

Beneficios de la actividad física en personas con Enfermedad de Alzheimer

Arturo López Fernández.

Tutor: Israel Contador



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

Fecha de presentación: 07/07/2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que he redactado el trabajo: Beneficios de la actividad física en personas con Enfermedad de Alzheimer, para la asignatura de Trabajo Fin de Grado en el curso académico 2014-2015 de forma autónoma, con la ayuda de las fuentes bibliográficas citadas en la bibliografía, y que he identificado como tales todas las partes tomadas de las fuentes indicadas, textualmente o conforme a su sentido.

ÍNDICE

RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	2
1.1. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO	2
1.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	4
1.2.1. Aspectos clínicos de la EA.....	4
1.2.2. Estrategias de intervención no farmacológicas	6
1.2.3. Beneficios del ejercicio en personas sanas.....	7
1.2.4. Cambios neuroanatómicos y fisiológicos producidos por la actividad física en personas con EA	8
1.3. OBJETIVOS Y/O HIPÓTESIS.....	10
2. METODOLOGÍA O PLAN DE TRABAJO	11
2.1. MATERIALES	11
2.2. TIPO DE ESTUDIO.....	11
2.3. PROCEDIMIENTO	11
2.4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	12
3. RESULTADOS	12
3.1. Actividad física y EA: beneficios a nivel cognitivo	12
3.2. Actividad física y EA: consecuencias a nivel de síntomas psicológicos-conductuales	16
3.3. Actividad física y EA: consecuencias a nivel funcional	19
3.4. Actividad física combinada con otro tipo de terapias.....	20
4. CONCLUSIONES Y PROSPECTIVA.....	21
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

RESUMEN

El aumento de la esperanza de vida de la población se ha relacionado con un incremento de la prevalencia de personas con enfermedad de Alzheimer, haciéndose cada vez más patente la necesidad de aplicación de programas que mejoren la calidad de vida de los afectados. Este trabajo se centrará en la actividad física, particularmente sobre los beneficios del ejercicio físico en personas que sufren enfermedad de Alzheimer. Para ello se ha realizado un trabajo de revisión bibliográfica de tipo agregativo, en el cuál se aglutinan los trabajos más relevantes en relación a este tema. De esta forma se ha comprobado como la actividad física ralentiza el avance progresivo de la enfermedad, manteniendo durante más tiempo las habilidades cognitivas y paliando las alteraciones conductuales. Esto reduce la carga que se genera en el cuidador, pudiendo realizar su trabajo con más facilidad, lo que genera un ambiente más positivo y una mejora en la calidad de la atención hacia el paciente. A modo de conclusión, cabe destacar la existencia de algunas limitaciones en estos estudios, por lo que los resultados deben de tomarse con cautela, siendo imprescindible la continuidad de la investigación sobre este tema para afianzar este conocimiento.

Palabras clave: *Enfermedad de Alzheimer, Actividad física, Intervención no farmacológica, Reserva cognitiva.*

1. INTRODUCCIÓN

1.1. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

La demencia puede ser definida como un síndrome caracterizado por la presencia de deterioro cognitivo persistente que interfiere con la capacidad del individuo para llevar a cabo sus actividades profesionales o sociales, siendo independiente de la presencia de cambios en el nivel de conciencia (es decir, no ocurre debido a un estado confusional agudo o delirio). Es causada por una afectación del sistema nervioso central. (Nitrini y Brucki, 2012, p.76).

Según la clasificación establecida por el DSM-IV-TR, para que una persona sea diagnosticada de demencia debe de aparecer (además de un deterioro de la memoria) afasia, apraxia, agnosia o alteración de la función ejecutiva. Estas alteraciones tienen la suficiente gravedad como para provocar un deterioro significativo en la vida del individuo (en la actividad social y/o laboral), además representan un déficit respecto a un nivel previo. Del mismo modo debe existir evidencia clínica de que estas alteraciones son la causa de una alteración a nivel orgánico. Por último, dichas alteraciones no deben presentarse exclusivamente durante el desarrollo de un síndrome confusional agudo.

Debe hacerse hincapié en que, actualmente, la demencia es un síndrome caracterizado por la imposibilidad de reversión a una situación anterior (excepto aquellas denominadas por la Sociedad Española de Neurología como demencias secundarias), por lo que las intervenciones dirigidas a las personas que la sufren van destinadas hacia la ralentización del deterioro experimentado, a partir de la aplicación de terapias de índole paliativo (Moralejo y Fuertes, 2004)

El presente trabajo irá dirigido principalmente a la Enfermedad de Alzheimer (EA) ya que “La enfermedad de Alzheimer es la forma más común de la demencia y probablemente contribuye en un 60-70% de los casos”. (OMS, 2012, p.7). Además es la cuarta causa de muerte en los países desarrollados (Jiang, Yu, Tian y Tan, 2013).

Según los criterios diagnósticos establecidos por el DSM-IV-TR la EA se caracteriza por un deterioro gradual de la memoria, acompañado por alteraciones cognitivas tales como afasia, apraxia, agnosia o alteraciones de la función ejecutiva. Estas alteraciones no son debidas a otras enfermedades del sistema nervioso, a enfermedades sistémicas o

a estados inducidos por sustancias. No aparecen exclusivamente durante el desarrollo de un delirium y generan un deterioro significativo en la vida del individuo. También debe de valorarse que los déficits experimentados no se expliquen mejor por la presencia de otro trastorno.

Resulta vital el elaborar estudios sobre la demencia por el envejecimiento de la ciudadanía, consecuencia de la mejora del sistema sanitario, que ha permitido aumentar la esperanza de vida y la longevidad de la población, lo que puede producir la aparición de un número mayor de casos de personas con demencia. “Se estima que en el 2050, la población mundial con más de 60 años será de 2 billones (...), un efecto claramente negativo de este envejecimiento es el incremento del número de personas con demencia” (OMS, 2012, p.8). Este mismo organismo (OMS, 2012) declara que el número total de personas con demencia en el mundo en 2010 era, aproximadamente, de 35.6 millones y se estima que esta cifra prácticamente se doblará cada 20 años, con 65.7 millones en el 2030 y 115.4 millones en 2050.

Este aumento de la incidencia y prevalencia se relaciona con cambios a nivel económico y social de esta forma se comprueba cómo:

En 2010 el costo global a nivel social fue de \$ 604.000 billones de dólares estadounidenses. Esto corresponde a 1,0% del PIB agregado a nivel mundial, ó 0,6% si se consideran sólo los costos directos. El costo total de la demencia como proporción del PIB varió de 0,24% en los países de ingresos bajos a 1,24% en los países de ingresos altos (OMS, 2012, p.25).

Parte de este gasto económico se relaciona con el uso de tratamientos farmacológicos, utilizados predominantemente en las demencias. Por ello, resulta útil complementarlo con terapias de otro tipo, tales como intervenciones cognitivo-conductuales, terapias en grupo o musicoterapia, que deriven en una mejora de su eficacia.

En este contexto surgen las terapias no farmacológicas (todas aquellas intervenciones que pretenden mejorar el estado del individuo a partir de agentes de intervención no químicos), en las que se comienzan a incluir diversos aspectos relacionados con la actividad física, disminuyendo los costes del tratamiento y permitiendo aminorar el avance del deterioro cognitivo. De esta forma se puede conseguir una optimización de

los efectos del ejercicio, mejorando la calidad de vida de las personas que sufren demencia.

