process (k) impairment of awareness; (l) orthopedic or disabling conditions.

Randomization and blinding

Participants were randomly allocated into two groups (1:1): a combined functional rehabilitation group or a control group, using a computational random number generator (EPIDAT 3.1)^(a). MCGR created the randomization codes. The neurologist examined the

eligibility criteria and registered the sociodemographic variables but was not further involved. Treatment allocations were concealed, and patients and study personnel were blinded after the database was locked. Throughout the trial, 3 therapists were responsible for collecting all outcome measures and were blinded to group allocations. An occupational therapist with broad clinical experience performed the treatment and was also blinded to the outcome measures and baseline examination findings, but not to the patients' treatment allocation. The occupational therapist did not know who collected the outcome measure data.

Interventions

Combined Functional Rehabilitation

The experimental group received OT for ULA management at home based on restorative (2 sessions/week) and compensatory (1 session/week) approaches, each supported by evidence of previous effectiveness.^{13,14,17} The occupational therapist studied the capacities and limitations in daily performance to identify the patients' needs. This treatment not only aimed to improve independence at home, but also to improve functioning in other contexts.

The restorative approach^{13,14,17} is composed of three sections, including transitive, intransitive-symbolic, and intransitive-non-symbolic gestures. The difficulty level gradually increases and patients must reproduce the correct gesture. Each phase contains 20 gestures, when patients are able to perform at least 17 of them, that phase is concluded and the next phase is begun. The intervention ends when the patient adequately completes the 3 intervention sections or when 35 sessions are reached. In our study, when the functioning did not improve, we provided skills and strategies to enhance environmental adaptation and increase independence. All the gestures included in the experimental training were different from the evaluation items.

Traditional Health Education Protocol (THEP)

The control group received a *THEP* consisting of an educational workshop for patients and caregivers in which they were taught the implications of stroke and ULA. The workshops took place once a month over a two-month period at the patient's home. After the control intervention period, participants were offered the opportunity to receive the experimental treatment.

Outcome measures

We collected all outcome measures at 3 time points: baseline, post-treatment (8-weeks), and follow-up (8-weeks). The Barthel Index (BI)²⁷ was the primary outcome to assess functional disability in basic-ADL. The secondary outcome measures were: the Lawton and Brody Instrumental Activities of Daily Living (IADL) scale,²⁹ Observation and scoring of ADL-Activities,^{28,30} the De Renzi test for ideational and ideomotor apraxia,³¹ De Renzi imitating gestures test,³² an assessment of recognition of gestures,¹⁴ the TULIA³³ and finally the stroke-specific quality of life scale (SSQOL-38).³⁴ All outcome measures were standardized and validated for poststroke patients, showing adequate psychometric properties. The recognition of gestures assessment was developed ad-hoc by Smania et al.¹⁴ Full access to the evaluation protocol is available in Pérez-Mármol et al.¹²

Sample size

Based on previously published findings on ULA poststroke rehabilitation,⁵ a clinically relevant difference pre-post-treatment of 2.44 points on the BI was employed to calculate the sample size necessary to detect an increase in functional ability by undergoing combined

functional rehabilitation versus THEP, using Power Analysis and Sample Size software (PASS 13)^(b). Fifteen participants per arm was the sample size estimated to provide a 95% confidence interval (CI) with a power of 80%, assuming a SD of 3.10 points for this difference and a two-sided test (α) of 0.05. The sample size was increased to 40 to allow for a 22% dropout rate.

Statistical analysis

SPSS 20.0^(c) for Windows was used for the statistical analyses. After normal distribution was verified for all variables, a 2-way mixed model MANOVA was used to determine any differences between the mean change scores of groups regarding BI (primary outcome), and IADL scale, observation and scoring ADL, De Renzi tests, recognition of gesture, TULIA, and SSQOL-38 as secondary outcomes over time (baseline, post-treatment, and follow-up). All analyses followed the intention-to-treat principle, and the groups were analyzed as they were randomized. When the MANOVA demonstrated a significant effect ($p < .05$), a follow-up univariate analysis of variance (2-way mixed model) was performed with a Bonferroni adjusted p-values to protect against the possibility of type I error. Changes in variable scores within and between groups were measured as mean (95% CI). The effect size was calculated according to the Cohen d statistic. A p-value $< .05$ was considered significant in all tests.

Results

Thirty-eight participants met the inclusion criteria and were randomly assigned to the experimental group (n=19) and control group (n=19). A CONSORT flow diagram of the participants throughout the study is shown in Figure 1. Baseline sociodemographic characteristics were similar between groups for all variables (Table 1). Mixed design

multivariate analysis showed a statistically significant multivariate effects for groups (Wilks' λ = .126, F = 6.68, p < .001) and for the interaction between groups and time (Wilks' λ = .163, F = 1.421, p = .036).

Figure 1. Flow diagram of the study participants in the following consort guidelines.

Intervention-control.

