

UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA

Facultad de Ciencias de la Salud

GRADO EN FISIOTERAPIA

-Trabajo Final de Grado-



**Influencia del ejercicio aeróbico sobre las funciones
cognitivas y la marcha en pacientes con enfermedad Alzheimer.**

-Revisión Sistemática-

Autores:

Léo SAUDEMONT.

Louis DAVID.

Tutor:

Dra. Cristina Flor Rufino.

VALENCIA

2023-2024.

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO:

Influencia del ejercicio aeróbico sobre las funciones cognitivas y la marcha en
pacientes con enfermedad de Alzheimer.
Revisión Sistemática.

TRABAJO FINAL DE GRADO PRESENTADO POR:

Léo SAUDEMONT y Louis DAVID.

TUTORA DEL TRABAJO:

Dra. Cristina Flor Rufino.

**FACULTAD DE FISIOTERAPIA
UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA**

VALENCIA
CURSO 2023-2024

ÍNDICE:

Resumen	5
Abstract	6
1. Introducción	7
1.1 Definición y diagnóstico de la enfermedad de Alzheimer	7
1.2 Manifestaciones clínicas	7
1.3 Comorbilidad o enfermedades asociadas	8
1.4 Tratamiento	8
1.4.1 Tratamiento farmacológico	8
1.4.2 Terapia ocupacional	9
1.4.3 Estimulación cognitiva	10
1.4.4 Tratamiento fisioterapéutico	10
2. Hipótesis	12
3. Objetivo	12
4. Materiales y métodos	13
4.1 Diseño general del estudio	13
4.2 Criterios de selección	13
4.2.1 Criterios de inclusión	13
4.2.2 Criterios de exclusion	13
4.3 Estrategia de búsqueda y palabras claves	14
4.4 Escala PEDro	16
4.5 Variables del estudio	17
5. Resultados	19
6. Discusión	26
7. Limitaciones y Fortalezas	28
8. Futuras líneas de investigaciones y recomendaciones	28
9. Conclusiones	29
10. Bibliografía	30
11. Anexos	33

ÍNDICE DE FIGURAS:

Figura 1: Diagrama de flujo PRISMA para la estrategia de búsqueda y eliminación de artículos.	15
---	----

ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: Tabla explicativa de nuestra pregunta PICO.	13
Tabla 2: Tabla resumen de los artículos incluidos.	20
Tabla 3: Tabla de resultados de los efectos del ejercicio aeróbico sobre las funciones cognitivas con ADAS-Cog.	22
Tabla 4: Tabla de resultados de los efectos del ejercicio aeróbico sobre la marcha con el 6MWT.	23
Tabla 5: Tabla de evaluación de la calidad metodológica según escala PEDro.	24

Anexos :

Anexo 1: Tabla sobre los resultados de la revisión sistemática sin la aplicación de filtros.

Anexo 2: Tabla sobre los resultados de la revisión sistemática con la aplicación de filtros.

Anexo 3: Diagrama de flujo para la estrategia de búsqueda y evaluación de la calidad metodológica de los artículos estudiados.

Anexo 4: Versión española de la Escala de Evaluación de la Calidad Metodológica PEDro.

Anexo 5: Versión española del test Alzheimer Disease Assessment Scale - Cognitive Subscale (ADAS-Cog)

RESUMEN:

Introducción: La enfermedad de Alzheimer (EA) es una enfermedad neurodegenerativa que se desarrolla con el paso de los años, dando lugar a trastornos cognitivos de inicio insidioso. Normalmente, los primeros síntomas clínicos que se describen y que alertan de la presencia de la EA son un cambio en las actividades sociales y cognitivas (Passeri et al. 2022). La EA constituye la principal causa de demencia a nivel mundial, con implicaciones socioeconómicas de gran envergadura. La fisioterapia parece ser una herramienta terapéutica importante para mejorar el estado de salud de los pacientes con EA a través del ejercicio aeróbico (Liang et al. 2021).

Objetivo: Realizar una revisión sistemática sobre los estudios que analizan la eficacia del ejercicio aeróbico en pacientes con EA, específicamente sobre las funciones cognitivas y la marcha, concretamente sobre la escala ADAS-Cog que es específica de la EA y la prueba de marcha de 6 min.

Materiales y métodos: Se realizó una búsqueda sistemática, de noviembre 2023 hasta marzo 2024, de ensayos clínicos aleatorizados controlados obtenidos en las bases de datos de PubMed y PEDro. Fueron seleccionados aquellos estudios publicados desde 2014 hasta 2024 y que además, cumplieran con otros criterios de selección previamente establecidos. Finalmente, fueron incluidos de manera definitiva en esta revisión sistemática, aquellos estudios cuya puntuación en la Escala Pedro fuera superior o igual a 5 (Maher et al. 2003).

Resultados: De los 680 artículos encontrados en las bases de datos, 7 fueron provisionalmente seleccionados, tras la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión. Finalmente 6 fueron analizados en esta revisión sistemática. Los resultados muestran que el ejercicio aeróbico sobre todo ciclismo, permite mejorar la marcha mientras que existe controversia en cuanto a los resultados de sus efectos sobre las funciones cognitivas de los pacientes con EA.

Conclusión: El ejercicio aeróbico podría ser una herramienta eficaz como tratamiento de pacientes con EA, sobre todo en la marcha. No obstante, sus efectos acerca de las funciones cognitivas no son claros. Por eso, es necesario que futuras investigaciones sigan considerando la eficacia de este tipo de tratamiento, implementado tamaños muestrales mayores y utilizando otro tipo de ejercicio aeróbico, no solo el ciclismo.

Palabras Claves: Enfermedad de Alzheimer, cognición, prueba de marcha de 6 minutos, ejercicio aeróbico, fisioterapia.

ABSTRACT:

Introduction: Alzheimer's disease (AD) is a neurodegenerative disease that develops over the years, leading to cognitive impairment with insidious onset. Typically, the first clinical symptoms described that alert to the presence of AD are a change in social and cognitive activities. AD is the leading cause of dementia worldwide, with far-reaching socio-economic implications. Therefore, physiotherapy appears to be an important therapeutic tool to improve the health status of AD patients through aerobic exercise (Liang et al. 2021).

Objective: To analyze the efficacy of aerobic exercise in patients with AD, specifically on cognitive functions and gait.

Materials and methods: A systematic review was conducted from November 2023 to May 2024, by analyzing randomized controlled clinical trials obtained from different databases such as PubMed and PEDro. Studies published between 2014 and 2024 that also met other previously established selection criteria were selected. Finally, those studies whose score on the Pedro Scale was greater than or equal to 5 were definitively included in this systematic review (Maher et al. 2003).

Results: Of the 680 articles found collectively in the databases consulted, 7 were provisionally selected, after application of the inclusion and exclusion criteria. Finally, 6 were retained in this systematic review because they passed the PEDro scale. In this respect, the results show that aerobic exercise improves gait while there is controversy about the results of its effects on cognitive functions in AD patients.

Conclusion: Aerobic exercise could be an effective tool as a treatment for AD patients, especially in gait. However, its effects on cognitive functions are not significant. Therefore, it is necessary that future research continues to consider the efficacy of this type of treatment, with larger sample sizes and using other types of aerobic exercise, not only cycling.

Keywords: Alzheimer's disease, cognition, 6-minute walk test, aerobic exercise, physical therapy modalities.

1. Introducción

1.1. Definición y diagnóstico de la enfermedad de Alzheimer

La enfermedad de Alzheimer (EA) es una enfermedad neurodegenerativa que se asocia con el envejecimiento, dando lugar a trastornos cognitivos de inicio insidioso. Se caracteriza por la aparición de múltiples déficits cognitivos que aumentan progresivamente con el tiempo, de los cuales el deterioro de la memoria es el más conocido. La EA puede considerarse un síndrome amnésico de tipo hipocampal. Los trastornos neuropsicológicos provocan deterioro en las actividades de la vida diaria y representan un declive cognitivo y funcional en comparación con los niveles previos del individuo (Passeri et al. 2022).

La EA constituye la principal causa de demencia a nivel mundial, con implicaciones socioeconómicas de gran envergadura. La gestión del tratamiento a largo plazo de esta patología se presenta, como una preocupación sustancial para el sistema de salud. Según la literatura, los años de supervivencia de quienes padecen la EA oscilan entre 7 y 10 años, especialmente para aquellos diagnosticados entre los 60 a 70 años. (Liang et al. 2021).

Es interesante señalar que cuando aparecen los síntomas clínicos de la EA, ya existe un grado muy significativo de pérdida sináptica y neuronal, así como una disminución del tamaño cerebral. Se cree que estos cambios neurodegenerativos han comenzado décadas antes del diagnóstico clínico. Estudios radiográficos han demostrado que la acumulación de A β (péptido nocivo en el sistema nervioso central) comienza más de 20 años antes del primer síntoma clínico de la EA. Sin embargo, un diagnóstico temprano es necesario, pues de lo contrario es muy difícil intervenir y tratar a tiempo a muchos de los pacientes. Esto resalta la necesidad de explorar métodos para el diagnóstico temprano de la EA. La tomografía por emisión de positrones (PET) y el análisis del líquido cefalorraquídeo (LCR) se usan para detectar A β , pero son costosos y con baja resolución. La retina, vinculada al sistema nervioso central, muestra acumulación de A β antes que el cerebro. La imagen óptica de placas de A β en la retina podría ser un método prometedor para diagnosticar la EA. La curcumina, que se une a A β y tiene propiedades de fluorescencia, puede usarse como agente de imagen en este método, siendo económico y relativamente no invasivo, con potencial de desarrollo (Ausó et al. 2020).

1.2. Manifestaciones clínicas

En la bibliografía se describen las fases clínicas de la EA, que van desde el deterioro cognitivo normal, pasando por el deterioro leve, hasta la demencia cada vez más avanzada. Es este estado continuo de deterioro el que explica el término degeneración, que puede durar muchos años (Scheltens et al. 2021).

Normalmente, los primeros síntomas clínicos que se describen y que alertan de la presencia de la EA son un cambio en las actividades sociales y cognitivas, una disminución de la memoria, un estado de depresión, un cambio en el lenguaje como la afasia, desorientación, un cambio en la personalidad o en el comportamiento o la incapacidad de realizar movimientos voluntarios como la apraxia. Es importante señalar que en las primeras fases se trata de cambios que pueden parecer inocuos, pero que se acentúan con el tiempo (Devier et al. 2010).

1.3. Comorbilidad o enfermedades asociadas

Gestionar la EA por sí sola ya supone una carga importante en la vida de pacientes, familiares y cuidadores, pero también es importante tener en cuenta las muchas otras enfermedades asociadas a esta afección. Según algunos estudios, la comorbilidad es 3 veces mayor en las personas que padecen esta patología. Dada la naturaleza neurodegenerativa y psicosocial del Alzheimer, existen diversas comorbilidades, entre ellas la hipertensión, la artrosis, la depresión, la diabetes y las enfermedades cerebrovasculares. Todas estas condiciones aumentan el deterioro de los pacientes, por lo que su atención debe ser tan importante como la de la propia EA (Wang et al. 2018).