Por ello, resulta fundamental comprobar los estudios que se han realizado hasta la actualidad relacionados con la actividad física y la EA. De forma que podamos valorar la eficacia de los tratamientos en los que se implante este tipo de actividad, así como los factores que influyen sobre éstos, ya que existe controversia sobre las áreas que muestran beneficios después de la aplicación de programas de este tipo, así como sobre el mejor modo de implementación (aplicación grupal o individualizada) y el tipo de actividad física realizada.

1.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.2.1. Aspectos clínicos de la EA

Según establece el National Institute on Aging y la Alzheimer’s Association (2011), que sustituyen a los criterios NINCDS-ADRDA, para el diagnóstico de la EA probable se tienen que cumplir los siguientes criterios:

Síntomas cognitivos o conductuales (neuropsiquiátricos) que interfieren con la capacidad funcional en el trabajo o en las actividades cotidianas, representando un declive del funcionamiento con respecto al estado anterior y que no se explican por la presencia de un delirium ni de un trastorno psiquiátrico mayor.

El deterioro cognitivo es diagnosticado por la combinación de la realización de la historia clínica y una evaluación cognitiva objetiva.

El deterioro cognitivo-conductual incluye un mínimo de dos de los siguientes dominios: deterioro de la capacidad para adquirir y recordar información nueva, deterioro del razonamiento y del manejo de tareas complejas, deterioro de las capacidad visoespaciales, deterioro de las funciones del lenguaje y cambios en la personalidad, conducta o comportamiento.

Comienzo insidioso, con un registro de empeoramiento de la cognición.

Los déficits cognitivos iniciales y más prominentes son evidentes en la historia clínica y en el examen clínico en una de las categorías siguientes: presentación amnésica y presentaciones no amnésicas.

La Enfermedad de Alzheimer probable no se debe a una enfermedad cerebrovascular concomitante, características centrales de la demencia con cuerpos de Lewy, demencia frontotemporal, afasia progresiva primaria o evidencia de otra enfermedad neurológica activa concurrente, de una comorbilidad médica no neurológica, o del uso de medicación, que pudieran tener un efecto sustancial sobre la cognición.

Entre las manifestaciones existentes a nivel comportamental, cabe destacar las manifestaciones sintomáticas relacionadas con la agitación, agresión física o verbal, engaño, alucinaciones y ansiedad. (Christofolletti et al., 2011). Esto genera una situación potencialmente estresante en todas aquellas personas que rodean al individuo, por lo que resulta necesario el llevar a cabo intervenciones tanto con la persona enferma, como con todas aquellas personas relacionadas de forma próxima con la misma. (Prick, de Lange, Scherder y Pot, 2011).

La etiología de la EA es desconocida, sin embargo se conocen factores genéticos y ambientales que pueden influir en su aparición. Así se comprueba como el estilo de vida, las condiciones médicas previas y la exposición ambiental a ciertos estímulos podrían favorecer la aparición de la EA (Amosa, 2014; Jiang et al. 2013).

Para reducir los riesgos conviene conocer cuáles son los factores de protección frente a la enfermedad. Básicamente se incluyen todos aquellos relacionados con un estilo de vida saludable, pudiendo destacar los siguientes: la actividad cognitiva, actividades tales como la lectura, tocar un instrumento, la escritura...etc., se asocian a una mayor capacidad de la reserva cognitiva, pudiendo paliar las manifestaciones producidas por la enfermedad durante la vejez. (Jiang et al. 2013); alimentación adecuada (Amosa, 2014); el consumo de café, reduciendo el estrés oxidativo e inhibiendo la producción de proteína b-amiloide, y el consumo moderado de alcohol (Jiang et al. 2013) y la actividad física: “la actividad física genera efectos beneficiosos para mantener un funcionamiento cognitivo normal durante la vejez. Actualmente se está investigando si la actividad física regular reduce el riesgo de padecer Alzheimer”. (Jiang et al., 2013, p.861)

A partir de los trabajos de Llamas, Contador, Villarejo, Lora y Bermejo-Pareja (2015), puede comenzar a vislumbrarse la certeza de esa afirmación, por lo que parece que la realización de ejercicio físico resulta eficaz como medio de prevención para el desarrollo de la EA.

En este sentido, en una revisión bibliográfica llevada a cabo por Reiner, Niermann, Jekauc y Woll (2013) se indica que la actividad física se relaciona de forma inversa con el riesgo de sufrir EA u otro tipo de demencia en personas sanas. Las personas que son activas físicamente presentan un menor declive cognitivo en edades avanzadas y mejores puntuaciones en los test de de habilidades cognitivas. Incluso actividades físicas de baja intensidad, como caminar, sirven como factores de neuroprotección ante la posibilidad de sufrir demencia.

Por otra parte, autores como Launtenschlager y Almeida (2006), tomando datos del Cardiovascular Health Cognition Study llegan a la conclusión de que, si bien en las personas incluidas dentro del grupo de alta actividad de más de 65 años, después de un seguimiento de 4,5 años, aparecía un 15% menos de casos de demencia, esta diferencia no resultaba estadísticamente significativa. Sin embargo, debe de tenerse en cuenta que el dolor físico que sufren las personas con diagnóstico de demencia puede causar una reducción de realización de ejercicio, de forma que aumente su malestar (Plooij, Scherder y Eggermont, 2011).

1.2.2. Estrategias de intervención no farmacológicas

Según Hernández (2013) las estrategias de intervención no farmacológicas (todas aquellas que pretenden mejorar el estado del individuo a partir de agentes primarios no químicos) mejoran la cognición, la conducta y reducen la carga del cuidador. Además posponen el ingreso en residencias y reducen los costes económicos de los cuidados.

Existen varias estrategias no farmacológicas para el abordaje de la EA: las centradas en el paciente (terapias para mejorar la cognición, las actividades de la vida diaria y las alteraciones del estado de ánimo y conducta) y las centradas en el cuidador (grupos de apoyo, intervenciones psicoeducativas, intervención familiar, programas de respiro, programas multimodales, multicomponentes o extensos). (Tárraga, 2006).

En el presente trabajo se tratarán las terapias no farmacológicas que incluyen actividad física, principalmente las centradas en el paciente.

Por tanto, en primer lugar cabe preguntarse sobre cuáles son los tipos de actividad física que permiten una mejora de la salud. Según el Instituto Nacional sobre el Envejecimiento (2010) encontramos 4 tipos de actividades principales:

Resistencia: actividades aeróbicas, que implican un mayor consumo de oxígeno y aumento de la frecuencia cardíaca.

Fortalecimiento: actividades relacionadas con aumentos de fuerza muscular.

Equilibrio: actividades que impliquen una mejora de la ponderación del cuerpo, ayudando a la prevención de caídas.

Flexibilidad: actividades de estiramiento muscular que tienen como objetivo aumentar la libertad de movimientos y la agilidad.

1.2.3. Beneficios del ejercicio en personas sanas

Debido a que los pacientes con EA pueden obtener los mismos efectos potenciales que tiene el ejercicio que otros adultos sanos (Ayán y Cancela, 2008), se comentarán brevemente algunos de los cambios experimentados después de un programa de ejercicio en personas mayores sin déficit cognitivo.

Como cambios a nivel morfológico pueden destacarse aquellos relacionados con el hipocampo. En un estudio llevado a cabo por Erickson et al. (2011) con adultos de una edad media de 66,5 años, se comprueba como la actividad física aeróbica incrementa el volumen de la zona hipocampal anterior (incluyendo el giro dentado), mientras que no se producen cambios a nivel posterior. En el grupo que realizaba stretching (ejercicios de flexibilidad) aparece un decremento de la zona hipocampal anterior, sin cambios a nivel posterior.