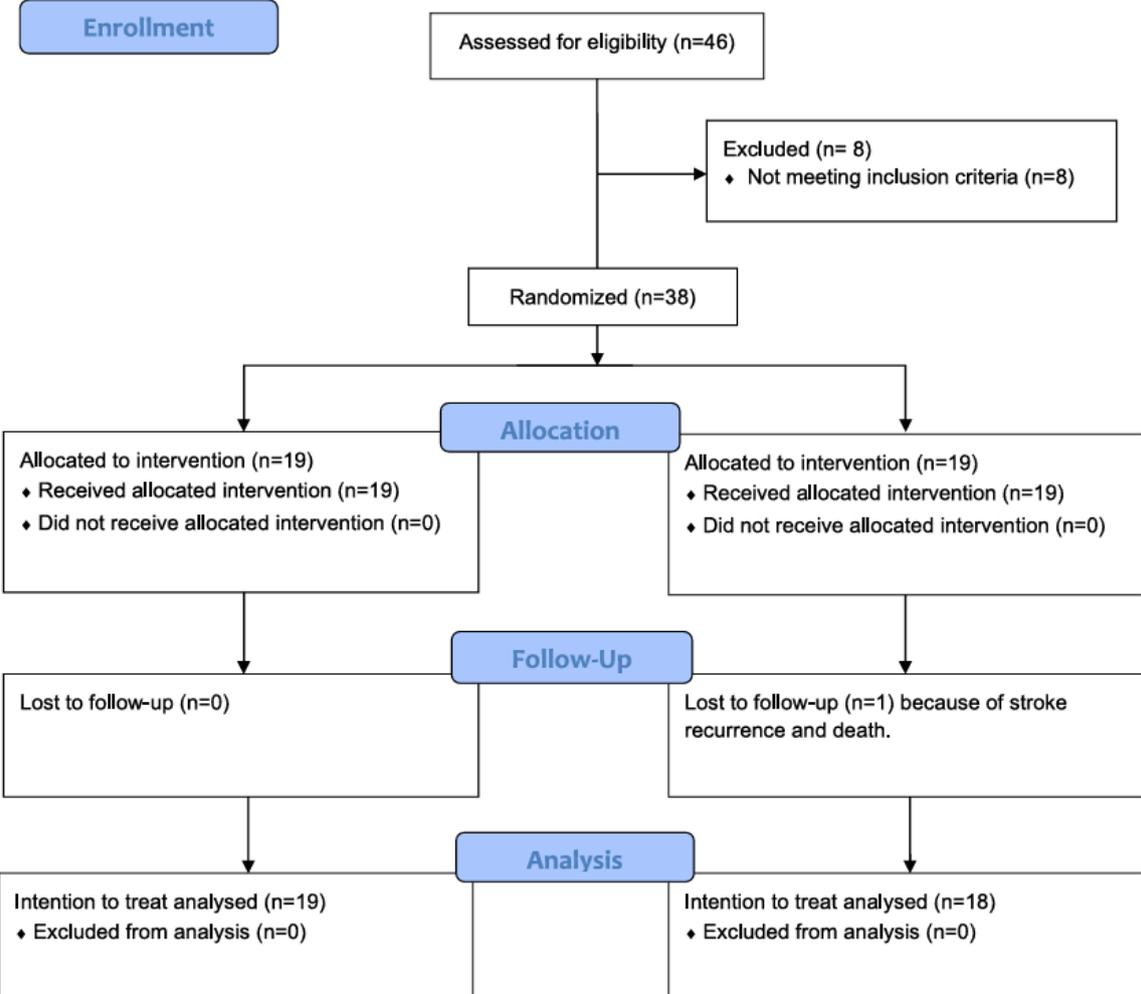


Table 1. Sociodemographic and clinical characteristics of the patients after stroke of vascular etiology.

| Outcomes | Statistic | Experimental Group (n=19) | Control Group (n=19) | <i>P</i> Value |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------|----------------|
| Age, y | Mean \pm SD | 74.42 \pm 9.57 | 75.26 \pm 11.90 | .811 |
| | Median (minimum, maximum) | 74 (54, 91) | 76 (50, 93) | |
| Time since last stroke, mo | Mean \pm SD | 11.58 \pm 8.42 | 12.88 \pm 8.69 | .658 |
| | Median (minimum, maximum) | 8 (2, 24) | 12 (2, 24) | |
| Sex | Frecuency (%) | | | .194 |
| Male | | 8 (42.1) | 12 (63.2) | |
| Female | | 11 (57.9) | 7 (36.8) | |
| Right handedness | Frecuency (%) | 19 (100) | 19 (100) | 1.00 |
| Localization of the damage | Frecuency (%) | | | .452 |
| Right | | 8 (42.1) | 9 (47.4) | |
| Left | | 10 (52.6) | 7 (36.8) | |
| Medial | | 1 (5.3) | 3 (15.8) | |
| Stroke type | Frecuency (%) | | | .631 |
| Ischemic | | 17 (89.5) | 16 (84.2) | |

| | | | | |
|--------------------|---------------|-----------|-----------|------|
| Hemorrhagic | | 2 (10.5) | 3 (15.8) | |
| Severity of damage | Frequency (%) | | | .904 |
| Mild | | 9 (47.4) | 9 (47.4) | |
| Moderate | | 6 (31.6) | 5 (26.3) | |
| Severe | | 4 (21.1) | 5 (26.3) | |
| Recurrent stroke? | Frequency (%) | | | .485 |
| Yes | | 12 (63.2) | 14 (73.7) | |
| No | | 7 (36.8) | 5 (26.3) | |

NOTE. Data are expressed as mean \pm SD for quantitative variables and as absolute frequency and % for qualitative variables. *P* values are associated with *t* test for independent samples for continuous variables and chi-square tests for categorical variables; $P < .05$; $P < .005$.

General functionality and autonomy

The univariate analysis of variance did not find significant changes across the three time-points evaluated for the total score of the BI ($F=.143$, $p=.867$), for the IADL scale ($F=.092$, $p=.912$), and for the observation and scoring-ADL test ($F=.039$, $p=.962$).

The results of the between-groups effect showed no statistically significant differences among groups regarding BI, IADL and the observation and scoring-ADL test. Within-group comparisons revealed significant improvements from baseline to post-treatment in the experimental group in total BI score ($p=.014$). The control group also showed significance for feeding ($p=.015$) at follow-up. Moreover, the within groups analysis found significant differences for the transport subscale of the IADL in both groups at the end of the follow-up: experimental ($p=.042$) and control ($p=.020$). Lastly, the within groups analysis found significant improvements from baseline to follow-up in the total Observation and scoring-ADL test (post-treatment $p=.002$; follow-up $p=.006$), hygiene items (post-treatment $p=.020$; follow-up $p=.020$) and relevant activity (post-treatment $p=.013$; follow-up $p=.007$) for the experimental group. Significant differences were also observed for dressing ($p=.017$) and feeding ($p=.045$) at post-treatment but this effect did not maintained at follow-up. No changes were found in observation and scoring-ADL in the control group (Table 2).

Table 2. Baseline, post-treatment, and follow-up differences and change scores in each group (95% confidence interval) for functional independency in basic and instrumental activities of daily living and disability provoked by apraxia.

| Outcome/Group | Baseline | Post-treatment 8-weeks | Follow-up 8-weeks | Cohen's d | Within-Group Score Change | Between-Group Score Change |
|-----------------|-------------|---------------------------|----------------------|-----------|------------------------------|-------------------------------|
| BI Total | | | | | | |
| Experimental | 68.42±27.74 | 74.21±26.10 | 73.42±27.84 | 0.18 | -5.00(-10.206, .206) | -.556(-7.46, 6.35) |
| Control | 67.37±25.95 | 69.72±25.29 | 71.39±23.75 | 0.16 | -4.44(-9.335, .447) | |
| Feeding | | | | | | |
| Experimental | 7.63±2.57 | 8.16±2.48 | 8.42±2.39 | 0.32 | -.789(-1.692, .113) | 1.155(-.52, 2.83) |
| Control | 6.84±2.99 | 7.78±2.56 | 8.61±2.30 | 0.66 | -1.944(-3.455, -.433) | |
| Bathing | | | | | | |
| Experimental | 1.58±2.39 | 1.84±2.48 | 1.84±2.48 | 0.11 | -.26(-.816, .290) | -.26(-.81, .29) |