1.4. Tratamiento

Para luchar contra la EA, existe un amplio abanico de tratamientos a disposición de los equipos sanitarios. Más aún, en función de cada paciente y de sus características, la elección del tratamiento es evolutiva y adaptativa. A continuación se describen los tratamientos más comunes, entre ellos la farmacología, la terapia ocupacional, la estimulación cognitiva y las técnicas de fisioterapia.

1.4.1. Tratamiento farmacológico

Actualmente, no existe una cura para la EA, pero se cuentan con medicamentos que ayudan a mejorar los síntomas y a prevenir el deterioro. Estos fármacos se centran en las anomalías bioquímicas como consecuencia de la pérdida neuronal, pero no modifican la neuropatología subyacente ni su progresión y no todos los pacientes responden de la misma forma a los fármacos. Dado que no hay medios para determinar quién responderá o no a estos medicamentos antidemencia, generalmente se prescribe un ensayo de eficacia de tres meses con un aumento gradual de la dosis. Sin embargo, estas medicaciones no están ausentes de los efectos secundarios, los cuales tienden a aparecer principalmente durante la fase inicial del tratamiento, aunque suelen ser de corta duración (Jha, A et al. 2021). Hay 3 fármacos que los enfermos de Alzheimer suelen tomar como parte de su tratamiento:

- Donepezil: Un estudio inicial en 473 pacientes con dosis de 5 mg o 10 mg durante 6 meses mostró una mejora cognitiva en el 25% de los pacientes con 10 mg a los 6-12 meses, con efectos adversos gastrointestinales breves y mínimos en la mayoría de los pacientes. Se recomienda precaución en pacientes con trastornos cardíacos (Jha, A et al. 2021).
- Memantina: es el único fármaco aprobado para la enfermedad de Alzheimer grave, generalmente administrado en dosis de hasta 20 mg al día (Jha, A et al. 2021).
- Souvenaid: se trata de un producto alimenticio médico de consumo oral diseñado para satisfacer las necesidades nutricionales de los enfermos de Alzheimer. (Jha, A et al. 2021)

Debido a los numerosos factores de riesgo asociados a la EA y su complejo mecanismo patológico, los tratamientos actuales buscan mejorar los síntomas de los pacientes y ralentizar la progresión de la enfermedad. Se ha investigado principalmente la farmacoterapia como modalidades de tratamiento para los afectados por la enfermedad de Alzheimer. Aunque diversas instituciones han destinado recursos a la investigación farmacéutica para abordar esta enfermedad, el propósito fundamental de la farmacoterapia reside en potenciar la función cognitiva y el bienestar psicológico de los pacientes. Aunque el tratamiento farmacológico puede ofrecer alivio, su capacidad para controlar eficazmente el deterioro de la enfermedad es limitada y puede conllevar efectos secundarios. Por esta razón, los enfoques no farmacológicos han captado considerable interés en el tratamiento de la enfermedad de Alzheimer. Entre los principales tratamientos no farmacológicos se encuentran las intervenciones en el estilo de vida, ajustes en la alimentación, ejercicio físico e intervenciones multimodales combinadas (Zhang et al. 2022).

Existen diferentes tipos de intervención basada en el ejercicio físico, como el entrenamiento de fuerza, el ejercicio aeróbico y los ejercicios cuerpo-mente, que mejoran la función cognitiva y la memoria en las personas mayores con EA (Zeng et al. 2023).

1.4.2. Terapia ocupacional

El enfoque de tratamiento centrado en la cognición tiene como objetivo mejorar la disfunción cognitiva, el síntoma más prevalente de la EA. Específicamente, los enfoques orientados a la cognición se utilizan ampliamente en combinación con otras intervenciones no farmacológicas, como la terapia ocupacional, para optimizar la función cognitiva y mejorar las actividades de la vida diaria. Además, según los datos encontrados, la revisión sistemática y metanálisis de Ham et al. (2021) indica que el programa multimodal de TO con enfoque en la cognición tiene efectos beneficiosos sobre la disfunción cognitiva en pacientes con EA. Estos resultados pueden proporcionar a los terapeutas ocupacionales y a los profesionales relacionados con la demencia evidencia clínica para respaldar el uso de intervenciones no farmacológicas (Ham et al. 2021).

1.4.3. Estimulación cognitiva

Existen pruebas significativas que respaldan la efectividad de los ejercicios cognitivos, como el entrenamiento cognitivo, la estimulación cognitiva y la rehabilitación cognitiva, que varían en las tareas que abordan. El entrenamiento cognitivo se enfoca en tareas estándar; las intervenciones prolongadas han demostrado su papel en mejorar el rendimiento en tareas cognitivas no entrenadas, y este entrenamiento resultó en una mejora sostenida de habilidades cognitivas específicas (razonamiento y velocidad) durante 10 años (Cui et al. 2018).

La estimulación cognitiva abarca una gama más amplia de actividades sin estandarización, que buscan mejorar funciones cognitivas generales, como rompecabezas, juegos de palabras y jardinería interior. Por otro lado, la rehabilitación cognitiva se centra en objetivos específicos, como ejercicios de razonamiento, y ha demostrado resultar en un descenso menos pronunciado en las actividades de la vida diaria según los informes (Cui et al. 2018).

1.4.4. Tratamiento fisioterapéutico

En el campo de la fisioterapia y de las técnicas de tratamiento de los pacientes de EA, existen diferentes tipos de ejercicios y especialidades, las más comunes de las cuales se describen a continuación.

El entrenamiento de fuerza, llevado a cabo durante un periodo prolongado, ha mostrado ser capaz de reducir el estrés oxidativo y mejorar el rendimiento cognitivo. Además, el entrenamiento de fuerza mejora tanto el reconocimiento social como la memoria de reconocimiento de objetos a corto y largo plazo. El entrenamiento de fuerza podría estar vinculado a un aumento de la neurogénesis, neuroplasticidad y, por ende, contrarrestar los efectos del envejecimiento en el cerebro. A pesar de estos datos, se necesita más investigación adicional sobre el efecto del entrenamiento de fuerza como tratamiento complementario en la EA (Portugal et al. 2015).

Los ejercicios vestibulares también pueden ser de interés en el tratamiento de pacientes con EA porque existe un factor importante, y a menudo infravalorado, que se debe tener en cuenta a la hora de elaborar programas de ejercicio. Se trata del riesgo de caídas, que puede ser un factor agravante de la principal patología preexistente. El proceso de envejecimiento disminuye la capacidad de reacción ante las caídas, lo que se acentúa aún más en pacientes con EA. Para prevenir las caídas, es posible estimular los sentidos y órganos del paciente mediante ejercicios vestibulares. (Chapisheva et al. 2023).

En la literatura, diferentes estudios han demostrado que el ejercicio aeróbico puede mejorar las actividades de la vida diaria en adultos mayores y retrasar el declive cognitivo en personas con EA. Smith et al. (2010) observaron que el ejercicio aeróbico mejoró moderadamente la función neurocognitiva en adultos mayores sanos, incluyendo mejoras en la atención, velocidad de procesamiento, función ejecutiva y memoria (Zhou et al. 2022).

La reciente revisión sistemática y metaanálisis de Zhang et al. (2022) sobre los efectos del ejercicio aeróbico sobre la función cognitiva en personas con EA, señalaron que este tipo de ejercicio tenía el potencial de mejorar la función cognitiva en pacientes con EA, como se manifestó en la mejora de la puntuación del Mini-Mental State Examination (MMSE). El estudio mostró que el ejercicio aeróbico contribuyó a una mejora general en la puntuación del MMSE en 1.50 (DME), lo cual fue clínicamente significativo para los pacientes con EA. En esta revisión se señala que uno de los objetivos de los estudios incluidos en esta revisión era aumentar el nivel de actividad física de los pacientes (Zhang et al. 2022). Cabe señalar que el MMSE no se utilizará posteriormente para evaluar las funciones cognitivas, a pesar de que es una prueba reconocida para proporcionar una evaluación cuantitativa de los trastornos cognitivos (Zhou et al. 2022).

La literatura ha demostrado que el ejercicio aeróbico puede mejorar la inteligencia y el deterioro cognitivo de los enfermos de Alzheimer. Las ventajas de los ejercicios aeróbicos en el tratamiento de la enfermedad de Alzheimer son las siguientes: En primer lugar, son fáciles de realizar y pueden practicarse en cualquier momento y lugar. En segundo lugar, su coste es bajo y el efecto terapéutico puede conseguirse con simples ejercicios de carrera o gimnasia sin necesidad de adquirir equipos. En tercer lugar, son muy flexibles. Pueden diseñarse distintas formas de terapia de ejercicio aeróbico según el estado del paciente. Sin embargo, el ejercicio aeróbico tiene muchas limitaciones en el tratamiento de la EA. Por ejemplo, no existe una norma unificada para la forma, rotación, duración, frecuencia e intensidad del ejercicio aeróbico, y los pacientes con EA tienen diferentes tolerancias al ejercicio, lo que dificulta aún más el tratamiento clínico de la EA. En el futuro, se necesitará un gran número de experimentos y estudios para determinar la pauta y el mecanismo del tratamiento de la EA con ejercicio aeróbico (Zhou et al. 2022).

2. Hipótesis

La hipótesis de este trabajo final de grado es que el ejercicio aeróbico mejora las funciones cognitivas y la marcha en pacientes con EA.

3. Objetivos

Principal:

- El objetivo general de esta revisión sistemática es reportar los efectos del ejercicio aeróbico en pacientes con EA sobre la cognición y la capacidad de marcha.

Específicos:

1. Determinar si el ejercicio aeróbico mejora las funciones cognitivas según la escala "Alzheimer's Disease Assessment Scale-Cognitive Subscale" en pacientes con EA.
2. Clarificar si el ejercicio aeróbico mejora la función motora según la prueba de marcha de los 6 minutos de los pacientes con EA.
3. Analizar la calidad metodológica de los estudios incluidos.

4. Materiales y Métodos

4.1 Diseño general del estudio

Las búsquedas bibliográficas para realizar este estudio de revisión sistemática se iniciaron en noviembre de 2023 y continuaron hasta marzo de 2024. Durante este periodo, se realizaron búsquedas en dos bases de datos científicas, PubMed y PEDro.

4.2 Criterios de selección

En primer lugar, se define la pregunta PICO de este trabajo. Se describen los criterios de inclusión y exclusión para la selección de los artículos a continuación.

Tabla 1: Tabla explicativa de nuestra pregunta PICO.

COMPONENTES	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Paciente	Paciente con EA, hombre y mujer.	Estudios que tratan de otra demencia o sin diagnóstico de EA
Intervención	El ejercicio aeróbico.	Estudios que tratan de la prevención de EA
Comparación	Ninguna intervención (grupo control).	∅
Outcomes	Las funciones cognitivas y de la marcha.	∅

Abreviaturas: EA: Enfermedad de Alzheimer.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1 Criterios de inclusión

Con el fin de obtener resultados coherentes y específicos para este tema, la investigación se llevó a cabo con criterios de inclusión adicionales a los que figuran en la Tabla 1, incluidas la fecha de publicación entre 2014 y 2024, que los artículos tratan únicamente de ensayos clínicos y ensayos controlados aleatorizados, así como artículos en español, inglés o francés.