Además la actividad física aeróbica y el stretching incrementan el volumen del tálamo, aunque de forma no significativa. Cabe destacar la aparición de un decremento del tamaño del núcleo caudado en el grupo de stretching y un mantenimiento en el de actividad física aeróbica. Esto se explica por el aumento del aporte sanguíneo y la mejora de la perfusión cerebral que se da como resultado de un mayor consumo de O_2 en el grupo aeróbico, no produciéndose éste consumo en el grupo de stretching (Erickson et al, 2011).

También encontramos mejoras en personas sanas en el ámbito cognitivo:

Cassilhas et al. (2007) en un estudio realizado con 62 personas entre los 62 y 75 años encuentran que aquellos grupos que realizan una actividad de resistencia física alta y

moderada muestran un mayor rendimiento en tareas que miden funciones cognitivas, en comparación con un grupo de control.

En este mismo sentido, en el estudio llevado a cabo por Fabre, Chamari, Mucci, Masse-Biron y Prefaut (2002) con 32 ancianos sanos comprendidos entre edades de 60-76 años se ha comprobado que los grupos que realizan ejercicio aeróbico obtienen mejores puntuaciones en tareas de rendimiento de memoria que el grupo control

En el experimento de Lautenschagler et al. (2008) con 170 personas con una edad de más de 50 años que reportan problemas de memoria, se comprueba la existencia de una mejora en tareas de rendimiento cognitivo (medidas a partir del ADAS-Cog), en el grupo experimental, después de realizar ejercicio aeróbico durante un periodo de 18 meses.

En cuanto a las funciones ejecutivas, Kramer et al. (1999) sostienen que se produce una mejora en el grupo aeróbico (caminar) respecto al grupo control (ejercicios de fortalecimiento), en una muestra formada por 124 sujetos.

Un metanálisis realizado por Blumenthal et al. (2010) revela como el ejercicio aeróbico se relaciona con una mejora de la atención y velocidad de procesamiento, función ejecutiva y memoria.

Sin embargo, en el estudio llevado a cabo por Williamson et al. (2009), con 102 personas comprendidas entre los 70-89, en el que se establece una intervención basada en el ejercicio aeróbico, fuerza, equilibrio y flexibilidad; no se observan diferencias en la función cognitiva entre el grupo experimental y el control tras 12 meses de intervención. No obstante, aparecen mejoras en el rendimiento físico, en el equilibrio y en la velocidad de la marcha.

1.2.4. Cambios neuroanatómicos y fisiológicos producidos por la actividad física en personas con EA

Para conocer los efectos que tiene el ejercicio sobre la cognición, es necesario discernir los cambios neurofisiológicos y anatómicos que produce la actividad física:

En primer lugar los estudios animales ponen de manifiesto que: los niveles de proteína β -amiloide a nivel hipocampal disminuyen en aquellos roedores pertenecientes a un grupo de actividad física, en comparación con un grupo control (Mirochnic, Wolf,

Staufenbiel y Kempermann, 2009); de forma similar Kirk-Sánchez y McGough (2014) realizan una revisión estudiando los efectos del ejercicio a nivel encefálico, concluyendo que los niveles de β -amiloide y TAU disminuyen en aquellos grupos de roedores que realizan ejercicio físico; además parece que el incremento de la perfusión cerebral producida por la actividad física puede estar (en parte) mediado por el metabolismo del óxido nítrico, por lo que cabría esperar un aumento de éste tras un programa de actividad física. Efectivamente, en diversos estudios animales analizados en la revisión llevada a cabo por Eggermont et al. (2006) aparece un aumento de metabolismo de NO, que se relaciona positivamente con la realización de actividad física y el funcionamiento cardio y cerebrovascular.

El ejercicio también induce a la producción de la neurotrofina BDNF en el hipocampo de los roedores, asociada al crecimiento y desarrollo neuronal (Archer, 2011).

Brown, Peiffer y Martins, (2013) atribuyen estos resultados a que el ejercicio físico induce a un aumento de diversos neurotransmisores, como la serotonina, dopamina, acetilcolina, epinefrina y norepinefrina. Lo que implica una disminución de proteína β -amiloide:

En roedores la norepinefrina estimula la respuesta de fagocitación de β -amiloide en la microglía, así como la supresión de la producción de citoquinas tóxicas (...). La dopamina está relacionada con la neurotransmisión de la acetilcolina, restaurando las deficiencias en la inhibición aferente de la corta latencia de respuesta que se encuentra en la enfermedad de Alzheimer (Brown et al., 2013, p. 870).

Los estudios de actividad física con personas que padecen enfermedad de Alzheimer parecen seguir la línea de los estudios animales, demostrando que:

Un mayor consumo de O_2 se relaciona con la estructura (reduce la atrofia) e incrementa la activación y conectividad cerebral encefálica. Los efectos positivos del fitness cardiovascular son más profundos en aquellas estructuras relacionadas con la memoria y función ejecutiva (Kirk-Sánchez y McGough, 2014).

Todas aquellas actividades que impliquen un aumento de la tasa cardíaca y, por consiguiente, un incremento de la presión arterial, causan un incremento de volumen de estructuras corticales y subcorticales. Durante la realización de ejercicio isométrico

aparece un incremento de aporte sanguíneo en el córtex cingulado anterior, vermis cerebeloso y en el troncoencéfalo. También aparece este incremento en actividades de índole isotónica, como remar o montar en bicicleta (Eggermont et al. 2006).

También se produce un aumento de la presión arterial debido a un incremento de la enzima t-PA. Se ha demostrado como la capacidad endotelial para sintetizar t-PA puede ser restaurada tras un periodo de ejercicio aeróbico, particularmente caminar (Smith, Hoetzer, Greiner, Stauffer, DeSouza, 2003).

En la revisión de Kirk-Sánchez y McGough (2014) se defiende que en personas adultas que se encuentran en los primeros estadios de la enfermedad de Alzheimer, el ejercicio aumenta la materia blanca y gris de los lóbulos temporal-medial y parietal.

Los niveles de BDNF en humanos que realizan ejercicio (medido a partir de su concentración en sangre y plasma), parecen ser menores que en aquellas que no lo realizan, observándose una relación inversa entre la cantidad máxima de oxígeno que un organismo puede metabolizar por unidad de tiempo (VO_2) y los niveles de BDNF en plasma. Por lo que existe cierta controversia sobre cuáles son los niveles óptimos de esta neurotrofina (Brown, et al., 2013).

Además, estos mismos autores defienden que el factor general de crecimiento (IGF-I) es vital en la mediación que se produce entre la angiogénesis (formación de vasos sanguíneos a partir de otros preexistentes) y neurogénesis (generación de nuevas neuronas), y el ejercicio físico. Además incrementa los niveles de los receptores de BDNF, lo que se traduce en un incremento de la señal de esta neurotrofina. (Brown et al., 2013).

1.3. OBJETIVOS Y/O HIPÓTESIS

Los objetivos marcados para este trabajo son:

- Revisar el estado actual de la investigación relacionada con intervenciones en personas con enfermedad de Alzheimer que incluyan la realización de actividad física.
- Verificar los efectos que tiene el ejercicio en las personas con enfermedad de Alzheimer.

Las hipótesis planteadas son las siguientes:

- El ejercicio produce efectos beneficiosos sobre la cognición, emoción y alteraciones conductuales en personas con enfermedad de Alzheimer.
- El tipo de actividad física desarrollada puede tener efectos diferentes sobre las áreas objeto de análisis.

2. METODOLOGÍA O PLAN DE TRABAJO

2.1. MATERIALES

Las unidades de análisis utilizadas para la elaboración del trabajo de revisión están formadas por artículos científicos (originales y revisiones) y capítulos de libros.