| | | | | | | |
|--------------|-----------|-----------|-----------|------|---------------------|------------------|
| Control | 1.05±2.09 | .83±1.92 | 1.11±2.14 | 0.03 | - | |
| Dressing | | | | | | |
| Experimental | 5.79±4.17 | 6.05±4.28 | 5.79±4.49 | 0.00 | .000(-.803, -.803) | .00(-1.38, 1.38) |
| Control | 5.26±3.11 | 5.56±3.38 | 5.28±3.20 | 0.01 | .000(-1.206, 1.206) | |
| Grooming | | | | | | |
| Experimental | 3.95±2.09 | 4.47±1.58 | 3.95±2.09 | 0.00 | .000(-1.136, 1.136) | .00(-1.78, 1.78) |
| Control | 3.68±2.26 | 4.17±1.92 | 3.61±2.30 | 0.03 | .000(-1.477, 1.477) | |
| Bowels | | | | | | |
| Experimental | 8.68±3.27 | 8.68±2.81 | 8.95±2.68 | 0.09 | -.263(-.816, .290) | .29(-.93, 1.52) |
| Control | 8.16±3.80 | 8.61±3.35 | 8.61±3.35 | 0.13 | -.556(-1.728, .617) | |
| Bladder | | | | | | |
| Experimental | 6.84±3.42 | 7.63±3.06 | 7.37±3.06 | 0.16 | -.526(-1.632, .579) | .03(-1.52, 1.58) |

| | | | | | | |
|--------------|------------|------------|------------|------|----------------------|--|
| Control | 7.63±3.86 | 7.22±3.92 | 8.06±3.49 | 0.12 | -.556(-1.728, .617) | |
| Toilet use | | | | | | |
| Experimental | 6.84±3.80 | 7.63±3.86 | 7.73±3.86 | 0.33 | -.526(-1.286, .234) | |
| Control | 7.11±3.84 | 7.22±3.92 | 7.50±3.54 | 0.11 | -.278(-1.313, .757) | |
| Transfers | | | | | | |
| Experimental | 12.11±4.19 | 12.63±3.86 | 12.37±4.52 | 0.06 | -.263(-1.238, .712) | |
| Control | 11.58±5.28 | 11.39±5.64 | 12.94±3.98 | 0.29 | -.588(-2.597, 1.420) | |
| Mobility | | | | | | |
| Experimental | 10.26±6.12 | 11.58±5.54 | 11.58±5.54 | 0.23 | -1.316(-3.083, .452) | |
| Control | 10.79±5.59 | 11.39±4.47 | 11.39±4.47 | 0.22 | -.556(-2.005, .894) | |
| Stairs | | | | | | |
| Experimental | 4.74±3.90 | 5.53±4.05 | 5.79±4.17 | 0.26 | -1.053(-2.343, .237) | |

| | | | | | | |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|------|-------------------|------------------|
| Control | 5.26±3.90 | 5.56±4.16 | 5.00±3.84 | 0.07 | .000(-.853, .853) | |
| Lawton & Brody Total | | | | | | |
| Experimental | 3.53±3.26 | 4.16±3.48 | 4.21±3.54 | 0.20 | -.68(-1.46, .09) | -.41(-1.61, .80) |
| Control | 2.58±2.04 | 2.67±1.88 | 2.78±1.99 | 0.10 | -.28(-1.27, .71) | |
| Ability to use phone | | | | | | |
| Experimental | .79±.42 | .79±.42 | .79±.42 | 0.00 | .00(-.16, .16) | -.06(-.31, .20) |
| Control | .84±.38 | .78±.43 | .78±.43 | 0.15 | .06(-.15, .26) | |
| Shooping | | | | | | |
| Experimental | .32±.48 | .37±.50 | .42±.51 | 0.20 | -.11(-.26, .05) | -.11(-.38, .17) |
| Control | .11±.32 | .06±.24 | .11±.32 | 0.00 | .00(-.24, .24) | |
| Food preparation | | | | | | |
| Experimental | .32±.48 | .42±.51 | .42±.51 | 0.20 | -.11(-.26, .05) | -.16(-.41, .08) |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|---------|---------|---------|------|------------------|----------------|
| Control | .16±.38 | .17±.38 | .11±.32 | 0.14 | .06(-.15, .26) | |
| Housekeeping | | | | | | |
| Experimental | .42±.51 | .53±.51 | .47±.51 | 0.10 | -.05(-.16, .06) | .06(-.19, .30) |
| Control | .32±.48 | .28±.46 | .39±.50 | 0.14 | -.11(-.35, .12) | |
| Laundry | | | | | | |
| Experimental | .42±.51 | .53±.51 | .53±.51 | 0.22 | -.11(-.26, .05) | .06(-.22, .34) |
| Control | .16±.38 | .28±.46 | .33±.49 | 0.39 | -.17(-.42, .09) | |
| Mode of transport | | | | | | |
| Experimental | .26±.45 | .47±.51 | .47±.51 | 0.44 | -.21(-.41, -.01) | .07(-.23, .36) |
| Control | .26±.45 | .56±.51 | .56±.51 | 0.62 | -.28(-.51, -.05) | |
| Responsibility of own medication | | | | | | |

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|------|-------------------|-------------------|
| Experimental | .47±.51 | .53±.51 | .53±.51 | 0.12 | -.05(-.16, .06) | -.11(-.26, .05) |
| Control | .21±.42 | .11±.32 | .11±.32 | 0.27 | .06(-.06, .17) | |
| Ability to handle finances | | | | | | |
| Experimental | .53±.51 | .53±.51 | .58±.51 | 0.10 | -.05(-.16, .06) | -.05(-.30, .20) |
| Control | .53±.51 | .56±.51 | .50±.51 | 0.06 | .00(-.24, .24) | |
| Observation and scoring of ADL | | | | | | |
| Experimental | 18.26±14.69 | 14.84±14.51 | 15.05±14.86 | 0.22 | 3.21(1.05, 5.38) | 2.04(-1.09, 5.18) |
| Control | 18.37±13.32 | 16.56±12.12 | 16.67±12.09 | 0.13 | 1.17(-1.27, 3.60) | |
| Personal hygiene | | | | | | |
| Experimental | 5.58±5.37 | 4.63±4.87 | 4.63±4.87 | 0.19 | .95(.17, 1.73) | 1.00(-.39, 2.39) |

| | | | | | | |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|------|-------------------|-------------------|
| Control | 5.37±4.27 | 5.00±3.74 | 5.28±3.98 | 0.02 | -.06(-1.29, 1.18) | |
| Dressing | | | | | | |
| Experimental | 4.95±4.74 | 4.37±4.78 | 4.58±4.98 | 0.08 | .37(-.19, .93) | -.19(-1.45, 1.07) |
| Control | 4.74±4.36 | 3.83±3.99 | 4.00±3.91 | 0.18 | .56(-.65, 1.76) | |
| Feeding | | | | | | |
| Experimental | 3.00±2.65 | 2.42±2.32 | 2.42±2.50 | 0.23 | .58(-.07, 1.23) | .25(-.69, 1.18) |
| Control | 3.21±3.79 | 3.22±3.41 | 3.06±3.24 | 0.04 | .33(-.39, 1.06) | |
| Relevant activity | | | | | | |
| Experimental | 4.63±3.77 | 3.47±3.61 | 3.42±3.58 | 0.31 | 1.21(.37, 2.05) | .88(-.05, 1.80) |
| Control | 5.05±4.40 | 4.50±4.12 | 4.33±3.94 | 0.17 | .33(-.08, .75) | |

Values are expressed as means ± standard deviation for baseline, 2 months post-treatment and 2 months follow-up and as mean (95% confidence interval) for within (baseline to follow-up) and between-group change scores (at follow-up). * Significant Group * Time interaction (MANOVA, $p < 0.05$).