4.2.2 Criterios de exclusión

A continuación se decidió excluir algunos artículos que trataban temas similares pero que no correspondían a los objetivos de la investigación. Asimismo, se han excluido los artículos cuya

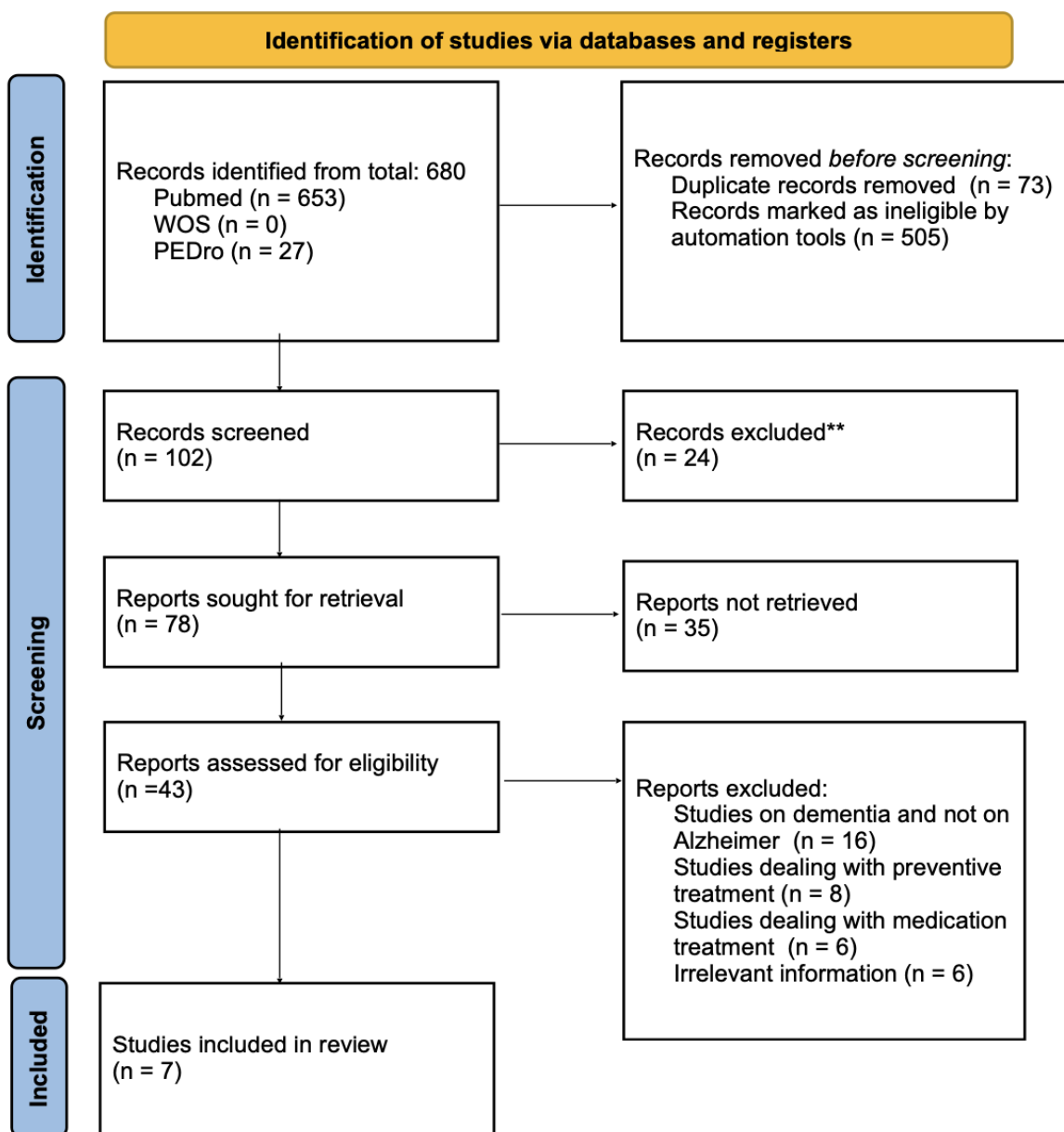
calidad metodológica científica era muy pobre. Por lo tanto, el criterio de exclusión adicional a los que figuran en la Tabla 1, trata de los artículos con una puntuación inferior a 5 puntos en la escala PEDro.

4.3 Estrategia de búsqueda y palabras claves:

Para seleccionar los artículos de esta investigación, se realizó una búsqueda bibliográfica utilizando las siguientes palabras clave : *“Alzheimer disease”* ; *“Cognition”* ; *“6 minutes walk test”* ; *“Aerobic Exercise”* ; *“Physical Therapy Modalities”*.

La primera búsqueda se realizó en las bases de datos PubMed y PEDro, utilizando diferentes palabras clave y el marcador booleano "AND". Inicialmente, se encontraron un total de 680 artículos de las diferentes bases de datos (Anexo 1). Posteriormente, se aplicaron diferentes filtros para afinar la búsqueda: fecha de publicación entre 2014 y 2024, el idioma de artículos en inglés, español o francés, y sobre todo la selección de artículos que corresponden a las variables seleccionadas. Se encontraron 102 resultados (Anexo 2). Una vez realizada esta búsqueda inicial, se realiza una lectura crítica de cada uno de estos artículos para asegurarse de que solo se encontraban los artículos de interés. El diagrama de flujo PRISMA (Figura 1) que figura a continuación muestra en detalle cómo y por qué se eliminaron 95 de los 102 artículos, por lo que se obtuvo una selección provisional de 7 artículos para esta revisión sistemática.

Figura 1: Diagrama de flujo PRISMA para la estrategia de búsqueda y eliminación de artículos.



Fuente: Elaboración propia.

4.4 Escala PEDro

Se sometieron todos los artículos seleccionados para esta investigación a una evaluación de la calidad metodológica para garantizar la validez interna de los datos utilizados. La escala comprende 11 ítems diseñados para identificar rápidamente ensayos con validez interna suficiente (criterios 2-9) y validez estadística adecuada (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) aborda la validez externa, pero no se incluye en la puntuación total de la escala. Cada ítem se contesta con "sí" o "no", así se puntúa respectivamente con 1 punto o 0 puntos. Con este objetivo, se utilizó la escala PEDro, que adopta la forma de un cuestionario con 11 ítems, lo que permite evaluar un artículo en una escala de 0 a 10, siendo 0 la puntuación más baja y 10 la nota máxima (Anexo 1).

La evaluación de los artículos se basa en si se han satisfecho o no los 11 ítems, que son los criterios de selección, si los sujetos fueron asignados aleatoriamente a los grupos, si la asignación fue oculta, la similitud de los indicadores de pronóstico entre los grupos al inicio, el cegamiento de los sujetos, cegamiento de los terapeutas, cegamiento de los evaluadores, el seguimiento apropiado, análisis de intención de tratamiento, la comparación de resultados entre grupos, medidas puntuales y de variabilidad. De esta forma, los estudios seleccionados tras el proceso de investigación han sido sometidos a esta escala, y aquellos con una puntuación inferior a 5 sobre 10 se consideran estudios de baja calidad metodológica (Maher et al. 2003).

4.5 Variables del estudio:

En todos los artículos seleccionados para esta investigación, se evaluaron las funciones cognitivas y la capacidad de deambulación de los pacientes. Para garantizar la homogeneidad de los resultados, todas las evaluaciones se realizaron utilizando las mismas pruebas:

- Función cognitiva:

Alzheimer 's Disease Assessment Scale-Cognitive Subscale (ADAS-cog) es una prueba desarrollada en los años 80 con el objetivo de evaluar la capacidad cognitiva de los pacientes que padecen la enfermedad de Alzheimer. La ADAS-cog se ha convertido en un estándar en la investigación destinada a evaluar la eficacia de los tratamientos de lucha contra la demencia. En concreto, esta prueba se utiliza para evaluar el grado de deterioro cognitivo de los pacientes o, en el mundo de la investigación, es un indicador de la progresión del tratamiento sobre la enfermedad. En realidad, la ADAS-cog forma parte de una prueba más complementaria denominada ADAS. Consta de 2 subescalas, una escala no cognitiva (ADAS-Noncog) y una escala cognitiva (ADAS-cog) que incluye 11 tareas a realizar y puntuadas de 0 a 70 puntos. Esta última escala es la más utilizada, y su puntuación mayor implica síntomas más graves. No se trata de una prueba corta, ya que dura unos 45 minutos. (Kueper et al. 2018).

Para realizar el ADAS-cog, el evaluador se acompaña de una hoja de evaluación y realiza las once tareas, que se dividen en 3 dominios cognitivos: la memoria, el lenguaje y la praxis. En concreto, se realizan 4 tareas relacionadas con la memoria, que son el recuerdo de palabras, el reconocimiento de palabras, la orientación y la capacidad para recordar instrucciones. El lenguaje también se evalúa mediante 4 tareas, el paciente debe ser capaz de nombrar objetos y sus dedos, mantener una conversación durante unos diez minutos y que resulte comprensible, así como la fluidez lingüística. Las 3 últimas tareas evalúan la praxis con una práctica ideacional y de construcción y, por último, órdenes sencillas de ejecutar (Kueper et al. 2018).

- Función motora (o tolerancia al ejercicio):

La prueba de marcha de 6 minutos (6MWT), es una prueba utilizada para evaluar la capacidad al ejercicio de una persona, frecuentemente utilizada en el pronóstico o la evaluación de enfermedades pulmonares. Es una prueba sencilla de llevar a cabo, pues no requiere un equipamiento importante. Por este motivo, el 6MWT se utiliza actualmente en otras especialidades terapéuticas y en investigación, para evaluar el progreso de un tratamiento o como herramienta de comparación (Mangado et al. 2016).

Esta prueba se caracteriza por un esfuerzo submáximo, que debe realizarse caminando sobre una superficie plana, a 30 metros de distancia, y realizando el mayor número posible de recorridos de ida y vuelta durante 6 minutos. Para garantizar la estandarización de la prueba, existe un protocolo estricto que debe ser entendido por ambas partes y cumplido con la ayuda del material necesario. La norma para esta prueba es que una persona sana recorra una media de entre 400 y 700 metros, en

función de su edad, estatura y sexo. Así pues, es un indicador rápido, sencillo y eficaz para determinar la autonomía de un paciente y predecir un mayor o menor riesgo de mortalidad (Mangado et al. 2016).

5. Resultados

Del total de 7 artículos obtenidos en la búsqueda sistemática, se escogieron 6, ya que uno de ellos (L. Lam et al. 2022) no cumplía uno de los criterios. De los 6 artículos revisados, todos fueron publicados en los Estados Unidos de América, excepto uno que se realizó en el Reino Unido (S. Lamb et al. 2018). El artículo más antiguo se publicó en 2014 (F. Yu y U.G. Bronas et al.) y los más recientes en 2021 (F. Yu y D. M. Vock et al. 2021; F. Yu y M. Mathiason et al. 2021; F. Yu y D. Salisbury et al. 2021).