2.2. TIPO DE ESTUDIO

Se trata de un estudio de revisión científica agregativo, mediante el cual se trata de unificar textos sobre un tema determinado, en este caso la actividad física y la enfermedad de Alzheimer.

2.3. PROCEDIMIENTO

Los medios utilizados para la recopilación de la información han consistido principalmente en bases de datos tales como Psycinfo, PubMed, y Medline. También se utilizó el buscador de Google académico para localizar datos sobre la epidemiología de la EA y los tipos de actividad física.

Los criterios de búsqueda utilizados fueron *Alzheimer's disease and physical activity*, *Alzheimer's disease and exercise*, *Depression and dementia*, *Epidemiología del Alzheimer* y *Tipos de actividad física*.

Los resultados iniciales obtenidos a partir de estos términos fueron los siguientes: 7760 artículos de Psycinfo, 751 de PubMed y 596 de Medline.

Se han tenido en cuenta todos aquellos artículos publicados posteriores al año 2000, aunque se han agregado algunos anteriores de interés que constaban en la bibliografía de algunos de los trabajos obtenidos.

Los filtros usados en las bases de datos fueron: posibilidad de acceder al texto completo, texto en inglés o español y posteriores al 2000. Además como criterios de inclusión se tuvieron en cuenta que los estudios incluyesen medidas repetidas (pre-post) o que

existiese un grupo control, que la intervención incluyera aspectos relacionados con la actividad física y, principalmente, que trataran sobre personas con EA.

Durante la búsqueda de resultados se comprobó como muchos de los artículos recogidos en la primera base de datos coincidían con los obtenidos en búsquedas posteriores.

De esta forma la bibliografía que consta en el trabajo se compone de 19 artículos obtenidos de Psycinfo, 13 de Pubmed, 9 de Medline, y 6 localizados en Google a partir de otros trabajos. También se incluye un capítulo de un manual de medicina y un capítulo de un manual sobre demencias.

2.4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Se comenzó con una búsqueda bibliográfica centrada en palabras clave, incluyendo todos aquellos artículos posteriores al 2000 que trataran sobre el tema objeto de estudio (siguiendo los criterios previamente expuestos). Posteriormente, fueron ordenados según la fecha, desde el más antiguo al más actual, eliminando aquellos trabajos repetidos que se habían tenido en cuenta con anterioridad. Se comenzó una lectura de los resúmenes y la metodología y se eliminaron aquellos artículos no relacionados con el tema y aquellos que no estableciesen diseños de medidas repetidas o aleatorizados de doble ciego con grupo control. Finalmente, se elaboró una lista bibliográfica sobre estudios de interés citados en algunos de esos trabajos (algunos anteriores al 2000) y se agregaron a la bibliografía propia.

Esto se ha realizado con el objetivo de hallar, identificar y obtener la información pertinente para el correcto desarrollo del trabajo.

3. RESULTADOS

En esta sección se expondrán los resultados obtenidos por diferentes estudios sobre la relación entre actividad física y cambios a nivel cognitivo, psicológico-conductual y funcional.

3.1. Actividad física y EA: beneficios a nivel cognitivo

Una vez conocidos los mecanismos fisiológicos mediados por la actividad física, debemos valorar los cambios que se producen en el resto de niveles, comenzando por el cognitivo.

Según Winchester et al. (2013) un estilo de vida sedentario correlaciona con un mayor declive de la función cognitiva, pérdida de vigor e incremento de sentimientos de enfado, confusión, depresión y fatiga. Realizar en algún grado actividad física, especialmente caminar, resulta beneficioso para mejorar las funciones cognitivas en aquellas personas con grado moderado de EA.

En el estudio realizado por este mismo autor con 104 personas con un grado leve-moderado de EA, comprendidos entre los 63-98 años, los cuáles formaban parte de un programa de actividad física (consistente en caminar más de una hora a la semana), otro segundo grupo de actividad física más leve (caminar durante una hora a la semana) y un grupo sedentario (sin realizar ningún tipo de actividad física), se obtienen los siguientes resultados al cabo de un año de intervención:

El tiempo empleado en la actividad física y el declive cognitivo producido por la enfermedad son interdependientes. De esta forma los participantes sedentarios mostraban una reducción significativa en las puntuaciones obtenidas en el MMSE a lo largo de un año. Sin embargo, aquellos sujetos que caminaban durante, aproximadamente, una hora a la semana, experimentaban un menor declive cognitivo, obteniendo puntuaciones menores en el MMSE comparadas con el año anterior, pero mejores que el grupo sedentario. Además, aquellos participantes que caminaban durante más de dos horas a la semana no experimentaron una atenuación en las puntuaciones obtenidas en el MMSE, sino que se produjo una mejora respecto a su puntuación base y respecto a los grupos anteriormente expuestos (Winchester et al, 2013).

De esta forma los autores concluyen que existe una relación significativa entre cambios producidos en la cognición a nivel global y el tiempo empleado en actividades físicas como caminar (Winchester et al, 2013).

En la revisión llevada a cabo por Eggermont et al. (2006), se comprueba como los estudios clínicos analizados (comprendidos entre 1974 y 2004), muestran efectos positivos del ejercicio sobre la cognición, particularmente en la memoria, atención, comunicación y funciones ejecutivas. Estos estudios y sus resultados se encuentran resumidos en la siguiente tabla:

Tabla 1: Adaptación de la tabla con los principales estudios del trabajo de Eggermont et al (2006).

Estudio	Muestra	N	Edad	Diseño	Intervención	Medición	Resultados
Powell (1974)	Pacientes geriátricos con alteraciones cognitivas	20	69.3	2 grupos experimentales y un grupo control	Exp.1: ejercicio moderado, marcha ligera y movimientos rítmicos. Exp.2: terapia grupal e interacción social. 5 días a la semana, durante 12 semanas	Escala de Memoria de Wechsler (WMS), Matrices Progresivas de Raven (PMT), Escala de Enfermería para la Observación de Pacientes Hospitalizado (Hönigfeld et al), Escala de Valoración Geriátrica Básica	Mejora significativa de memoria en el grupo exp.1
Linden-Muth y Moose (1990)	Personas con EA	43	82.8	Grupo experimental, grupo control y medidas repetidas	Ejercicio isotónico durante 8 semanas	Test de screening de habilidades cognitivas	Cambio significativo en las habilidades cognitivas
Friedmann y Tappen (1991)	Personas con EA moderada	30	Más de 60	Grupo experimental, grupo control y medidas repetidas	Caminar 30 minutos, 3 veces a la semana durante 10 semanas	Escala de Comunicación para el Daño Cognitivo (Tappen), Escala de Observación Comunicativa para Personas con Alteraciones Cognitivas (COS)	Mejora en las puntuaciones obtenidas en el COS
Palleschi et al. (1996)	Hombres diagnosticados de EA	15	74	Grupo único, medidas repetidas	Pedaleo en bicicleta estática. 20 minutos, 3 días a la semana, durante 3 meses	Test de Matrices Atencionales, Test de Memoria de Trabajo Verbal, Test de Memoria de Trabajo Supraverbal,	Mejora cognitiva, en la atención y en los procesos verbales