Neuropsychological tests

At the end of the follow-up, the univariate analysis of variance revealed statistical significant differences in total score values of the De Renzi test ($F=5.212$, $p=.007$) and on the subscale for ideomotor apraxia ($F=5.163$, $p=.007$). Additionally, this analysis also found significant changes in the total score for De Renzi imitation gestures test ($F=11.256$, $p<.001$) and its subscales for symbolic finger sequence ($F=5.405$, $p=.006$), non-symbolic finger position ($F\geq 3.172$, $p\leq .046$), symbolic hand position/sequence ($F\geq 4.687$, $p\leq .011$), and non-symbolic hand position ($F=9.397$, $p\leq .001$). Finally, univariate analysis showed a similar effect for recognition of gestures total score ($F=3.852$, $p=.024$), intransitive gestures subscale ($F=6.463$, $p=.002$) and the TULIA test ($F\geq 3.583$, $p<.031$).

The between-groups analysis showed significant differences and therefore better scores for the experimental group in the total score for De Renzi (post-treatment: $p=.005$; follow-up: $p=.001$), the ideomotor apraxia subscale (post-treatment: $p=.004$; follow-up: $p=.001$), the De Renzi imitation gestures total score (post-treatment: $p=.001$; follow-up: $p=.001$) and its subscales for symbolic finger sequence (follow-up: $p=.024$), non-symbolic finger position (post-treatment: $p<.001$; follow-up: $p=.004$), symbolic hand position (follow-up: $p=.007$) and sequence (post-treatment: $p=.033$; follow-up: $p=.016$) and non-symbolic hand position (post-treatment: $p=.001$; follow-up: $p<.001$) and sequence (post-treatment: $p=.026$). Within-groups comparison from baseline to follow-up values were significant for De Renzi total score (post-treatment $p<.001$; follow-up $p<.001$), the ideomotor apraxia subscale (post-treatment $p<.001$; follow-up $p<.001$), De Renzi imitation gestures test (post-treatment $p\leq .015$; follow-up $p\leq .014$), Recognition of gestures test total score (post-treatment $p<.001$; follow-up $p=.002$), the intransitive gestures subscale (post-treatment $p<.001$; follow-up $p=.001$) and TULIA

(post-treatment $p \leq .026$; follow-up $p \leq .001$) in the experimental group. No changes were found in the control group for any of the reported outcomes (Table 3).

Table 3. Baseline, post-treatment, and follow-up differences and change scores in each group (95% confidence interval) for ideational and ideomotor Apraxia, movement imitation, gesture production, and recognition of gestures.

| Outcome/Group | Baseline | Post-treatment 8-weeks | Follow-up 8-weeks | Cohen's d | Within-Group Score Change | Between-Group Score Change |
|---|------------|---------------------------|----------------------|-----------|------------------------------|-------------------------------|
| Ideational and Ideomotor apraxia Total | | | | | | |
| Experimental | 27.00±3.15 | 31.00±2.75 | 33.00±2.75 | 2.03 | -4.42(-6.22, -2.62) | -4.37(-6.51, -2.23)* |
| Control | 28.00±3.25 | 27.50±3.71 | 27.50±3.62 | 0.15 | -.06(-1.31, 1.20) | |
| Ideational | | | | | | |
| Experimental | 14.00±.69 | 14.00±.00 | 13.00±3.04 | 0.45 | -.16(-.49, .17) | -.16(-.49, .17) |
| Control | 14.00±1.21 | 14.00±1.24 | 14.00±1.24 | 0.00 | - | |
| Ideomotor | | | | | | |
| Experimental | 13.00±3.04 | 17.00±2.36 | 19.00±2.75 | 2.07 | -4.16(-6.02, -2.30) | -4.10(-6.30, -1.91)* |
| Control | 14.00±3.13 | 13.50±3.68 | 13.50±3.52 | 0.15 | -.06(-1.31, 1.20) | |
| Movement Imitation Gestures Test Total | | | | | | |
| Experimental | 50.37±8.71 | 63.05±8.08 | 64.16±8.28 | 1.62 | -13.79(-17.72, -9.86) | -15.62(-20.41, -10.84)* |

| | | | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|------------|------|--------------------|---------------------|
| Control | 55.95±7.40 | 53.39±7.55 | 53.72±8.99 | 0.27 | 1.83(-1.12, 4.78) | |
| Finger, position, symbolic | | | | | | |
| Experimental | 7.26±1.76 | 7.89±2.16 | 8.37±2.06 | 0.58 | -1.11(-1.95, -.26) | -1.11(-2.05, -.16) |
| Control | 8.00±1.20 | 7.67±1.24 | 7.94±1.31 | 0.05 | .00(-.45, .45) | |
| Finger, position, nonsymbolic | | | | | | |
| Experimental | 6.05±1.47 | 7.79±1.13 | 7.79±1.40 | 1.21 | -1.74(-2.55, -.92) | -1.68(-2.88, -.48)* |
| Control | 6.26±2.42 | 5.78±1.70 | 6.17±1.79 | 0.04 | -.06(-1.00, .89) | |
| Finger, sequence, symbolic | | | | | | |
| Experimental | 6.79±1.78 | 8.32±1.46 | 8.42±1.22 | 1.07 | -1.63(-2.41, -.86) | -1.91(-2.83, -.99)* |
| Control | 7.68±1.34 | 7.44±1.20 | 7.33±1.57 | 0.24 | .28(-.26, .81) | |
| Finger, sequence, nonsymbolic | | | | | | |
| Experimental | 4.84±2.00 | 6.58±1.74 | 6.47±1.98 | 0.82 | -1.63(-2.65, -.61) | -2.08(-3.20, -.95)* |
| Control | 5.84±1.98 | 5.44±2.28 | 5.44±2.06 | 0.20 | .44(-.07, .96) | |
| Hand, position, symbolic | | | | | | |
| Experimental | 7.84±1.86 | 8.95±.23 | 9.00±.00 | 0.88 | -1.16(-2.06, -.26) | -1.55(-2.60, -.50)* |
| Control | 8.42±1.02 | 8.50±1.04 | 8.00±1.53 | 0.32 | .39(-.21, .98) | |