Las muestras de los 6 artículos incluidos son bastante diferentes, oscilando entre (N = 60) para el estudio de F. Yu y M. Mathiason et al. 2021 y (N = 494) para el estudio de S.E. Lamb et al. 2018. El número total de sujetos incluidos en la muestra es de N=864. Excluyendo el artículo de F. Yu y U.G. Bronas et al. 2014 porque no especifica el número de mujeres y no es preciso en la edad media, de los otros 5 artículos el 43% son mujeres. La edad media de los participantes fue bastante similar entre los artículos, oscilando entre (72,9 ± 7,7) para el artículo de J.K. Morris et al. 2017 y (77,4 ± 6,8) para el artículo de F. Yu y D. M. Vocket al. 2021 para una edad media de la muestra de 76,4 años.

Todos los estudios tuvieron una duración de 6 meses, excepto el estudio de S. Lamb et al. 2018, que duró 4 meses. Además, todos los grupos de intervención realizaron el mismo tipo de ejercicio aeróbico, concretamente ciclismo y los grupos de comparación siguieron diferentes programas como estiramientos de baja intensidad (F. Yu y D. M. Vock et al. 2021; F. Yu y U.G. Bronas et al. 2014; F. Yu y M. Mathiason et al. 2021; F. Yu y D. Salisbury et al, 2021), entrenamiento de fuerza con pesos (S. Lamb et al. 2018) o estiramiento no aeróbico y tonificación a través de fortalecimiento del tronco, bandas de resistencia, tai chi modificado, yoga modificado (J.K. Morris et a. 2017). Del mismo modo, para la frecuencia y duración de las sesiones, 4 estudios, incluidos F. Yu y D. M. Vock et al. 2021, F. Yu y U.G. Bronas et al. 2014, F. Yu y M. Mathiason et al. 2021 y F. Yu y D.Salisbury et al. 2021 son similares en estos puntos; 3 sesiones por semana de 20 a 50 minutos. Por último, todos nuestros estudios evalúan nuestras 2 variables a los 6 meses, excepto el estudio de F. Yu y U.G. Bronas et al. 2014. Toda esta información está desarrollada en la tabla 2.

Tabla 2: Tabla resumen de los artículos incluidos.

Autores y años de publicación	Muestra, grupo de estudio, grado de enfermedad y número de mujeres	Edad media	Grupo de intervención	Grupo control	Tiempo de evaluación	Parámetros
F. Yu y D. M. Vock et al. 2021 (USA)	N = 96 GI: n = 64 GC: n = 32 Leve - moderado 43 (45%)	77.4 ± 6.8 GI: 77.4 ± 6.6 GC: 77.5 ± 7.1	6 meses de ejercicio aeróbico supervisado en pacientes ancianos con EA. Ciclismo de 20 a 50 minutos, 3 veces por semana durante 6 meses.	Estiramientos	6 y 12 meses.	Funciones cognitivas: ADAS-Cog.
F. Yu and U.G. Bronas et al. 2014 (USA)	N = 90 GI: n = 60 GC: n = 30 Leve - moderado NE.	NE.	Ejercicio aeróbico en pacientes con EA. Ciclismo de 20 a 50 minutos, 3 veces por semana durante 6 meses.	Estiramientos	NE.	Funciones cognitivas: ADAS-Cog.
F. Yu and M. Mathiason et al. 2021 (USA)	N = 60 GI: n = 39 GC: n = 21 Leve - moderado 28 (47%)	77.3 ± 6.3 GI: 77.2 ± 6.3 GC: 77.4 ± 6.5	6 meses de ejercicio aeróbico supervisado. Ciclismo de 20 a 50 minutos, 3 veces por semana durante 6 meses. 72 sesiones en total.	Estiramientos	6 meses.	Funciones cognitivas: ADAS-Cog.

F. Yu and D. Salisbury et al. 2021 (USA)	N = 78 GI: n = 53 GC: n = 25 Leve - moderado 32 (41%)	77.4 ± 6.3 GI: 77.0 ± 6.6 GC: 78.9 ± 5.6	6 meses de ejercicio aeróbico supervisado. Ciclismo de 20 a 50 minutos, 3 veces por semana durante 6 meses. 72 sesiones en total.	Estiramientos	6 meses.	Función Motora: 6MWT. Funciones cognitivas: ADAS-Cog.
S. Lamb et al. 2018 (UK)	N = 494 GI: n = 329 GC: n = 165 Leve - moderado 194 (39%)	77.0 ± 7.9 GI: 76.9 ± 7.7 GC: 78.4 ± 7.7	4 meses de ejercicio aeróbico y de fuerza supervisado. Sesiones de 60 a 90 minutos, 2 veces por semana durante 4 meses. 32 sesiones en total.	Entrenamiento de fuerza	6 y 12 meses.	Función Motora: 6MWT. Funciones cognitivas: ADAS-Cog.
J.K. Morris et al. 2017 (USA)	N = 76 GI: n = 39 GC: n = 37 Muy leve - leve 37 (49%)	72.9 ± 7.7 GI: 74.4 ± 6.7 GC: 71.4 ± 8.4	4 meses de ejercicio aeróbico y de fuerza supervisado. 150 minutos de sesiones semanales, 2 a 5 veces por semana.	Estiramientos no aeróbicos y ejercicios tónicos	6 meses.	Función Motora: 6MWT.

Fuente: Elaboración propia

Abreviaturas: **N**: Tamaño de la muestra. **GI**: Grupo de intervención. **GC**: Grupo control. **NE**: No especificado.

La tabla 3 detalla los resultados del efecto del ejercicio aeróbico sobre las funciones cognitivas según la escala ADAS-Cog después de 6 y 12 meses.

Tabla 3: Tabla de resultados de los efectos del ejercicio aeróbico sobre las funciones cognitivas con ADAS-Cog.

Estudios	GI			GC			P Valor	
	BASAL	POST INTERVENCIÓN		BASAL	POST INTERVENCIÓN		6 meses	12 meses
		6 meses	12 meses		6 meses	12 meses		
F. Yu and M. Mathiason et al. 2021	NE	Diferencias entre BASAL y POST INTERVENCIÓN		NE	Diferencias entre BASAL y POST INTERVENCIÓN		P < 0.001	∅
		1.0 ± 4.6	∅		3.2 ± 6.3	∅		
F. Yu and D. M. Vock et al. 2021	19.3 ± 7.4	Diferencias entre BASAL y POST INTERVENCIÓN		17.8 ± 6.5	Diferencias entre BASAL y POST INTERVENCIÓN		P > 0.05	P > 0.05
		1.0 ± 4.6	2.4 ± 5.2		0.1 ± 4.1	2.2 ± 5.7		
F. Yu and D. Salisbury et al. 2021	19.3 ± 7.1	Diferencias entre BASAL y POST INTERVENCIÓN		18.3 ± 6.0	Diferencias entre BASAL y POST INTERVENCIÓN		P > 0.05	∅
		1.0 ± 4.6	∅		0.1 ± 4.1	∅		
S. Lamb et al. 2018	21.4 ± 9.6	Valores POST INTERVENCIÓN		21.8 ± 7.7	Valores POST INTERVENCIÓN		P > 0.05	P < 0.05
		22.9 ± 11.6	25.2 ± 12.3		22.4 ± 9.4	23.8 ± 10.4		
F. Yu and U.G. Bronas et al. 2014	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Fuente: Elaboración propia.

Abreviaturas: **GI:** Grupo de intervención. **GC:** Grupo control. **NE:** No especificado. **∅:** No evaluado.

Además, la tabla 5 muestra los resultados del efecto del ejercicio aeróbico sobre la marcha basados en la prueba de marcha de 6 minutos.

Tabla 4: Tabla de resultados de los efectos del ejercicio aeróbico sobre la marcha con el 6MWT.

Estudios	GI			GC			P Valor	
	BASAL	POST INTERVENCIÓN		BASAL	POST INTERVENCIÓN		6 meses	12 meses
		6 meses	12 meses		6 meses	12 meses		
F. Yu and D. Salisbury et al. 2021	369.6 ± 106.6	Diferencias entre BASAL y POST INTERVENCIÓN		396.7 ± 83.7	Diferencias entre BASAL y POST INTERVENCIÓN		P > 0.05	∅
		-53.7 ± 273.0	∅		-151.6 ± 244.6	∅		
S. Lamb et al. 2018	332.1 ± 112.7	Valores POST INTERVENCIÓN		∅	∅	∅	P < 0.001	∅
		361.8 ± 115.3	∅					
J.K. Morris et al. 2017	425.2 ± 52.12	Diferencias entre BASAL y POST INTERVENCIÓN		433,06 ± 82.94	Diferencias entre BASAL y POST INTERVENCIÓN		P = 0.003	NE
		16.46 ± 59.44	NE		-30.54 ± 63.09	NE		

Fuente: Elaboración propia.

Abreviaturas: **GI:** Grupo de intervención. **GC:** Grupo control. **NE:** No especificado. **∅:** No evaluado.

La tabla 5 muestra en detalle la evaluación de la calidad metodológica mediante la escala PEDro.

Tabla 5: Tabla de evaluación de la calidad metodológica según escala PEDro.

AUTORES Y AÑOS DE PUBLICACIÓN	ITEMS DE LA ESCALA											PUNTUACIÓN TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
PubMed												
L. Lam et al. 2022	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	No	Sí	No	Sí	4/10
F. Yu and D. M. Vock et al. 2021	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	6/10
F. Yu and U.G. Bronas et al. 2014	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No	6/10
F. Yu and D. Salisbury et al. 2021	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	8/10
S.E. Lamb et al. 2018	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8/10
J.K. Morris et al. 2017	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	7/10
PEDro												
F. Yu and M. Mathiason et al. 2021	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8/10
1. Criterios de elección; 2. Asignación aleatoria; 3. Asignación oculta; 4. Similitud entre los grupos al inicio; 5. Pacientes cegados; 6. Terapeutas cegados; 7. Evaluadores cegados; 8. Seguimiento adecuado; 9. Análisis por intención de tratar; 10. Comparación estadística entre grupos; 11. Estimaciones puntuales y medidas de variables												

Fuente: Elaboración propia. **Nota:** **Color rojo:** artículo que fue excluido por falta de calidad metodológica. **Color verde:** artículos con nota igual o superior a 5. **Color azul:** Criterio adicional que no se incluye en la puntuación total de la escala.