						(Spinler and Tognoni), MMSE	
Rollan et al. (2000)	Personas con EA	23	78	Grupo único, medidas repetidas	Marcha y pedaleo durante 7 semanas, 35 minutos al día	Índice de Katz (ABVD, AIVD), MMSE, Inventario Neuropsiquiátrico, Escala de Zarit, Valoración nutricional (Guigoz et al.), Test de Tinetti	Mejora del estado nutricional, mejora de las funciones cognitivas, mejora en alteraciones de conducta
Sobel (2001)	Personas con Alzheimer	50	82	2 grupos experimentales	Exp.1: Intervención cognitiva en el Bingo Exp.2: Actividad física: caminar 20 minutos o extensiones de extremidades	Test de Boston, subtest de reconocimiento de listas de palabras del CERAD (Lawton y Brody)	Mejora del rendimiento cognitivo en Exp.1. Ausencia de mejoras significativas en Exp.2
Scherder et al. (2004)	Personas con deterioro cognitivo leve	43	86	2 grupos experimentales, un grupo control y medidas repetidas	Exp.1: caminar a su propio ritmo Exp.2: caminar de la mano de un cuidador 30 minutos al día, tres días a la semana, durante 6 semanas	Trail Making Test, WMS, Test Conductual de Memoria Rivermead.	Mejoras significativas en ambos grupos experimentales con respecto al control en funciones ejecutivas, fluencia verbal y en el Trail Making Test

Por otra parte, en el metaanálisis llevado a cabo por Heyn, Abreu y Ottenbacher (2004) en el que se analizan estudios que comprenden intervenciones basadas en la actividad física en personas con un deterioro cognitivo leve y demencia se defiende que el ejercicio permite mejorar la función cognitiva, el estado físico y reducir las alteraciones conductuales.

Steinberg, Leoutsakos, Podewils y Lyktesos (2009), llevaron a cabo un trabajo con 27 personas diagnosticadas de EA, estableciendo un grupo experimental que realizaba ejercicio físico (aeróbico, fortalecimiento y equilibrio) y un grupo control, que realizaba otro tipo de actividades, ambos acompañados siempre por un cuidador. El programa fue aplicado durante 12 semanas, durante las que el cuidador acudía a la casa del participante durante 2 horas, 3 veces a la semana. Los resultados obtenidos mostraron una mejora a nivel funcional del individuo, sin existir mejoras cognitivas apreciables.

3.2. Actividad física y EA: consecuencias a nivel de síntomas psicológicos-conductuales

Puesto que “la depresión tiene un gran impacto en la calidad de vida de los pacientes y familiares, incrementando la mortalidad, y tiene unos costes sustanciales sociales y de salud, (...) siendo común en la demencia (...) y normalmente es difícil de tratar” (Bennet y Thomas, 2014, p.188) conviene determinar si existen efectos sobre esta variable tras la realización de un programa de actividad física.

En el estudio llevado a cabo por Williams y Tappen (2008) con 45 personas con EA y depresión, aparece una mejora del estado de ánimo derivada de un programa de ejercicio físico variado, así como por la realización de actividades de tipo conversacional (con una duración de 16 semanas, 5 veces a la semana). Los participantes fueron divididos en tres grupos: experimental 1 (10 minutos de actividad física centrada en la fuerza, el equilibrio y la flexibilidad, posteriormente se camina durante 20 minutos), experimental 2 (30 minutos máximo de marcha, pudiendo descansar en cualquier momento que consideren oportuno) y control (conversación circunstancial, sin ningún tipo de actividad terapéutica)

Como resultados se obtiene que los tres grupos mejoran sus puntuaciones con respecto a su propia puntuación base en la Escala para la Depresión en Demencia de Cornell (CSDD), la Escala de Evaluación del Estado de Ánimo en Demencia (DMAS) y la Escala de Afecto Observado (OAS). Sin embargo, no existen diferencias significativas en las puntuaciones intergrupo, resultando igual de eficaz la actividad física como la actividad conversacional (Williams y Tappen, 2008).

Estos autores concluyen con la idea de que una intervención conversacional de índole terapéutico puede resultar muy positiva para estas personas, siendo más sencilla de

implementar que una intervención basada en la actividad física (Williams y Tappen, 2008).

Por otra parte en la revisión llevada a cabo por Potter, Ellard, Rees y Thorogood (2011) encontramos que no existen diferencias significativas entre las puntuaciones del grupo control y el experimental en las diferentes escalas relacionadas con el estado de ánimo, exceptuando uno de ellos. Los resultados de esos estudios se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 2. Artículos que miden sintomatología emocional en personas con demencia analizados en la revisión de Potter, Ellard, Rees y Thorogood (2011).

Estudio	Muestra	Diseño	Intervención	Medición	Resultados
Teri et al. (2003)	229 personas con EA	Grupo experimental y grupo control.	Ejercicio aeróbico, fuerza muscular, equilibrio y flexibilidad, 2 veces a la semana durante 23 semanas	Escala para la Depresión en Demencia de Cornell (CSDD)	Mejora significativa del grupo experimental respecto al control en las puntuaciones obtenidas en (CSDD)
Van de Winckel et al. (2004)	30 personas con EA	Grupo experimental y control.	Fuerza, flexibilidad y equilibrio, 2 veces a la semana durante 23 semanas	Subescala del BOP (Beoordelingschaal al voor Oudere Patienten/Escala de evaluación para pacientes ancianos)	No existen diferencias significativas entre grupo experimental y grupo control
Rolland et al. (2007)	201 personas con EA	Grupo experimental y control	Stretching, marcha, fuerza, flexibilidad y equilibrio, 2 veces a la semana durante 40 semanas	Escala de Clasificación de la Depresión Montgomery – Asberg (MADRS), BOP y GDS	No existen diferencias significativas entre grupo experimental y grupo control

Burgener et al. (2008)	67 personas con estadios iniciales de demencia	Grupo experimental y grupo control. Medidas repetidas.	Fuerza, equilibrio, Tai-Chi	GDS	Incremento de las puntuaciones base del GDS en ambos grupos. No existen diferencias significativas entre experimental y control
------------------------	--	--	-----------------------------	-----	---

Por otra parte, en el estudio de Arkin (1999), con 14 personas con EA, tras un año de la implementación de un programa de actividad consistente en ejercicio aeróbico (pedaleo) y de fuerza muscular, aparecen mejoras respecto a la longitud del paso y respecto a sus puntuaciones en el GDS, lo cual es valorado como una mejora significativa del estado de ánimo.

De esta forma, no puede concluirse de forma clara si la actividad física tiene efectos sobre la sintomatología emocional en personas con enfermedad de Alzheimer.

En cuanto a las consecuencias a nivel conductual, encontramos los siguientes resultados:

En el trabajo de Stella et al. (2011) se tratan de analizar los efectos de una intervención motora en los síntomas neuropsiquiátricos de la EA. Para ello se diseña un programa de actividad física consistente en ejercicio aeróbico (flexibilidad, fuerza y agilidad) y ejercicios de equilibrio. La muestra utilizada en este estudio está conformada por 32 personas diagnosticadas de EA, las cuáles son divididas en un grupo control y un grupo de actividad física.

De esta forma se obtiene que las personas pertenecientes al grupo de ejercicio aeróbico experimentaron una mejora en el Inventario Neuropsiquiátrico, incluyendo irritabilidad, ansiedad, apatía/indiferencia y alteraciones del apetito, comparados con el grupo control. Las diferencias entre los dos grupos pueden ser atribuidas a la influencia recíproca entre dos factores, la reducción de los síntomas en los pacientes que realizaban ejercicio aeróbico y el incremento de los síntomas en el grupo control. (Stella et al., 2011).

3.3. Actividad física y EA: consecuencias a nivel funcional

En este apartado se analizarán las relaciones existentes entre la realización de actividad física y las mejoras funcionales que surgen como consecuencia de ésta.