| | | | | | | |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|------|------------------------|-------------------------|
| Hand, position, nonsymbolic | | | | | | |
| Experimental | 4.95±1.84 | 7.32±1.16 | 7.84±1.12 | 1.90 | -2.90(-3.74, -2.05) | -3.28(-4.41, -2.15)* |
| Control | 5.63±2.11 | 5.22±2.24 | 5.11±2.03 | 0.25 | .39(-.41, 1.19) | |
| Hand, sequence, symbolic | | | | | | |
| Experimental | 7.42±1.68 | 8.63±.83 | 8.74±.73 | 1.02 | -1.32(-2.07, -.56) | -1.54(-2.68, -.39)* |
| Control | 8.00±1.11 | 7.89±1.18 | 7.78±1.48 | 0.17 | .22(-.71, 1.15) | |
| Hand, sequence, nonsymbolic | | | | | | |
| Experimental | 5.68±1.95 | 7.58±1.68 | 7.53±1.71 | 1.01 | -1.84(-2.76, -.93) | -1.95(-3.00, -.90) |
| Control | 6.32±2.29 | 6.06±2.29 | 6.22±2.39 | 0.04 | .11(-.45, .67) | |
| TULIA Total | | | | | | |
| Experimental | 188.53±30.04 | 219.53±24.06 | 224.26±18.89 | 1.42 | -35.74(-46.79, -24.68) | -35.40(-51.00, -19.81)* |
| Control | 206.84±23.67 | 208.67±19.12 | 205.61±30.76 | 0.04 | -.33(-12.17, 11.50) | |
| Imitation, non-symbolic | | | | | | |
| Experimental | 32.42±3.61 | 37.68±2.85 | 38.42±2.19 | 2.01 | -6.00(-7.94, -4.07) | -6.11(-8.77, -3.45)* |
| Control | 35.53±3.24 | 35.94±3.51 | 35.33±3.93 | 0.06 | .11(-1.86, 2.08) | |
| Imitation, intransitive | | | | | | |

| | | | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|------------|------|----------------------|-----------------------|
| Experimental | 33.32±5.17 | 37.63±4.17 | 38.37±4.15 | 1.08 | -5.05(-7.46, -2.65) | -5.44(-8.58, -2.30)* |
| Control | 36.26±3.14 | 36.17±2.88 | 35.67±4.33 | 0.16 | .39(-1.79, 2.57) | |
| Imitation, transitive | | | | | | |
| Experimental | 28.74±6.79 | 35.47±5.33 | 36.11±4.80 | 1.25 | -7.37(-10.24, -4.50) | -6.31(-10.60, -2.02)* |
| Control | 32.79±6.37 | 33.61±3.71 | 33.50±7.16 | 0.10 | -1.06(-4.48, 2.37) | |
| Pantomime, non-symbolic | | | | | | |
| Experimental | 33.74±4.85 | 36.42±4.72 | 37.79±2.18 | 1.08 | -4.05(-6.16, -1.94) | -3.33(-5.90, -.77) |
| Control | 34.89±5.92 | 35.72±5.44 | 35.33±6.39 | 0.07 | -.72(-2.30, .86) | |
| Pantomime, intransitive | | | | | | |
| Experimental | 32.11±7.70 | 37.05±7.18 | 38.42±3.42 | 1.06 | -6.32(-9.11, -3.52) | -6.93(-10.08, -3.78)* |
| Control | 33.16±5.74 | 33.22±4.22 | 32.17±5.42 | 0.18 | .61(-.98, 2.20) | |
| Pantomime, transitive | | | | | | |
| Experimental | 28.47±8.42 | 35.37±5.73 | 35.26±4.81 | 0.99 | -6.79(-9.33, -4.25) | -6.96(-10.95, -2.96)* |
| Control | 34.05±6.21 | 34.00±5.43 | 33.61±7.21 | 0.07 | .17(-3.15, 3.48) | |
| Recognition of gestures Total | | | | | | |
| Experimental | 7.74±1.28 | 9.11±1.24 | 8.84±1.50 | 0.79 | -1.11(-1.77, -.45) | -1.44(-2.27, -.61)* |

| | | | | | | |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|------|--------------------|---------------------|
| Control | 8.00±1.60 | 7.78±1.52 | 7.56±1.54 | 0.28 | .33(-.21, .87) | |
| Transitive gestures | | | | | | |
| Experimental | 4.68±.67 | 4.68±.58 | 4.63±.83 | 0.07 | .05(-.20, .31) | -.23(-.56, .11) |
| Control | 4.42±.90 | 4.22±1.17 | 4.11±1.18 | 0.30 | .28(.05, .51) | |
| Intransitive gestures | | | | | | |
| Experimental | 3.05±1.03 | 4.42±.84 | 4.21±.98 | 1.15 | -1.16(-1.74, -.57) | -1.27(-2.02, -.52)* |
| Control | 3.58±1.02 | 3.56±.86 | 3.39±1.04 | 0.18 | .11(-.40, .62) | |

Values are expressed as means ± standard deviation for baseline, 2 months post-treatment and 2 months follow-up and as mean (95% confidence interval) for within (baseline to follow-up) and between-group change scores (at follow-up). * Significant Group * Time interaction (MANOVA, $p < 0.05$).

Overall QOL

Follow-up univariate analysis of variance did not find significant differences in the total score of the SSQOL-38 ($F=.654$, $p=.522$). The results of the between and within-groups effect showed no statistically significant differences among groups for this outcome. (Table 4)

Table 4. Baseline, post-treatment, and follow-up differences and change scores in each group (95% confidence interval) for QOL.