Por lo que respecta a la calidad metodológica, si consideramos sólo los 6 artículos con una calidad metodológica superior a 5/10, los 4 primeros criterios, respectivamente criterios de elección, asignación aleatoria, asignación oculta y similitud entre los grupos al inicio son cumplidos por todos los artículos excepto el artículo de (F. Yu y D. M. Vock et al. 2021) que no cumple el primer criterio. El ítem 5, pacientes cegados, sólo lo cumplen (F. Yu y U.G. Bronas et al. 2014) y (F. Yu y D. Salisbury et al. 2021), mientras que el ítem 6, terapeutas cegados, sólo lo cumple (F. Yu y D. Salisbury et al. 2021). Evaluadores cegados, que representa el ítem 7, es completado por todos los artículos excepto (F. Yu y D. M. Vock et al. 2021). Lo mismo ocurre con el ítem 9, análisis por intención de tratar, que es completado por todos los artículos excepto (J.K. Morris et al. 2017). Sin embargo, el ítem 8, seguimiento adecuado, solo lo cumplieron el 50% de nuestros artículos, es decir, (S.E. Lamb et al. 2018), (J.K. Morris et al. 2017) y (F. Yu y M. Mathiason et al. 2021). Por último, el criterio 10, comparación estadística entre grupos, es validado por todos los artículos excepto (F. Yu y U.G. Bronas et al. 2014) y el ítem 11, estimaciones puntuales y medidas de variables, no fue satisfecho por (F. Yu y U.G. Bronas et al. 2014) y (F. Yu y D. Salisbury et al. 2021).

6. Discusión

Los resultados de esta revisión sistemática indican en primer lugar que el ejercicio aeróbico tiene un impacto positivo, aunque no significativo sobre las funciones cognitivas según ADAS-Cog en pacientes con EA. Por otra parte, en cuanto a la marcha, 2 de los 3 artículos estudiados muestran resultados positivos significativos para la variable 6MWT.

Primeramente, 3 de los 4 artículos que estudian la influencia del ejercicio aeróbico sobre las funciones cognitivas en personas con EA según ADAS-cog muestran signos positivos sobre las funciones cognitivas de los pacientes. En el estudio de F. Yu y M. Mathiason et al. 2021, que fue significativo ($p < 0,05$), el aumento de la cognición global medida por ADAS-Cog a los 6 meses fue menor en el grupo de intervención ($1,0 \pm 4,6$) que su evolución natural (grupo control $3,2 \pm 6,3$), lo que demuestra que el ejercicio aeróbico reduce el deterioro cognitivo en estos pacientes. Sin embargo, en el estudio de F. Yu y D. M. Vock et al. 2021, los autores sugieren que el ejercicio aeróbico tiende a reducir el deterioro de la función cognitiva en pacientes con EA. Los resultados no fueron significativos ($p > 0,05$) pero hubo un aumento de ($1,0 \pm 4,6$) después de 6 meses para el grupo de intervención en comparación con ($0,1 \pm 4,1$) el grupo de control. La misma observación se hizo después de 12 meses con una diferencia menor entre los 2 grupos; ($2,4 \pm 5,2$) de aumento para el grupo de intervención y ($2,2 \pm 5,7$) para el grupo de control. Del mismo modo, en el estudio de F. Yu y D. Salisbury et al. 2021, los autores muestran que el ejercicio aeróbico tiene beneficios sobre las funciones cognitivas, pero que los efectos tras el ejercicio aeróbico varían entre los participantes. El cuarto estudio de S. Lamb et al. 2018 explica que el ejercicio aeróbico no ralentiza el deterioro cognitivo en pacientes con EA, sino que en realidad existe la posibilidad de que la intervención empeore la cognición, con una puntuación ADAS-Cog de ($21,4 \pm 9,6$) para el grupo de intervención que pasa a ($25,2 \pm 12,3$) al final de los 12 meses. En comparación, el aumento fue menor para el grupo de control, pasando de ($21,8 \pm 7,7$) a ($23,8 \pm 10,4$) después de 12 meses. Por último, F. Yu y U.G. Bronas et al. 2014 explican claramente el protocolo a utilizar para estudiar el efecto del ejercicio aeróbico sobre los cambios en la función cognitiva en pacientes con EA utilizando ADAS-Cog sin mostrarnos los datos de los resultados. Lamentablemente, los resultados no se han podido encontrar en las bases de datos de las que disponemos.

Los resultados no significativos de estos 3 últimos estudios (F. Yu y D. M. Vock et al. 2021, F. Yu y D. Salisbury et al. 2021, S. Lamb et al. 2018) pueden explicarse por el hecho de que el ciclismo puede no ser el ejercicio aeróbico que se debe recomendar a estos pacientes o que el protocolo aún no es el ideal. No disponemos de datos comparativos, por lo que no es posible explicar con certeza los resultados. Es posible que haya que modificar o revisar la frecuencia o la duración de las sesiones. Sin embargo, el único artículo con resultados significativos (F. Yu y M. Mathiason et al. 2021) muestra una ralentización del deterioro de la función cognitiva en el grupo de intervención en comparación con el grupo de control, lo que demuestra que el tratamiento con ejercicio aeróbico es efectivo en enlentecer el deterioro relacionado con la enfermedad.

En cuanto al análisis de la función motora, evaluada mediante la prueba de la marcha de 6 minutos, 2 de los 3 artículos muestran resultados positivos significativamente. El artículo de F. Yu y D. Salisbury et al. 2021, es el único que presenta resultados no significativos después de 6 meses tanto en el grupo de intervención (-53.7 ± 273.0) como en el grupo de control (-151.6 ± 244.6). Sin embargo, conviene señalar que el grupo de control que realizó los estiramientos obtuvo resultados 3 veces inferiores a los del grupo de intervención, lo que indica que el ejercicio aeróbico puede ser una herramienta terapéutica útil para ralentizar el deterioro progresivo de la marcha. Además, algunos datos demográficos podrían explicar estos resultados no significativos, pero alentadores.

La edad media de los participantes en este estudio es superior a la edad media de los otros estudios, en cuanto a la evaluación de la función de la marcha. Es un dato importante, dado que la edad es un factor esencial cuando se trata de enfermedades degenerativas como la EA. Además, en el estudio de F. Yu y D. Salisbury et al. 2021, la gran diferencia de resultados entre el grupo de control y el grupo de intervención puede atribuirse de nuevo a la edad media de los participantes, pero esta vez dentro del mismo estudio. Porque la diferencia de edad media entre estos dos grupos es prácticamente 2 años mayor para el grupo de control. Además, la línea de base de los resultados puede explicar estos datos. Porque a la hora de registrar los datos, para la marcha, había una diferencia de 27.1 metros a favor del grupo de intervención. Esta diferencia de rendimiento se podría explicar por esta misma diferencia de edad dentro del propio estudio. Por último, otros datos demográficos considerados importantes, como el sexo, el nivel de estudios, el estatus social, profesional y marital, fueron similares. Además, el artículo de, S. Lamb et al. 2018, reporta resultados significativos para el grupo de intervención, pasando de una media de $332,1 \pm 112,7$ metros a $361,8 \pm 115,3$ metros. Sin embargo, no es posible comparar con el grupo de control porque en este estudio la prueba de 6 minutos es una medida secundaria y, por lo tanto, no se llevó a cabo un seguimiento para el grupo de control.

En cambio, uno de los artículos que presenta resultados favorables respecto a la función de la marcha, J.K. Morris et al. 2017, observa una mejora de los resultados para el grupo de intervención al final de los 6 meses ($16,46 \pm 59,44$) frente al grupo control ($-30,54 \pm 63,0$) que se encuentra en regresión. En contraste con el resto de los artículos, en este estudio la edad no pareció afectar a la mejora de la función motora de los pacientes. La edad media del grupo de intervención fue superior, 74,4 años, a la del grupo de control, 71,8 años. Los datos demográficos disponibles, como el sexo, el nivel de estudios, el nivel de cognición o el peso de los participantes, eran homogéneos, lo que no permite explicar este fenómeno. Sin embargo, podría explicarse por las propias limitaciones del estudio, el tamaño de la muestra. Los autores explican que el pequeño tamaño de la muestra limita la detección de efectos de grupo significativos, y que a tan pequeña escala las diferencias fisiológicas entre pacientes no se verían atenuadas por el efecto masa.

En suma, los 3 artículos que tratan de la función motora revelan datos favorables en respuesta al ejercicio aeróbico para los pacientes con EA. Aunque ciertos resultados no fueron significativos, mostraron una ralentización del deterioro motor de los pacientes.

7. Limitaciones y Fortalezas

Retrospectivamente, es posible observar ciertas limitaciones que surgieron durante esta revisión sistemática:

- 1 - La falta de estudios y artículos científicos sobre este tema, en concreto, existen pocos artículos que estudien de forma aislada la eficacia del ejercicio aeróbico sobre las funciones cognitivas y/o motoras, medidas respectivamente con el ADAS-cog y la prueba de 6 minutos de marcha, con los enfermos de Alzheimer, sino más bien el ejercicio en general (fuerza, equilibrio).
- 2 - A lo largo de la búsqueda, una gran mayoría de los artículos encontrados no cumplían los criterios de selección o no satisfacían la calidad metodológica determinada.
- 3 - Dado el reducido número de artículos incluidos en la revisión sistemática, se requieren más estudios para llegar a conclusiones definitivas.
- 4 - La mayoría de los artículos proponen ejercicio aeróbico de tipo ciclismo. Habría sido interesante poder comparar otros tipos de ejercicio aeróbico, para determinar cuál era el más eficaz.

Por otra parte, de esta revisión sistemática se desprenden una serie de fortalezas:

- 1 - Esta revisión bibliográfica se centra únicamente en un tipo de paciente (EA), y no en la demencia en general, lo que permite deducir información precisa sobre la eficacia del ejercicio aeróbico en esta misma patología.
- 2 - La intervención llevada a cabo en los artículos es muy similar en cuanto al tipo de ejercicio, la frecuencia y la duración. Esto posibilita la comparación entre artículos.
- 3 - Los programas de ejercicio aeróbico parecen tener un impacto positivo en la función cognitiva y motriz de los pacientes con EA.
- 4 - La mayoría de los artículos incluidos son propuestos por el mismo autor principal, lo que deduce una cierta homogeneidad en los procesos de evaluación y seguimiento de los pacientes.

8. Futuras líneas de investigaciones y recomendaciones

- 1 - Realizar más estudios dedicados exclusivamente al efecto del ejercicio aeróbico en pacientes con EA, para poder evaluar funciones como la cognición y la motricidad.
- 2 - Realizar estudios que evalúen otros tipos de ejercicio aeróbico, para compararlos y deducir cuáles son los más eficaces.
- 3 - Realizar estudios con muestras de mayor tamaño.

9. Conclusiones

A continuación se enumeran las diferentes conclusiones de esta revisión sistemática:

El ejercicio aeróbico parece ser beneficioso para las funciones cognitivas de los enfermos de Alzheimer, pero los resultados de los estudios siguen siendo controvertidos. Se necesitan más investigaciones para comprender mejor estos efectos.

El ejercicio aeróbico parece mejorar la marcha en los enfermos de Alzheimer. Aunque no todos los resultados son concluyentes, apuntan en la misma dirección, mostrando mejoras o un menor deterioro a favor del ejercicio aeróbico. Sería pertinente realizar más estudios para determinar la eficacia óptima de este ejercicio.