En primer lugar, podemos encontrar mejoras a nivel muscular y del equilibrio, cuestión muy importante para la prevención de caídas que podrían producirse durante la deambulación. Así, Hauer et al. (2012) explican que, tras la realización de un programa de actividad física con 122 personas con demencia (tipo Alzheimer y demencia vascular), consistente en una intervención individualizada de tipo funcional (subir escaleras, caminar, sentarse/levantarse) 2 veces a la semana (1 hora al día y de 3 meses de duración), se produjo una mejora significativa del grupo experimental frente al control en funciones motoras de vital importancia como el control postural y el equilibrio dinámico, habilidad de traslado y caminar, las cuáles son señas de identidad de la movilidad, relacionadas con la calidad de vida y la independencia (Hauer et al., 2012).

En este sentido, en el estudio llevado a cabo por Schwenk et al. (2014), realizado con 61 personas con EA moderada, se muestra como, después de la realización de un programa grupal de ejercicio de 3 meses de duración (2 horas, 2 veces a la semana), basado en entrenamiento funcional y de resistencia, se produce una mejora significativa del grupo experimental respecto al control en los parámetros espaciotemporales relacionados con la marcha (longitud del paso y doble apoyo), que son indicadores predictivos importantes del equilibrio y el riesgo de caída. Esto sugiere que un entrenamiento intensivo puede mejorar el rendimiento funcional del individuo, a partir de un incremento de la habilidad motora del individuo, principalmente la marcha.

Del mismo modo en la revisión citada con anterioridad realizada por Potter et al. (2011), en el que se analizan artículos relacionados con intervenciones basadas en la actividad física en personas con demencia, se comprueba como el ejercicio mejora la velocidad de la marcha, así como la distancia caminada. Sin embargo, no está claro que produzca algún tipo de efecto sobre el equilibrio, ya que se obtienen resultados contradictorios en función del estudio analizado. También aparece un incremento de la fuerza muscular de las extremidades inferiores y de la flexibilidad.

Por otra parte, la actividad física parece que se relaciona con el descanso nocturno en personas con demencia, aunque actualmente esta relación no esté clarificada:

Eggermont, Blankevoort y Scherder, (2010) en un estudio con 79 personas diagnosticadas de demencia (25 Alzheimer, 7 demencia vascular, 1 demencia frontotemporal y 46 demencias no especificadas), en el que se establecía una intervención basada en caminar durante 30 minutos, 5 veces a la semana durante 6 meses; no se encontraron diferencias significativas entre el grupo control y el experimental en cuanto al descanso nocturno. Lo que se atribuye a una necesidad de análisis más exhaustivo y a la sedentarización de los ancianos para compensar la actividad física realizada.

Sin embargo, en un estudio con 132 personas con enfermedad de Alzheimer en el que se tienen en cuenta factores como el ejercicio físico (caminar 30 minutos al día) y la exposición solar (así como una combinación entre ambos), durante 6 meses, se concluye que los pacientes que forman parte de uno de los tratamientos activos dormían durante más tiempo (37 minutos) por noche, comparados con el grupo de control. A pesar de ello no se mantienen mejoras significativas en el sueño después de 6 meses (McCurry et al. (2011).

3.4. Actividad física combinada con otro tipo de terapias

La actividad física puede ser complementada con otro tipo de actividades, de forma que la intervención resulte más efectiva.

En un estudio de Tappen, Roach, Applegate y Stowell (2000), realizado con 65 personas con EA, se comprueba como aparece un declive funcional referido a la movilidad, asociado al deterioro generado por la enfermedad, en un grupo que realizaba actividad física (caminar durante 30 minutos) y en otro que realizaba actividades de tipo conversacionales (también durante 30 minutos). Sin embargo, este declive se encontraba ausente en el grupo que combinaba ambas actividades. Esto se atribuye principalmente al abandono del programa de actividad física por parte de una gran cantidad de los participantes. De este modo los autores defienden que la interacción social durante la marcha es esencial para conseguir una adherencia al tratamiento suficiente para que el ejercicio tenga efecto (Tappen et al., 2000).

En el estudio de Cott, Dawson, Sidani y Wells (2002), se analiza si las habilidades comunicativas de personas con EA mejoran después de la realización de un programa de ejercicio físico combinado con conversación. El estudio cuenta con una muestra de 86 personas con enfermedad de Alzheimer, en el que se establece un grupo experimental de conversación (30 minutos, 5 veces a la semana), otro grupo experimental de actividad física y conversación (caminar mientras se conversa 30 minutos, 5 veces a la semana) y un grupo control, con una duración de 16 semanas.

Los resultados obtenidos muestran una ausencia de diferencias significativas en las puntuaciones obtenidas mediante la Escala de Evaluación Funcional de Habilidades de Comunicación para Adultos (FACS), entre el grupo combinado y el que sólo realizaba actividades conversacionales, de forma que concluyen que el ejercicio físico combinado con la conversación no tiene efecto sobre el incremento de las habilidades comunicativas en estas personas.

En este sentido, en un estudio llevado a cabo por de Andrade et al. (2013) con 30 personas con EA, después de 16 semanas de intervención multimodal (actividad motora y actividad frontal cognitiva), estableciéndose sesiones de 1 hora, tres veces a la semana, se trató de comprobar si el ejercicio (de tipo aeróbico) combinado con actividades que mejoren la actividad frontal aumenta el rendimiento cognitivo en tareas que activen este tipo de actividad.

Los instrumentos usados fueron el MMSE, la Evaluación Cognitiva de Montreal (MoCA), el Test del Reloj (CDT), la Batería de Evaluación de las funciones Frontales (FAB), la subescala Búsqueda de Símbolos de la Escala de Inteligencia de Weschsler, el GDS y el Cuestionario para los Mayores de Baecke Modificado.

Los resultados indicaron una mejora de la actividad frontal y del equilibrio en el grupo experimental respecto al control, lo que deriva en una mejora funcional de estos individuos.

4. CONCLUSIONES Y PROSPECTIVA

En base a lo previamente expuesto, se puede concluir que la actividad física produce cambios a nivel cognitivo, emocional, conductual y funcional; lo que permite ralentizar el avance progresivo de la enfermedad.

A nivel cognitivo el ejercicio físico resulta beneficioso en personas con EA, produciéndose una estabilización de sus habilidades cognitivas y enlenteciendo la declinación cognitiva.

A nivel emocional, encontramos controversias en la relación establecida entre actividad física, EA y depresión, obteniéndose resultados dispares en función del estudio analizado. De forma que no puede afirmarse que el ejercicio sirva como medio terapéutico para mejorar los síntomas depresivos en personas con enfermedad de Alzheimer.

A nivel conductual y funcional, encontramos que la actividad física mejora las alteraciones del apetito, la ansiedad, la irritabilidad y la forma física, así como mejoras funcionales diversas, la mayoría relacionadas con la deambulación (aumento de la longitud del paso, mejora del equilibrio, atenuación de las dificultades para subir/bajar escalones, etc.).

Parece que estas mejoras pueden incrementarse a partir de la aplicación de programas multimodales. De forma que una combinación terapéutica de diferentes programas (entre los que se incluye la actividad física) deriva en una optimización de los resultados obtenidos por los programas a nivel individual.

Sin embargo, estos resultados deben de tomarse con cautela, ya que, como bien queda reflejado en la revisión realizada por Potter et al. (2011), existe un alto número de ensayos potenciales, sin embargo la mayoría de los efectos producidos son a corto plazo y deben de tenerse en cuenta diversas limitaciones metodológicas. De esta forma encontramos que muchos de los estudios analizados en el presente trabajo reportan un tamaño de efecto pequeño, por lo que se debe ser cuidadoso en cuanto a los resultados obtenidos y las conclusiones obtenidas.