| Outcome/Group | Baseline | Post-treatment 8-weeks | Follow-up 8-weeks | Cohen's d | Within-Group Score Change | Between-Group Score Change |
|-----------------------|-------------|---------------------------|----------------------|-----------|------------------------------|-------------------------------|
| SSQOL-38 Total | | | | | | |
| Experimental | 111.74±31.5 | 100.42±29.79 | 98.11±34.06 | 0.42 | 13.63(1.88, 25.39) | 12.24(-2.92, 27.40) |
| Control | 111.63±25.2 | 111.78±18.71 | 111.78±17.75 | 0.01 | 1.39(-8.94, 11.72) | |
| Physical state | | | | | | |
| Experimental | 13.63±4.54 | 11.53±3.81 | 11.95±4.66 | 0.37 | 1.68(-.18, 3.55) | 1.63(-.79, 4.05) |
| Control | 13.68±4.36 | 14.11±4.63 | 13.78±4.56 | 0.02 | .06(-1.61, 1.72) | |
| Communication | | | | | | |
| Experimental | 9.42±3.92 | 8.58±4.29 | 8.32±3.85 | 0.28 | 1.11(-.38, 2.59) | 2.49(.52, 4.47) |

| | | | | | | |
|--------------|------------|-------------|-------------|------|-------------------|-------------------|
| Control | 9.32±3.80 | 10.17±3.28 | 11.00±3.60 | 0.45 | -1.39(-2.80, .02) | |
| Cognition | | | | | | |
| Experimental | 7.00±3.09 | 6.37±3.02 | 5.58±2.99 | 0.47 | 1.42(.13, 2.71) | 1.37(-.12, 2.85) |
| Control | 4.74±2.13 | 4.67±1.94 | 4.72±1.90 | 0.01 | .06(-.75, .86) | |
| Emotions | | | | | | |
| Experimental | 13.63±5.00 | 12.47±4.65 | 12.16±5.06 | 0.29 | 1.47(.03, 2.91) | 1.86(-1.08, 4.81) |
| Control | 14.74±4.59 | 15.44±5.22 | 15.28±4.31 | 0.12 | -.39(-3.14, 2.36) | |
| Feelings | | | | | | |
| Experimental | 13.26±4.82 | 12.53±3.84 | 12.42±4.96 | 0.17 | .84(-1.13, 2.82) | -.21(-3.44, 3.01) |
| Control | 15.58±4.39 | 15.28±4.74 | 14.78±4.36 | 0.18 | 1.06(-1.68, 3.79) | |
| ADL | | | | | | |
| Experimental | 26.79±9.85 | 23.26±10.30 | 23.05±11.02 | 0.36 | 3.74(.25, 7.22) | 2.51(-2.18, 7.21) |

| | | | | | | |
|-------------------------|------------|------------|------------|------|-------------------|------------------|
| Control | 26.37±8.66 | 24.28±8.02 | 25.39±7.79 | 0.12 | 1.22(-2.16, 4.61) | |
| Socio-familiar function | | | | | | |
| Experimental | 28.74±9.31 | 25.68±8.48 | 25.32±9.42 | 0.37 | 3.42(.06, 6.79) | 2.64(-.98, 6.27) |
| Control | 27.21±8.09 | 27.44±6.47 | 26.83±4.44 | 0.06 | .78(-.72, 2.27) | |

Values are expressed as means ± standard deviation for baseline, 2 months post-treatment and 2 months follow-up and as mean (95% confidence interval) for within (baseline to follow-up) and between-group change scores (at follow-up). * Significant Group * Time interaction (MANOVA, $p < 0.05$).

Discussion

This study showed that an 8-week intervention focused on two complementary approaches for ULA (restorative and compensatory) produced improvements in neuropsychological function, with significant changes post-treatment and at the follow-up. However, the THEP group showed limited benefits. Therefore, our findings provide evidence on the superiority of the rehabilitation treatment compared with THEP for ULA.^{19,35}

The results obtained for functionality showed no effect on basic or instrumental ADL for the combined functional rehabilitation group. This outcome might be due to the fact that both groups received interventions with limited beneficial effects on ADL function. Previous studies have shown that both restorative and compensatory approaches can improved ADL function in apraxia patients.^{5,14,15,17,36-38} Several reviews have been carried out to date on the both intervention approaches used in the ULA treatment.^{8,13,20,39} The restorative intervention on apraxia has focused on sensory integration, perceptual-motor performance and selective attention.³⁹ Few intervention studies have measured the impact of apraxia treatment on ADL-functionality. Moreover, the methodological quality of the studies is limited and highly heterogeneous.²¹ Smania et al.¹⁵ achieved ADL improvements through gesture training by using objects and pantomimes. Goldenberg and Hagmann³⁶ studied the effectiveness of direct training in grooming, dressing, and eating. However, the authors only found improvements in those specific ADL, therefore they could not generalize the improvements to other ADL. Goldenberg et al.³⁸ taught patients the structure–function relationships underlying correct performance, and compared that approach with direct ADL training. The direct ADL training improved function but no beneficial effects of the experimental training were observed.³⁸

The compensatory treatment most commonly used is the strategic training approach implemented by Cantagallo et al,¹³ which is based on strategies to teach the patient to complete the activities in an adaptive manner, despite their limitations. Van Heugten et al.¹⁷ reported significant ADL improvements by adding learning strategies focused on overcoming apraxic-deficits. Recently, Donkervoort et al.⁵ studied the effect of a strategy training integrated into an OT rehabilitation program. They obtained short-term improvements in ADL-functioning.⁵ Functional improvements were also reported by Geusgens et al.,^{40,41} from trained tasks to untrained tasks, during the apraxia strategy training. Our findings are in line with the results obtained by Geusgens et al.,^{40,41} in terms of the generalization of cognitive training improvements in poststroke apraxia but no to achieve transference of these positive changes to general ADL function.

Our results concerning neuropsychological function showed significant improvements for the rehabilitation group in gesture recognition, with a mean difference of 1.28 points, and gesture production, with a mean difference of 18.65 points, compared with the control group at follow-up. Smania et al.¹⁴ achieved significant improvements in the ideational and ideomotor tests, improving the ability to understand and produce transitive and intransitive gestures and decreasing the frequency of praxis errors after rehabilitation. Recently, Stemanova et al.⁴² assessed a functional recovery evaluation tool and gesture concepts and production in poststroke ULA, obtaining significant improvements.⁴² Imitation and pantomimes are compromised in apraxia and share neural processing pathways.³³ Imitation can be performed without action goal or motor memory coming into play, unlike with pantomime (which is elicited verbally, e.g., “brush your teeth”). Thus, pantomime is thought to be the most sensitive test to assess motor memory and action goals.⁴³ Therefore, rehabilitation treatments should include pantomimes, imitation, and manipulation as specific tools to approach apraxia.

The compensatory approach to neuropsychological function was studied by Van Heughten et al.,¹⁷ who reported slight effects on object use and gesture imitation.

Related to QOL, the combined functional rehabilitation showed no improvements. Evidence shows that altered gesture recognition and production might lead to poorer longer-term QOL and community life poststroke.⁴⁴ Although ULA is not recognized as a limitation (while hemiplegia is), the occupational limitations and loss of social roles due to ULA have a negative impact on QOL⁴⁵ and are difficult to recover, as reflected in this study. Moreover, upper extremity functional impairment has been related to poorer QOL.⁴⁶ Physical function and social role satisfaction have been described as the domains most affected in QOL. Moreover, even if patients have similar disability levels, QOL depends on other factors including comorbidities, fatigue, pain, and cognitive symptoms.⁴⁷ Therefore, isolated functional rehabilitation would be insufficient to recover poststroke QOL.