Conclusión general:

El ejercicio aeróbico es una herramienta terapéutica prometedora para tratar a los pacientes con EA, ya que mejora tanto la cognición como la marcha. Aunque los beneficios sobre la marcha son más evidentes que sobre las funciones cognitivas, se necesitan más investigaciones con muestras más amplias.

10. Bibliografía

Ausó, E., Gómez-Vicente, V., & Esquiva, G. (2020). Biomarkers for Alzheimer's Disease Early Diagnosis. *Journal of personalized medicine*, 10(3), 114. <https://doi.org/10.3390/jpm10030114>

Cui, M. Y., Lin, Y., Sheng, J. Y., Zhang, X., & Cui, R. J. (2018). Exercise Intervention Associated with Cognitive Improvement in Alzheimer's Disease. *Neural plasticity*, 2018, 9234105. <https://doi.org/10.1155/2018/9234105>

Chepishcheva M. K. (2023). Spatial orientation, postural control and the vestibular system in healthy elderly and Alzheimer's dementia. *PeerJ*, 11, e15040. <https://doi.org/10.7717/peerj.15040>

Devier, D. J., Villemarette-Pittman, N., Brown, P., Pelton, G., Stern, Y., Sano, M., & Devanand, D. P. (2010). Predictive utility of type and duration of symptoms at initial presentation in patients with mild cognitive impairment. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 30(3), 238–244. <https://doi.org/10.1159/000320137>

Ham, M. J., Kim, S., Jo, Y. J., Park, C., Nam, Y., Yoo, D. H., & Moon, M. (2021). The Effect of a Multimodal Occupational Therapy Program with Cognition-Oriented Approach on Cognitive Function and Activities of Daily Living in Patients with Alzheimer's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Biomedicines*, 9(12), 1951. <https://doi.org/10.3390/biomedicines9121951>

Jha, A. & Mukhopadhyaya, K. (2021). Alzheimer's Disease. doi:10.1007/978-3-030-56739-2

Kueper, J. K., Speechley, M., & Montero-Odasso, M. (2018). The Alzheimer's Disease Assessment Scale-Cognitive Subscale (ADAS-Cog): Modifications and Responsiveness in Pre-Dementia Populations. A Narrative Review. *Journal of Alzheimer's disease: JAD*, 63(2), 423–444. <https://doi.org/10.3233/JAD-170991>

Lamb, S. E., Sheehan, B., Atherton, N., Nichols, V., Collins, H., Mistry, D., Dosanjh, S., Slowther, A. M., Khan, I., Petrou, S., Lall, R., & DAPA Trial Investigators (2018). Dementia And Physical Activity (DAPA) trial of moderate to high intensity exercise training for people with dementia: randomised controlled trial. *BMJ (Clinical research ed.)*, 361, k1675. <https://doi.org/10.1136/bmj.k1675>

Liang CS, Li DJ, Yang FC, Tseng PT, Carvalho AF, Stubbs B, Thompson T, Mueller C, Shin JI, Radua J, Stewart R, Rajji TK, Tu YK, Chen TY, Yeh TC, Tsai CK, Yu CL, Pan CC, Chu CS. (2021). Mortality rates

in Alzheimer's disease and non-Alzheimer's dementias: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Healthy Longev.* Aug;2(8):e479-e488. doi: 10.1016/S2666-7568(21)00140-9. Epub 2021 Jul 21. PMID: 36097997.

Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical therapy*, 83(8), 713–721.

Mangado, N. G., Nieto, M. J. R. (s/f). *Prueba de marcha de 6 minutos*. Neumologiaysalud.es. Recuperado el 8 de mayo de 2024, de <http://www.neumologiaysalud.es/descargas/R9/R91-3.pdf>

Morris, J. K., Vidoni, E. D., Johnson, D. K., Van Sciver, A., Mahnken, J. D., Honea, R. A., Wilkins, H. M., Brooks, W. M., Billinger, S. A., Swerdlow, R. H., & Burns, J. M. (2017). Aerobic exercise for Alzheimer's disease: A randomized controlled pilot trial. *PloS one*, 12(2), e0170547. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170547>

Passeri, E., Elkhoury, K., Morsink, M., Broersen, K., Linder, M., Tamayol, A., Malaplate, C., Yen, F. T., & Arab-Tehrany, E. (2022). Alzheimer's Disease: Treatment Strategies and Their Limitations. *International journal of molecular sciences*, 23(22), 13954. <https://doi.org/10.3390/ijms232213954>

Portugal, E. M., Vasconcelos, P. G., Souza, R., Lattari, E., Monteiro-Junior, R. S., Machado, S., & Deslandes, A. C. (2015). Aging process, cognitive decline and Alzheimer's disease: can strength training modulate these responses?. *CNS & neurological disorders drug targets*, 14(9), 1209–1213. <https://doi.org/10.2174/187152731566615111121749>

Scheltens, P., De Strooper, B., Kivipelto, M., Holstege, H., Chételat, G., Teunissen, C. E., Cummings, J., & van der Flier, W. M. (2021). Alzheimer's disease. *Lancet (London, England)*, 397(10284), 1577–1590. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32205-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32205-4)

Wang, J. H., Wu, Y. J., Tee, B. L., & Lo, R. Y. (2018). Medical Comorbidity in Alzheimer's Disease: A Nested Case-Control Study. *Journal of Alzheimer's disease: JAD*, 63(2), 773–781. <https://doi.org/10.3233/JAD-170786>

Yu, F., Bronas, U. G., Konety, S., Nelson, N. W., Dysken, M., Jack, C., Jr, Wyman, J. F., Vock, D., & Smith, G. (2014). Effects of aerobic exercise on cognition and hippocampal volume in Alzheimer's disease: study protocol of a randomized controlled trial (The FIT-AD trial). *Trials*, 15, 394. <https://doi.org/10.1186/1745-6215-15-394>

Yu, F., Mathiason, M. A., Han, S., Gunter, J. L., Jones, D., Botha, H., & Jack, C., Jr (2021). Mechanistic Effects of Aerobic Exercise in Alzheimer's Disease: Imaging Findings From the Pilot FIT-AD Trial. *Frontiers in aging neuroscience*, 13, 703691. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2021.703691>

Yu, F., Salisbury, D., & Mathiason, M. A. (2021). Inter-individual differences in the responses to aerobic exercise in Alzheimer's disease: Findings from the FIT-AD trial. *Journal of sport and health science*, 10(1), 65–72. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.05.007>

Yu, F., Vock, D. M., Zhang, L., Salisbury, D., Nelson, N. W., Chow, L. S., Smith, G., Barclay, T. R., Dysken, M., & Wyman, J. F. (2021). Cognitive Effects of Aerobic Exercise in Alzheimer's Disease: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Journal of Alzheimer's disease : JAD*, 80(1), 233–244. <https://doi.org/10.3233/JAD-201100>

Zhang, S., Zhen, K., Su, Q., Chen, Y., Lv, Y., & Yu, L. (2022). The Effect of Aerobic Exercise on Cognitive Function in People with Alzheimer's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *International journal of environmental research and public health*, 19(23), 15700. <https://doi.org/10.3390/ijerph192315700>

Zeng, Y., Wang, J., Cai, X., Zhang, X., Zhang, J., Peng, M., Xiao, D., Ouyang, H., & Yan, F. (2023). Effects of physical activity interventions on executive function in older adults with dementia: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Geriatric Nursing*, 51, 369-377. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2023.04.012>

Zhou, X. P., Zhang, L. M., Chen, G. Q., Wang, S. W., He, J. F., Li, Z., & Zhang, B. S. (2022). Meta analysis of aerobic exercise improving intelligence and cognitive function in patients with Alzheimer's disease. *Medicine*, 101(42), e31177. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000031177>

Anexos :

Anexo 1: Tabla sobre los resultados de la revisión sistemática sin la aplicación de filtros.

Anexo 2: Tabla sobre los resultados de la revisión sistemática con la aplicación de filtros.

Anexo 3: Diagrama de flujo para la estrategia de búsqueda y evaluación de la calidad metodológica de los artículos estudiados.

Anexo 4: Versión española de la Escala de Evaluación de la Calidad Metodológica PEDro.

Anexo 5: Versión española del test Alzheimer Disease Assessment Scale - Cognitive Subscale (ADAS-Cog)

Anexo 1: Tabla sobre los resultados de la revisión sistemática sin la aplicación de filtros.

Base de datos	Descriptores	Resultados	Total de artículos
PubMed	"Alzheimer Disease" AND "Cognition" AND "Exercise"	199	680
PubMed	"Alzheimer Disease" AND "Physical Therapy Modalities"	425	
PubMed	"Alzheimer Disease" AND "Walk Test" AND "Exercise"	2	
PubMed	"Alzheimer" AND "6 minutes Walk test"	27	
PEDro	"Alzheimer disease" AND "aerobic exercise" AND "cognition"	27	

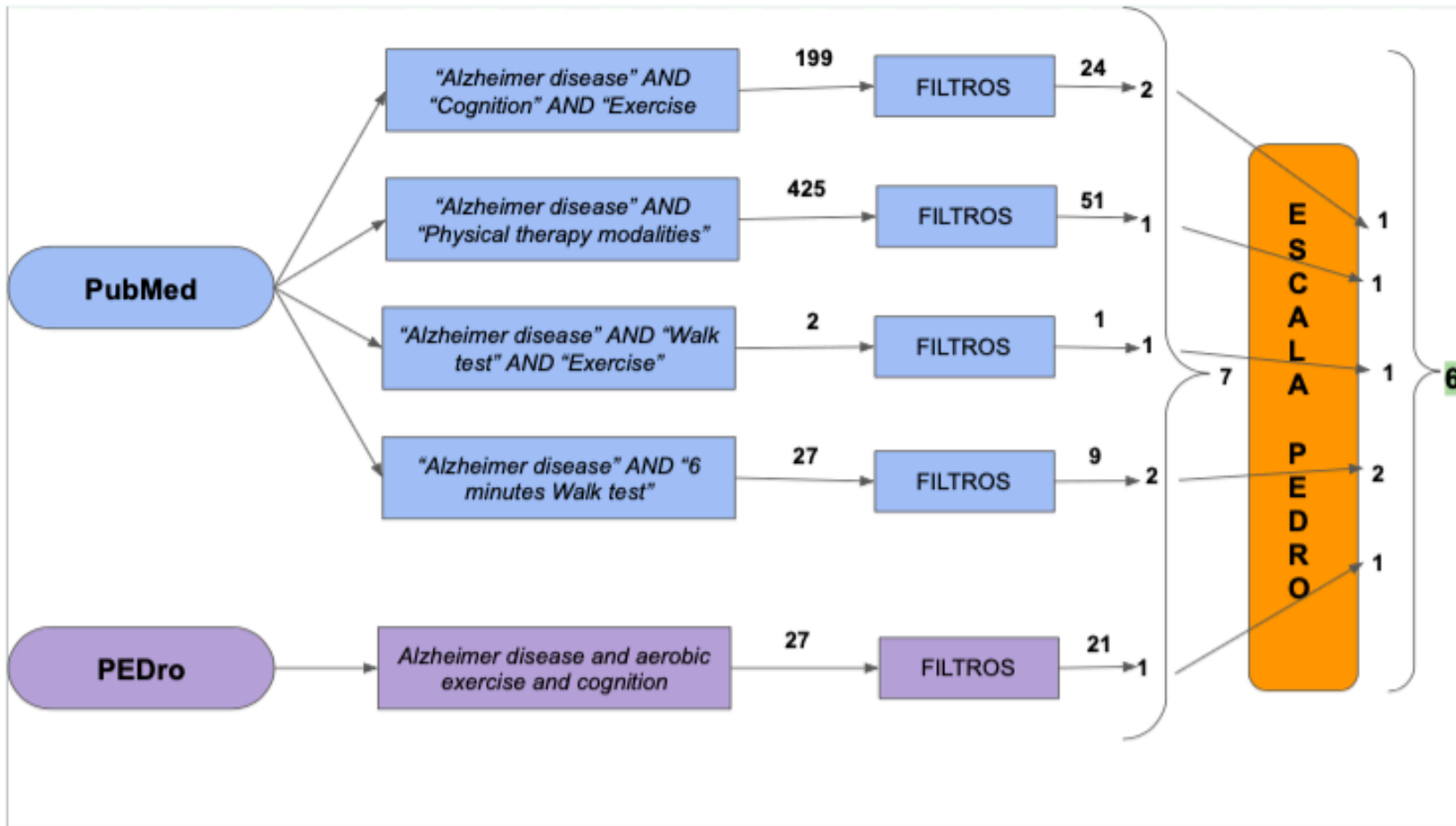
Fuente: elaboración propia.