Del mismo modo, en muchos de los estudios no se tienen en cuenta la mayoría de las variables externas que pueden influir en los resultados, debido a la dificultad que tienen los investigadores para controlar las variables no asociadas al propio programa (de Andrade et al., 2013). Por ejemplo, las diferencias individuales existentes en cuanto al entendimiento de las instrucciones dadas por el experimentador, que pueden verse alteradas debido a problemas auditivos, déficit cognitivo, etc.

Además, muchos de ellos tienen criterios de exclusión, basados en una evaluación individual previa sobre las características de los posibles participantes. Se hace patente en aspectos tales como la severidad de la demencia, analizándose principalmente los casos de demencia leve y moderada, sin tener en cuenta a las personas con los estadios más avanzados del síndrome. Parece que resulta vital que en estudios futuros se tenga en cuenta a las personas con una demencia severa, ya que si los resultados son extrapolables a esta población podrían beneficiarse de estos programas, mejorando su calidad de vida.

También se excluyen otro tipo de colectivos que, por condiciones médicas, resulta conveniente que no realicen un programa de actividad física continuada. Este es el caso de: personas con enfermedades cardíacas, enfermedades pulmonares severas, artritis severa, Párkinson u otros desórdenes neurológicos, etc.

Estas condiciones impiden que puedan beneficiarse de los programas de actividad física que se diseñan actualmente. Sin embargo, este problema podría solucionarse con la implementación de programas individualizados y ajustados a la persona que sufre la patología. Los programas actuales hacen hincapié en la equidad de la intervención (mismo tiempo, mismas sesiones, mismo tipo de actividad) para obtener un rigor metodológico apropiado.

No obstante, en este trabajo se defiende la posibilidad de que un programa centrado en la persona (a nivel individual) puede resultar más beneficioso para el propio individuo que una intervención grupal, ya que permite un control importante de factores que pueden influir en la intervención, se pueden establecer mecanismos de mejora del programa en función de la información que se obtiene durante el desarrollo del mismo (evaluación de los resultados), el participante está más atendido, etc. De esta forma un programa ajustado a las necesidades de la persona, específico para paliar los déficits experimentados por ésta, podría ofrecer mejores resultados que una intervención generalizada estándar.

Otro de los problemas que pueden observarse en estos estudios es el abandono del programa de ejercicio por parte de los sujetos experimentales, debido principalmente a la extensión de éstos. De esta forma podría darse el caso de que los sujetos que siguen el programa tengan una mayor predisposición a la mejora que aquellos que lo han

abandonado, dándose una situación que no se tiene en cuenta en los resultados de las investigaciones

Para mejorar la adherencia al tratamiento parece útil incluir a los cuidadores dentro del programa, ya que este tipo de intervenciones son de naturaleza extensa en cuanto al tiempo dedicado a ellas. Parece ser que aquellos programas guiados por los cuidadores y diseñados para incrementar el equilibrio, flexibilidad, fuerza y resistencia en pacientes con EA muestran efectos beneficiosos importantes, así como un menor abandono del programa por parte de los sujetos experimentales (Ayán y Cancela, 2008).

Asimismo, el nivel de necesidad de asistencia depende de la severidad de la demencia, y muchos de los cuidadores de personas con EA proveen grandes niveles de atención a estas personas mientras sufren un estrés emocional y tensión física que surgen como resultado de sus responsabilidades. De esta forma el entrenamiento educacional y un apropiado apoyo psicológico y psiquiátrico deben de estar disponibles para atenuar el peso que soportan los cuidadores de personas con demencia, incluso cuando la enfermedad se encuentra en fases iniciales. (Canonici et al., 2012).

Incluso los propios cuidadores pueden beneficiarse de los programas de actividad física dirigidos a las personas con EA: en el estudio de Stella et al. (2011) (en el que se comprobó una reducción significativa de los síntomas neuropsiquiátricos en los pacientes de EA, después de la realización de una intervención basada en ejercicio aeróbico y flexibilidad), aparece una reducción de síntomas tales como agitación, ansiedad, agresividad, apatía, desinhibición, alteraciones del apetito y depresión en los cuidadores de las personas pertenecientes grupo experimental, comparados con los del grupo control.

En resumen, podemos afirmar que el ejercicio físico resulta beneficioso como elemento paliativo durante el desarrollo de la EA. Es completamente aplicable para los casos de deterioro leve y moderado, siendo cautos respecto a la posibilidad de implementación con personas con un déficit cognitivo severo. Además, para que el programa de actividad física surta algún efecto, resulta imprescindible su continuidad en el tiempo, siendo recomendable complementarlo con otro tipo de actividades.

Asimismo, las líneas de investigación deberían tomar el camino de tratar aspectos relacionados con la intervención física de índole individual, ajustada a la persona en

función de sus necesidades y sus capacidades, con el objetivo de optimizar este tipo de tratamientos.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amosa, M. (2014). Demencias. En M. Amosa (Ed.), *Manual CTO de Medicina y Cirugía. Neurología y Neurocirugía* (p.14-17). Madrid: CTO Editorial.

Archer, T. (2011). Physical exercise alleviates debilities of normal aging and Alzheimer's disease. *Acta Neurologica Scandinavica*, 123(4), 221-238.

Arkin SM. Elder Rehab: a student-supervised exercise program for Alzheimer's patients (1999). *The Gerontologist*, 39(6), 729-735.

Ayán, C. y Cancela, J.M. (2008). Benefits of physical exercise for older adults with Alzheimer's disease. *Geriatric Nursing*, 29(6), 384-391.

Bennet, S., Thomas, A. (2014). Depression and dementia: Cause, consequence or coincidence? *Maturitas*, 79(2), 184-190.

Brown, B.M., Peiffer, J.J., Martins, R.N., (2013). Multiple effects of physical activity on molecular and cognitive sings of brain aging: can exercise slow neurodegeneration and delay Alzheimer's disease? *Molecular Psychiatry*, 18(8), 864-874.

Canonici, A.P., de Andrade, L.P., Gobbi, S., Santos-Galduroz, R.F., Gobbi, L.T.B., Stella, F. (2012). Functional dependence and caregiver burden in Alzheimer's disease: a controlled trial on the benefits of motor intervention. *Psychogeriatrics*, 12(3), 186-192.

Cassilhas, R.C., Viana, V.A., Grassmann V., Santos, R.T., Santos, R.F., Tufik, S., Mello, M.T., (2007). The impact of resistance exercise on the cognitive function of the elderly. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(8) 401-407.

Christofolletti, G., Olini, M.M., Bucken-Gobbi, L.T., Gobbi, S., Beinotti, F., Stella, F. (2011). Physical activity attenuates neuropsychiatric disturbances and caregiver burden in patients with dementia. *Clinics*, 66(4), 613-618.

Cott, A., Dawson, P., Sidani, T., Wells, T. (2002). The effects of walking/talking program on communication, ambulation, and functional status in residents with Alzheimer disease. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 16(2), 81-87.

De Andrade, L.P., Gobbi, L., Coelho, F., Christofolletti, G., Riani, J., Stella, F. (2013). Benefits of multimodal exercise intervention for postural control and frontal cognitive functions in individuals with Alzheimer's disease: a controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 61(11), 1919-1926.

Eggermont, L., Blankevoort, C., Scherder, E. (2010). Walking at night-time restlessness in mild-to-moderate dementia: a randomized controlled trial. *Age and Aging*, 39(6), 746-761.

Eggermont, L., Swaab, D., Luiten, P., Scherder, E. (2006). Exercise, cognition and Alzheimer's disease: More is not necessarily better. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30(1), 562-575.

Erickson, K.I., Voss, M.W., Prakash, R., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L.,..., Kramer, A.F. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *PNAS*, 108(7), 3017-3022.