Finally, our results showed that the THEP had insufficient effects on ULA recovery. The apraxia approach is complex and evidence suggests the need for a combination of compensatory, restorative, and psychological strategies, in which patients play an active role

.⁴⁸⁻⁵⁰

Limitations

One limitation observed was that the BI is not a stroke-specific outcome tool, therefore might not be sensitive enough to detect praxis errors or the characteristic trial-error attempts of apraxia syndrome. Likewise, it does not identify the specific moment at which the error in the

activity occurs, but only assesses whether the activity is completed or how much assistance is needed to complete it successfully.

Among the strengths, we can highlight the design and exclusion of participants whose stroke had occurred <2-months to avoid spontaneous improvement, or >24-months ago to avoid chronification and implantation of altered activity patterns.⁵¹ Furthermore, we used an innovative combined intervention and a strong specific evaluation protocol focused on the most influential and highly valued variables by stroke survivors, carers, and clinicians, included in a recent initiative called The Core Outcome Measure in Effectiveness Trials (COMET).⁵²

Conclusions

The combined functional rehabilitation protocol produces improvements in neuropsychological function of poststroke ULA patients. However, the isolated application of a THEP does not lead to therapeutic benefit, reinforcing the need to include specific combined protocols for ULA functional rehabilitation. Future studies with larger sample sizes are needed to determine the benefits of these innovative rehabilitation strategies and to analyze their impact on functionality and QOL of poststroke ULA patients.

Acknowledgments

Authors would like to thank all participants included in the present study. This manuscript is part of a PhD thesis included in the Official PhD Program of Biomedicine (B 11.56.1) from the University of Granada, Spain.

Funding

This research was partially supported by grants CTS-526 from Fondo Social Europeo (European union)- Junta de Andalucía (Regional Government of Andalusia, Spain) youth employment initiative 2018-2019 and Plan Propio of University of Granada 2019-2020: S.T.M. was supported by Programa operativo de Garantía Juvenil and a research initiation fellowship in the Department of Physical therapy at the University of Granada (Spain). [Beca de inicio a la investigación para estudiantes de másteres oficiales del plan propio 2019 de la Universidad de Granada.].

Conflict of Interest Statement

The authors declare that there is no conflict of interest.

Suppliers list

^(a) EPIDAT 3.1. Servicio de Epidemiología. Xunta de Galicia. Dirección General de Salud Pública. A Coruña, España Tel: 981542940/ 981546759. <http://dxsp.sergas.es>. Email: soporte.epidat@sergas.es.

^(b) Power Analysis and Sample Size (PASS 13) software. NCSS Statistical Software, Kaysville, Utah. Tel: (801) 546-0445. <http://www.ncss.com/software/pass>. support@ncss.com.

^(c) IBM SPSS Statistics 20.0. IBM, 1 New Orchard Road, Armonk, New York 10504-1722 United States. Tel: 914-499-1900. <https://www.ibm.com/us-en?lnk=m>.

References

1. Hankey GJ. Stroke. *Lancet*. 2017;389(10069):641-654.
2. Benjamin EJ, Blaha MJ, Chiuve SE, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2017 Update A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2017;135(10):E146-E603.
3. Hubbard IJ, Carey LM, Budd TW, et al. A Randomized Controlled Trial of the Effect of Early Upper-Limb Training on Stroke Recovery and Brain Activation. *Neurorehab Neural Re*. 2015;29(8):703-713.
4. Zwinkels A, Geusgens C, van de Sande P, van Heugten C. Assessment of apraxia: inter-rater reliability of a new apraxia test, association between apraxia and other cognitive deficits and prevalence of apraxia in a rehabilitation setting. *Clin Rehabil*. 2004;18(7):819-827.
5. Donkervoort M, Dekker J, Stehmann-Saris FC, Deelman BG. Efficacy of strategy training in left hemisphere stroke patients with apraxia: A randomised clinical trial. *Neuropsychol Rehabil*. 2001;11(5):549-566.
6. Donkervoort M, Dekker J, Deelman BT. The course of apraxia and ADL functioning in left hemisphere stroke patients treated in rehabilitation centres and nursing homes. *Clin Rehabil*. 2006;20(12):1085-1093.
7. Gross RG, Grossman M. Update on Apraxia. *Curr Neurol Neurosci*. 2008;8(6):490-496.
8. Buxbaum LJ, Haaland KY, Hallett M, et al. Treatment of limb apraxia - Moving forward to improved action. *Am J Phys Med Rehab*. 2008;87(2):149-161.
9. Ochipa C, González Rothi LJ. Limb apraxia. *Semin Neurol*. 2000;20(4):471-478.
10. Leiguarda RC, Marsden CD. Limb apraxias - Higher-order disorders of sensorimotor integration. *Brain*. 2000;123:860-879.
11. Heilman KM, Valenstein E. Apraxia. In: *Clinical Neuropsychology*. 3rd ed. New York: Oxford University Press; 1993.
12. Perez-Marmol JM, Garcia-Rios MC, Barrero-Hernandez FJ, Molina-Torres G, Brown T, Aguilar-Fernandez ME. Functional rehabilitation of upper limb apraxia in poststroke patients: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2015;16.
13. Cantagallo A, Maini M, Rumiati RI. The cognitive rehabilitation of limb apraxia in patients with stroke. *Neuropsychol Rehabil*. 2012;22(3):473-488.
14. Smania N, Girardi F, Domenicali C, Lora E, Aglioti S. The rehabilitation of limb apraxia: A study in left-brain-damaged patients. *Arch Phys Med Rehab*. 2000;81(4):379-388.
15. Smania N, Aglioti SM, Girardi F, et al. Rehabilitation of limb apraxia improves daily life activities in patients with stroke. *Neurology*. 2006;67(11):2050-2052.
16. Vanbellingen T, Kersten B, Van de Winckel A, et al. A new bedside test of gestures in stroke: the apraxia screen of TULIA (AST). *J Neurol Neurosurg Ps*. 2011;82(4):389-392.
17. van Heugten CM, Dekker J, Deelman BG, Stehmann-Saris JC, Kinebanian A. Outcome of strategy training in stroke patients with apraxia: a phase II study. *Clin Rehabil*. 1998;12(4):294-303.
18. van Heugten CM, Dekker J, Deelman BG, Stehmann-Saris JC, Kinebanian A. Rehabilitation of stroke patients with apraxia: the role of additional cognitive and motor impairments. *Disabil Rehabil*. 2000;22(12):547-554.
19. Canzano L, Scandola M, Gobetto V, Moretto G, D'Imperio D, Moro V. The Representation of Objects in Apraxia: From Action Execution to Error Awareness. *Front Hum Neurosci*. 2016;10:1-14.
20. Doern A, Fink GR, Weiss PH. Diagnosis and treatment of upper limb apraxia. *Journal of Neurology*. 2012;259(7):1269-1283.
21. West C, Bowen A, Hesketh A, Vail A. Interventions for motor apraxia following stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008(1):CD004132.
22. Assoc WM. World Medical Association Declaration of Helsinki Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *Jama-J Am Med Assoc*. 2013;310(20):2191-2194.