Anexo 2: Tabla sobre los resultados de la revisión sistemática con la aplicación de filtros.

Base de datos	Descriptores	Criterios de selección	Resultados	Total de artículos
PubMed	"Alzheimer Disease" AND "Cognition" AND "Exercise"	Fecha de publicación : 2014 hasta 2024	24	102
PubMed	"Alzheimer Disease" AND "Physical Therapy Modalities"	Idioma : Español, Inglés o Francés	51	
PubMed	"Alzheimer Disease" AND "Walk Test" AND "Exercise"	Ensayo clínico y ensayos controlados aleatorizados	1	
Pubmed	"Alzheimer" AND "6 minutes Walk test"		9	
PEDro	"Alzheimer disease" AND "aerobic exercise" AND "cognition"		17	

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3: Diagrama de flujo para la estrategia de búsqueda y evaluación de la calidad metodológica de los artículos estudiados.



Fuente: Elaboración propia.

Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados no si donde:
 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos) no si donde:
 3. La asignación fue oculta no si donde:
 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes no si donde:
 5. Todos los sujetos fueron cegados no si donde:
 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados no si donde:
 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados no si donde:
 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos no si donde:
 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar” no si donde:
 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave no si donde:
 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave no si donde:
-

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (*Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible “ponderar” los ítems de la escala, de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

El propósito de la escala PEDro es ayudar a los usuarios de la bases de datos PEDro a identificar con rapidez cuales de los ensayos clínicos aleatorios (ej. RCTs o CCTs) pueden tener suficiente validez interna (criterios 2-9) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa (“generalizabilidad” o “aplicabilidad” del ensayo) ha sido retenido de forma que la lista Delphi esté completa, pero este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro reportada en el sitio web de PEDro.

La escala PEDro no debería utilizarse como una medida de la “validez” de las conclusiones de un estudio. En especial, avisamos a los usuarios de la escala PEDro que los estudios que muestran efectos de tratamiento significativos y que puntúan alto en la escala PEDro, no necesariamente proporcionan evidencia de que el tratamiento es clínicamente útil. Otras consideraciones adicionales deben hacerse para decidir si el efecto del tratamiento fue lo suficientemente elevado como para ser considerado clínicamente relevante, si sus efectos positivos superan a los negativos y si el tratamiento es costo-efectivo. La escala no debería utilizarse para comparar la “calidad” de ensayos realizados en las diferentes áreas de la terapia, básicamente porque no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunas áreas de la práctica de la fisioterapia.

Notas sobre la administración de la escala PEDro:

- Todos los criterios **Los puntos solo se otorgan cuando el criterio se cumple claramente.** Si después de una lectura exhaustiva del estudio no se cumple algún criterio, no se debería otorgar la puntuación para ese criterio.
- Criterio 1 Este criterio se cumple si el artículo describe la fuente de obtención de los sujetos y un listado de los criterios que tienen que cumplir para que puedan ser incluidos en el estudio.
- Criterio 2 Se considera que un estudio ha usado una designación al azar si el artículo aporta que la asignación fue aleatoria. El método preciso de aleatorización no precisa ser especificado. Procedimientos tales como lanzar monedas y tirar los dados deberían ser considerados aleatorios. Procedimientos de asignación cuasi-aleatorios, tales como la asignación por el número de registro del hospital o la fecha de nacimiento, o la alternancia, no cumplen este criterio.
- Criterio 3 *La asignación oculta* (enmascaramiento) significa que la persona que determina si un sujeto es susceptible de ser incluido en un estudio, desconocía a que grupo iba a ser asignado cuando se tomó esta decisión. Se puntúa este criterio incluso si no se aporta que la asignación fue oculta, cuando el artículo aporta que la asignación fue por sobres opacos sellados o que la distribución fue realizada por el encargado de organizar la distribución, quien estaba fuera o aislado del resto del equipo de investigadores.
- Criterio 4 Como mínimo, en estudios de intervenciones terapéuticas, el artículo debe describir al menos una medida de la severidad de la condición tratada y al menos una medida (diferente) del resultado clave al inicio. El evaluador debe asegurarse de que los resultados de los grupos no difieran en la línea base, en una cantidad clínicamente significativa. El criterio se cumple incluso si solo se presentan los datos iniciales de los sujetos que finalizaron el estudio.
- Criterio 4, 7-11 *Los Resultados clave* son aquellos que proporcionan la medida primaria de la eficacia (o ausencia de eficacia) de la terapia. En la mayoría de los estudios, se usa más de una variable como una medida de resultado.
- Criterio 5-7 *Cegado* significa que la persona en cuestión (sujeto, terapeuta o evaluador) no conocía a que grupo había sido asignado el sujeto. Además, los sujetos o terapeutas solo se consideran “cegados” si se puede considerar que no han distinguido entre los tratamientos aplicados a diferentes grupos. En los estudios en los que los resultados clave sean auto administrados (ej. escala visual analógica, diario del dolor), el evaluador es considerado cegado si el sujeto fue cegado.
- Criterio 8 Este criterio solo se cumple si el artículo aporta explícitamente *tanto* el número de sujetos inicialmente asignados a los grupos *como* el número de sujetos de los que se obtuvieron las medidas de resultado clave. En los estudios en los que los resultados se han medido en diferentes momentos en el tiempo, un resultado clave debe haber sido medido en más del 85% de los sujetos en alguno de estos momentos.
- Criterio 9 El análisis por *intención de tratar* significa que, donde los sujetos no recibieron tratamiento (o la condición de control) según fueron asignados, y donde las medidas de los resultados estuvieron disponibles, el análisis se realizó como si los sujetos recibieran el tratamiento (o la condición de control) al que fueron asignados. Este criterio se cumple, incluso si no hay mención de análisis por intención de tratar, si el informe establece explícitamente que todos los sujetos recibieron el tratamiento o la condición de control según fueron asignados.
- Criterio 10 Una comparación estadística *entre grupos* implica la comparación estadística de un grupo con otro. Dependiendo del diseño del estudio, puede implicar la comparación de dos o más tratamientos, o la comparación de un tratamiento con una condición de control. El análisis puede ser una comparación simple de los resultados medidos después del tratamiento administrado, o una comparación del cambio experimentado por un grupo con el cambio del otro grupo (cuando se ha utilizado un análisis factorial de la varianza para analizar los datos, estos últimos son a menudo aportados como una interacción grupo x tiempo). La comparación puede realizarse mediante un contraste de hipótesis (que proporciona un valor "p", que describe la probabilidad con la que los grupos difieran sólo por el azar) o como una estimación de un tamaño del efecto (por ejemplo, la diferencia en la media o mediana, o una diferencia en las proporciones, o en el número necesario para tratar, o un riesgo relativo o hazard ratio) y su intervalo de confianza.
- Criterio 11 Una *estimación puntual* es una medida del tamaño del efecto del tratamiento. El efecto del tratamiento debe ser descrito como la diferencia en los resultados de los grupos, o como el resultado en (cada uno) de todos los grupos. Las *medidas de la variabilidad* incluyen desviaciones estándar, errores estándar, intervalos de confianza, rango intercuartílicos (u otros rangos de cuantiles), y rangos. Las estimaciones puntuales y/o las medidas de variabilidad deben ser proporcionadas gráficamente (por ejemplo, se pueden presentar desviaciones estándar como barras de error en una figura) siempre que sea necesario para aclarar lo que se está mostrando (por ejemplo, mientras quede claro si las barras de error representan las desviaciones estándar o el error estándar). Cuando los resultados son categóricos, este criterio se cumple si se presenta el número de sujetos en cada categoría para cada grupo.

Test ADAS-COG

Escala para la evaluación de la enfermedad de Alzheimer

Nombre: Edad: Años escolaridad:

Fecha: Núm. Historia: Evaluador:

Normas generales

Se inicia el test con una entrevista de unos 5-10 minutos de duración con el objetivo de evaluar diversos aspectos del lenguaje tanto receptivo como expresivo. A continuación se procede a administrar la prueba de recuerdo de palabras. Las conductas no cognitivas se evalúan a partir de la información del paciente o de un informador fiable (si el paciente tiene un cierto déficit de memoria) o de lo que se observa durante la prueba. La gradación de la escala de puntuación de 0-5 refleja el grado de gravedad de la disfunción. Una puntuación de 0 significa que no hay afectación en aquella tarea o bien que no está presente cierta conducta. Una puntuación de 5 se reserva para el grado más grave de afectación o una falta frecuencia de ocurrencia de una conducta determinada. Una puntuación de 1 significa una muy leve presencia de una conducta o corresponde a una ejecución particular en una tarea. Puntuaciones de 2, 3 y 4 corresponden a los grados de leve, moderado y moderadamente grave.

Conducta cognitiva

1. Recuerdo de palabras

Se presentan 10 palabras escritas en tarjetas independientes, cada 2 segundos, que el paciente tiene que leer en voz alta. Inmediatamente el paciente tiene que decir las que recuerda. Se repiten 3 intentos en total de lectura y de recuento. Las puntuaciones equivalen al número medio de palabras no recordadas en los 3 intentos, sumadas y divididas por los 3 intentos (responder por exceso).

<i>Primer intento</i>	<i>Segundo intento</i>	<i>Tercer intento</i>
Palo	Playa	Billete
Carta	Carta	Palo
Mantequilla	Brazo	Cabina
Reina	Cabina	Brazo
Brazo	Palo	Carta
Playa	Billete	Playa
Hierba	Motor	Reina
Cabina	Hierba	Mantequilla
Billete	Mantequilla	Hierba
Motor	Reina	Motor

Puntuación: $\frac{\text{Palabras no recordadas}}{\text{Primer intento} + \text{Segundo} + \text{Tercero}} / 3$

PUNTUACION TOTAL

2. Ordenes

Se evalúa la capacidad del paciente para realizar órdenes de uno a cinco pasos. Cada elemento subrayado representa un paso simple. Cada orden se puede repetir, en toda su extensión, una vez si es necesario. Cada orden se evalúa globalmente. Las puntuaciones corresponden a la orden de nivel más complejo que el paciente haya hecho correctamente.

- 1. Cierre el puño.
- 2. Señale al techo y luego al suelo.
- 3. Ponga el lápiz sobre la tarjeta y después vuélvalo a dejar donde estaba antes.
- 4. Ponga el reloj al otro lado del lápiz y dele la vuelta a la tarjeta.
- 5. Dese dos golpes a cada hombro con dos dedos, manteniendo los ojos cerrados.

Puntuación:

- 0= Cinco pasos correctos.
- 1= Cuatro pasos correctos.
- 2= Tres pasos correctos.
- 3= Dos pasos correctos.
- 4= Un paso correcto.
- 5= No puede hacer ni un paso correctamente.

PUNTUACION TOTAL

3. Denominación de objetos y dedos

El paciente tiene que denominar los dedos de su mano dominante. Posteriormente tiene que denominar 12 objetos reales que el paciente no puede manipular presentados en orden aleatorio y que tienen diferente valor de frecuencia (alto, medio y bajo).

SI	NO		SI	NO	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pulgar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Armónica
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Indice	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tijeras
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Corazón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Silbato
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Anular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Peine
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Meñique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Flor
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cama	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Billetero
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Embudo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lápiz
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Careta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estetoscopio/fonendoscopio
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sonajero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Puntuación:

- 0= Todo correcto, un dedo incorrecto y/o un objeto incorrecto.
- 1= Dos-tres dedos y/o 2 objetos incorrectos.
- 3= Tres o más dedos incorrectos y/o 6-7 objetos incorrectos.
- 4= Tres o más dedos incorrectos y/u 8-9 objetos incorrectos.
- 5= Todo incorrecto.

PUNTUACION TOTAL

4. Praxis constructiva

Se pide al paciente que haga la copia en una hoja de papel de 4 figuras geométricas que se le enseñarán. Se dice al paciente: "¿Ve esta figura? Pues haga una que se le parezca en esta hoja." Se permiten dos intentos.

SI NO

- 1. Círculo. Figura curva cerrada.
- 2. Dos rectángulos superpuestos. Las formas tienen que tener 4 lados y estar superpuestas de manera similar a la del modelo. Los cambios de tamaño no se evalúan.
- 3. Rombo (diamante). La figura tiene que tener 4 lados que tienen que estar orientados de forma oblicua y el tamaño de cada lado tiene que ser parecido. Se miden cuatro datos.
- 4. Cubo. La forma tiene que ser tridimensional con la cara frontal con la orientación correcta, las líneas interiores tienen que estar correctamente colocadas en los ángulos. Si los lados opuestos de las caras no son paralelos en más de 20°, se considera que el dibujo es incorrecto.

Puntuación:

- 0= Cuatro dibujos correctos.
- 1= Un dibujo incorrecto.
- 2= Dos dibujos incorrectos.
- 3= Tres dibujos incorrectos.
- 4= *Closing in* (dibuja sobre o alrededor del modelo o utiliza partes del modelo); 4 dibujos incorrectos.
- 5= Hace garabatos, palabras en lugar de figuras o partes de figuras. No hace ningún dibujo.

PUNTUACION TOTAL

5. Praxis ideatoria

Se le da al paciente una hoja de papel y un sobre. Se pide al paciente que utilice el sobre y el papel como si se enviara una carta a sí mismo. Tiene que poner el papel doblado dentro del sobre, cerrarlo, escribir su dirección (nombre, calle, ciudad/población y provincia) y poner el sello. Si el paciente olvida alguna parte se le repiten las instrucciones.

SI NO

- 1. Doblar el papel.
- 2. Poner el papel dentro del sobre.
- 3. Cerrar el sobre.
- 4. Escribir la dirección en el sobre.
- 5. Poner el sello en el sobre.

Puntuación:

- 0= Realiza correctamente todas las instrucciones.
- 1= Dificultad y fallo en un componente.
- 2= Dificultad y/o fallos en dos componentes.
- 3= Dificultad y/o fallos en tres componentes.
- 4= Dificultad y/o fallos en cuatro componentes.
- 5= Dificultad y/o fallos en los cinco componentes.

PUNTUACION TOTAL

6. Orientación

Preguntar al paciente sobre los aspectos siguientes y dar un punto por cada respuesta incorrecta (máximo 8). Se admite la equivocación en un día para la fecha, una hora para la hora, nombre parcial para el lugar, error en una semana para la estación del año siguiente y de dos-tres semanas para la estación del año pasada.

SI NO

- 1. Nombre completo.
- 2. Mes del año.
- 3. Día del mes (fecha).
- 4. Año.

SI NO

- 5. Día de la semana.
- 6. Estación del año.
- 7. Lugar donde estamos.
- 8. Hora del día aproximada.

PUNTUACION TOTAL

Puntuación: un punto por cada respuesta incorrecta

7. Reconocimiento de palabras

El paciente tiene que leer en voz alta 12 palabras que se le presentan por escrito una detrás de otra. Después se mezclan con 12 palabras nuevas (distractoras). Se presentan las 24 palabras al paciente que tienen que responder SI o NO ha visto antes la palabra. Se aceptan como buenas respuestas las autocorrecciones espontáneas.

Es importante que la respuesta del paciente sea SI o NO. Contar el número de respuestas incorrectas (palabras en negrita) en los tres intentos y hacer el promedio.

PRIMER INTENTO

SI NO OMISION

- Silencio**
- Codo
- Hija**
- Polvo
- Canal
- Frente**
- Tigre**
- Crepúsculo**
- Dragón
- Habitación
- Hermana
- Pobre**

SI NO OMISION

- Eco**
- Sobrino
- Obligación
- Villa**
- Esquina**
- Oliva
- Música
- Valor**
- Medida**
- Cinta
- Objeto**
- Cuello

SEGUNDO INTENTO

- | SI | NO | OMISION | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Burbuja |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Esquina |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Joya |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ducha |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Villa |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Frente |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Silencio |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Tigre |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Encuentro |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Medida |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Motor |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Cebolla |

- | SI | NO | OMISION | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Pobre |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Aviso |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Eco |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Valor |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Hija |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Objeto |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Organo |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Licor |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Fregadero |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Chaqueta |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Crepúsculo |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Alcalde |

TERCER INTENTO

- | SI | NO | OMISION | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Mono |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Silencio |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Isla |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Estación |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Crepúsculo |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Aguja |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Eco |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ganado |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Esquina |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Reino |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Tigre |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Objeto |

- | SI | NO | OMISION | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Pobre |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Fuente |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Villa |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Gente |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Cazador |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Frente |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Jarrón |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Medida |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Hija |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Valor |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ostra |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Lirio |

PUNTUACION TOTAL

Puntuación:

Palabras no recordadas= primer intento + Segundo intento + Tercer intento/3

8. Recuerdo de las instrucciones de la prueba de memoria

Se evalúa la capacidad del paciente para recordar las consignas de la prueba de reconocimiento. En cada intento de reconocimiento se le pregunta al paciente sobre las dos primeras palabras, "¿Ha visto antes esta palabra o es una palabra nueva?" A partir de la tercera palabra, se le pregunta al paciente, "¿Y ésta?" Si el paciente contesta adecuadamente "SI" o "NO", se considera que el recuerdo de las instrucciones es preciso. Si el paciente falla al responder, significa que ha olvidado las instrucciones. Entonces se tienen que repetir las instrucciones. El procedimiento utilizado para la tercera palabra se repite para las palabras 4-24. Se puntúa cada vez que el paciente no recuerda la instrucción.

- | SI | NO | OMISION | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Silencio |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Codo |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Hija |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Polvo |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Canal |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Frente |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Tigre |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Crepúsculo |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Dragón |

- | SI | NO | OMISION | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Eco |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Sobrino |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Obligación |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Villa |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Esquina |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Oliva |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Música |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Valor |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Medida |

- Habitación
- Hermana
- Pobre

- Cinta
- Objeto
- Cuello

Puntuación:

- 0= Correcto.
- 1= Muy leve, se olvida una vez.
- 2= Leve, se le tiene que recordar dos veces.
- 3= Moderado, se le tiene que recordar 3 ó 4 veces.
- 4= Moderadamente grave, se le tiene que recordar 5 ó 6 veces.
- 5= Grave, se le tiene que recordar 7 o más veces.

PUNTUACION TOTAL

9. Capacidad en el lenguaje hablado

Se evalúa globalmente la calidad del habla, claridad expresiva, es decir la dificultad en hacerse comprender. No se evalúa la cantidad.

Puntuación:

- 0= Correcto.
- 1= Muy leve, una ocasión de falta de comprensión.
- 2= Leve.
- 3= Moderada, dificultad en un 25-50 por 100 de las ocasiones.
- 4= Moderadamente grave, el paciente tiene dificultad un 50 por 100 del tiempo.
- 5= Grave, expresiones de 1 ó 2 palabras, fluente pero vacío, mutismo.

PUNTUACION TOTAL

10. Comprensión del lenguaje hablado

Este ítem evalúa la capacidad del paciente para comprender el lenguaje. No se incluyen las respuestas a órdenes.

Puntuación:

- 0= Correcto.
- 1= Muy leve, una ocasión de falta de comprensión.
- 2= Leve.
- 3= Moderado.
- 4= Moderadamente grave, requiere varias repeticiones y reexplicaciones.
- 5= Grave, el paciente raramente responde adecuadamente a las preguntas sin ser debido a la pobreza del discurso.

PUNTUACION TOTAL

11. Dificultad en encontrar las palabras adecuadas

El paciente tiene dificultad en encontrar las palabras adecuadas durante el discurso teniendo en cuenta que este problema lo puede compensar con la utilización de circuloquios, frases explicativas o sinónimos. No incluir la prueba de denominación de dedos u objetos en esta puntuación.

Puntuación:

- 0= Ninguna dificultad.
- 1= Muy leve, dificultad en una o dos ocasiones sin significación clínica.
- 2= Leve, circunloquios evidentes o sustitución por sinónimos.
- 3= Moderado, de vez en cuando ocasional falta de palabras sin compensación.
- 4= Moderadamente grave, frecuentes faltas de palabras sin compensación.
- 5= Grave, pérdida casi total de palabras de contenido, discurso vacío, producciones de una o dos palabras.

PUNTUACION TOTAL

PUNTUACION TOTAL ADAS COGNITIVO=