23. [Law of Biomedical research]. In. *Law 14/2007 of 3 July*. Vol 156. Spain: Boletín Oficial del Estado; 2007.
24. Montaner J, Alvarez-Sabin J. NIH stroke scale and its adaptation to Spanish. *Neurologia*. 2006;21(4):192-202.
25. Dominguez R, Vila JF, Augustovski F, et al. Spanish cross-cultural adaptation and validation of the National Institutes of Health Stroke Scale. *Mayo Clin Proc*. 2006;81(4):476-480.
26. Lobo A, Ezquerro J, Gómez-Burgada F, Sala J, Seva-Díaz A. [Cognitive mini-test: a simple practical test to detect intellectual changes in medical patients]. *Actas Luso Esp Neurol Psiquiatr Cienc Afines*. 1979;7(3):189-202.
27. Cid-Ruzafa J, Damián-Moreno J. [Evaluating physical incapacity: the Barthel Index]. *Rev Esp Salud Pública*. 1997;71:127-137.
28. van Heugten CM, Dekker J, Deelman BG, van Dijk AJ, Stehmann-Saris FC, Kinebanian A. Measuring disabilities in stroke patients with apraxia: A validation study of an observational method. *Neuropsychol Rehabil*. 2000;10(4):401-414.
29. Vergara I, Bilbao A, Orive M, Garcia-Gutierrez S, Navarro G, Quintana JM. Validation of the Spanish version of the Lawton IADL Scale for its application in elderly people. *Health Qual Life Out*. 2012;10.
30. van Heugten CM, Dekker J, Deelman BG, Stehmann-Saris JC, Kinebanian A. Assessment of disabilities in stroke patients with apraxia: Internal consistency and inter-observer reliability. *Occup Ther J Res*. 1999;19(1):55-73.
31. De Renzi E, Motti F, Nichelli P. Imitating gestures. A quantitative approach to ideomotor apraxia. *Arch Neurol*. 1980;37(1):6-10.
32. Derenzi E, Pieczuro A, Vignolo LA. Ideational Apraxia - a Quantitative Study. *Neuropsychologia*. 1968;6(1):41-&.
33. Vanbellingen T, Kersten B, Van Hemelrijk B, et al. Comprehensive assessment of gesture production: a new test of upper limb apraxia (TULIA). *Eur J Neurol*. 2010;17(1):59-66.
34. Fernandez-Concepcion O, Ramirez-Perez E, Alvarez MA, Buergo-Zuaznabar M. Validation of the stroke-specific quality of life scale (ECVI-38). *Rev Neurologia*. 2008;46(3):147-152.
35. Bienkiewicz MMN, Brandi ML, Goldenberg G, Hughes CML, Hermsdorfer J. The tool in the brain: apraxia in ADL. Behavioral and neurological correlates of apraxia in daily living. *Front Psychol*. 2014;5.
36. Goldenberg G, Hagmann S. Therapy of activities of daily living in patients with apraxia. *Neuropsychol Rehabil*. 1998;8(2):123-141.
37. Landry J, Spaulding S. Assessment and intervention with clients with apraxia: contributions from the literature. *Can J Occup Ther*. 1999;66(1):52-61.
38. Goldenberg G, Daumuller M, Hagmann S. Assessment and therapy of complex activities of daily living in apraxia. *Neuropsychol Rehabil*. 2001;11(2):147-169.
39. Worthington A. Treatments and technologies in the rehabilitation of apraxia and action disorganisation syndrome: A review. *Neurorehabilitation*. 2016;39(1):163-174.
40. Geusgens C, van Heugten C, Donkervoort M, van den Ende E, Jolles J, van den Heuvel W. Transfer of training effects in stroke patients with apraxia: An exploratory study. *Neuropsychol Rehabil*. 2006;16(2):213-229.
41. Geusgens CAV, van Heugten CM, Cooijmans JPJ, Jolles J, van den Heuvel WJA. Transfer effects of a cognitive strategy training for stroke patients with apraxia. *J Clin Exp Neuropsych*. 2007;29(8):831-841.
42. Stamenova V, Black SE, Roy EA. A model-based approach to long-term recovery of limb apraxia after stroke. *J Clin Exp Neuropsych*. 2011;33(9):954-971.
43. Mozaz M, Roth LJG, Anderson JM, Crucian GP, Heilman KM. Postural knowledge of transitive pantomimes and intransitive gestures. *J Int Neuropsych Soc*. 2002;8(7):958-962.
44. Wray F, Clarke D. Longer-term needs of stroke survivors with communication difficulties living in the community: a systematic review and thematic synthesis of qualitative studies. *Bmj Open*. 2017;7(10).

45. Rossi M, Fornia L, Puglisi G, et al. Assessment of the praxis circuit in glioma surgery to reduce the incidence of postoperative and long-term apraxia: a new intraoperative test. *J Neurosurg.* 2019;130(1):17-27.
46. Kelly KM, Borstad AL, Kline D, Gauthier LV. Improved quality of life following constraint-induced movement therapy is associated with gains in arm use, but not motor improvement. *Top Stroke Rehabil.* 2018;25(7):467-474.
47. Katzan IL, Schuster A, Bain M, Lapin B. Clinical Symptom Profiles After Mild-Moderate Stroke. *J Am Heart Assoc.* 2019;8(11).
48. Lo Buono V, Corallo F, Bramanti P, Marino S. Coping strategies and health-related quality of life after stroke. *J Health Psychol.* 2017;22(1):16-28.
49. Ch'ng AM, French D, Mclean N. Coping with the Challenges of Recovery from Stroke Long Term Perspectives of Stroke Support Group Members. *J Health Psychol.* 2008;13(8):1136-1146.
50. Crowe C, Coen RF, Kidd N, Hevey D, Cooney J, Harbison J. A qualitative study of the experience of psychological distress post-stroke. *J Health Psychol.* 2016;21(11):2572-2579.
51. Nijboer TCW, Kollen BJ, Kwakkel G. The Impact of Recovery of Visuo-Spatial Neglect on Motor Recovery of the Upper Paretic Limb after Stroke. *Plos One.* 2014;9(6).
52. Millar JD, van Wijck F, Pollock A, Ali M. Outcome measures in post-stroke arm rehabilitation trials: do existing measures capture outcomes that are important to stroke survivors, carers, and clinicians? *Clin Rehabil.* 2019;33(4):737-749.