Fabre, C., Chamari, K., Mucci, P., Masse-Biron, J., Prefaut, C., (2002). Improvement of cognitive function by mental and/or individualized aerobic training in healthy elderly subjects. *International Journal of Sports Medicine*, 23(6), 415-421.

Hauer, K., Schwenk, M., Zieschang, T., Essig, M., Becker, C., Oster, P. (2012). Physical training improves motor performance in people with dementia: a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(1), 8-15.

Hernández, M. (2013). La importancia de las estrategias no farmacológicas en la enfermedad de Alzheimer en fase inicial. *Alzheimer: Realidades e investigación en demencia*, 55(1), 3-4.

Heyn, P., Abreu, B.C., Ottenbacher, K.J. (2004). The effects of exercise training on elderly persons with cognitive impairment and dementia: a metaanalysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(10), 1694-1704.

Hoe, J., Hancock, G., Livingston, G., Orrell, M. (2006). Quality of life of people with dementia in residential care homes. *The British Journal of Psychiatry*, 188(5), 460-464.

Jiang, T., Yu, J., Tian, Y., Tan, L. (2013). Epidemiology and Etiology of Alzheimer's disease: From Genetic to Non-Genetic Factors. *Current Alzheimer Research*, 10(8), 852-857.

Kirk-Sánchez, N.J., McGough, E.L., (2014). Physical exercise and cognitive performance in the elderly: current perspectives. *Clinical interventions in Aging*, 9(1), 51-62.

Kramer, A.F., Hahn, S., Cohen, N.J., Banich, M.T., McAuley, E., Harrison, C.R.,..., Colcombe, A. (1999). Ageing, fitness and neurocognitive function. *Nature*, 400(6743), 418-419.

Launtenschlager, N.T., Almeida, O.P. (2006). Physical activity and cognition in old age. *Current Opinion in Psychiatry*, 19(2), 190-193.

Lautenschlager, N.T., Cox, K.L., Flicker, L., Foster, J.K., Van Bockxmeer, F.M., Xiao, J., Greenop, K.R., Almeida, O.P. (2008). Effect of physical activity on cognitive function in older adults at risk for Alzheimer disease: a randomized trial. *Journal of the American Medical Association*, 300(9), 1027-1037.

Lim, C., Hammond, C., Hingley, S., Ballin, J. (2007). Chlamydia pneumoniae infection of monocytes in vitro stimulates innate and adaptive immuneresponses relevant to those in Alzheimer’s disease. *Journal of Neuroinflammation*, 11(4), 457-463.

Llamas, S., Contador, I., Villarejo, A., Lora, D., Bermejo-Pareja, F. (2015). Physical activity as protective factor against dementia: A prospective population- based study (NEDICES). *Submitted*.

McCurry, S., Pike, K., Vitiello, M., Logsdon, R., Larson, E., Teri, L. (2011). Increasing walking and bright light exposure to improve sleep in community dwelling persons with Alzheimer’s disease: results of a randomized, controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59(8), 1393-1402.

Mirochnic, S., Wolf, S., Staufenbiel M., Kempermann, G. (2009). Age effects on the regulation of adult hippocampal neurogenesis by physical activity and enviromental enrichecement in the APP23 mouse model of Alzheimer disease. *Hippocampus*, 19(10), 1008-1018.

Moralejo, M.L., Fuertes A. (2004). Demencias curables, ¿existen realmente? *Anales de Medicina Interna*, 21(12), 602-606.

Nichol, K., Poon, W., Parachikova, A., Cribbs, D., Glabe, C., Cotman, C. (2008). Exercise alters the immune profile in Tg2576 Alzheimer mice toward a response coincident with improved cognitive performance and decreased amyloid. *Journal of Neuroinflammation*, 5(13).

Nitrini, R. y Brucki, S. (2012). Demencia: definición y clasificación. *Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 12(1), 75-98.

Palleschi, L., Vetta, F., Genaro, E., Idone, G., Sottosanti, G., Gianni, W., Marigliano, V. (1996) Effect of aerobic training on the cognitive performance of elderly patients with senile dementia of Alzheimer Type. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 22(1), 47-50.

Plooij, B., Scherder, E., Eggermont, L. (2012). Physical inactivity in aging and dementia: a review of its relationship to pain. *Journal of Clinical Nursing*, 21(21), 3002-3008.

Potter, R., Ellard, D., Rees, K., Thorogood, M. (2011). A systematic review of the effects of physical activity on physical functioning, quality of life and depression in older people with dementia. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 26(10) 1000-1011.

Reiner, M., Niermann, C., Jekauc, D., Woll, A. (2013). Long-Term health benefits of physical activity – a systematic review of longitudinal studies. *BMC Public Health*, 13(1), 813-822.

Rodríguez, E., Criado J.M., Mora, S., Muriel, M.P., Gómez, M.A., Recio, J.A.,..., García, L. (2014). Physical activity program for patients with dementia and their relative caregivers: randomized clinical trial in Primary Health Care (AFISDEMyF study). *BMC Neurology*, 14(63).

Rolland, Y., Rival, L., Pillard, F., Lafont, C., Rivère, D., Albarède, J., Vellas, B. (2000). Feasibility of regular physical exercise for patients with moderate to severe Alzheimer disease. *The Journal of Nutrition, Health and aging*, 4(2), 109-113.

Schwenk, M., Zieschang, T., Englert, S., Grewal, G., Najafi, B., Hauer, K. (2014). Improvements in gait characteristics after intensive resistance and functional training in people with dementia: a randomised controlled trial. *BMC Geriatrics*, 14(1), 73-82.

Smith, P.J., Blumenthal, J.A., Hoffman, B.M., Cooper, H., Strauman T.A., Welsh-Bohmer, K.,..., Sherwood, A. (2010). Aerobic exercise and neurocognitive performance: A meta-analytic review of randomized controlled trials. *Psychosomatic Medicine*, 72(3), 239-252.

Smith, D.T., Hoetzer, G.L., Greiner, J.J., Stauffer, B.L., DeSouza, C.A., (2003). Effects of ageing and regular aerobic exercise on endothelial fibrinolytic capacity in humans. *The Journal of Physiology*, 546(1), 289–298.

Steinberg, M., Leoutsakos, J.M.S., Podewils, L.J., Lyketsos, C.G. (2009) Evaluation of a home-based exercise program in the treatment of Alzheimer’s disease: the maximizing independence in dementia (MIND) study. *Psychogeriatrics*, 24(7), 680-685.

Stella, F., Canocini, A.P., Gobbi, S., Santos-Galduroz, R.F., Caçao, J.C., Gobbi, L.T.B. (2011). Attenuation of neuropsychiatric symptoms and caregiver burden in Alzheimer’s disease by motor intervention: a controlled trial. *Clinics*, 66(8), 1353-1360.

Tappen, R., Roach, K., Applegate, B., Stowell, P. (2000). Effect of a combined walking and conversation intervention on functional mobility of nursing home residents with Alzheimer disease. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 14(4), 196-201.

Tárraga, L. (2006) Tratamiento no farmacológico de las demencias. En R. Alberca, S. López-Pousa (Eds.), *Enfermedad de Alzheimer y otras demencias* (p. 307-322). Madrid: Médica Panamericana.

Warkentin, S., Ohlsson, M., Wollmer, P., Edenbrandt, L., Minthon, L. (2004). Regional cerebral blood flow in Alzheimer’s disease: classification and analysis of heterogeneity. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 17(1), 207–214.

Williams, C.L., Tappen, R.M. (2008). Exercise training for depressed older adults with Alzheimer’s disease. *Aging Mental Health*, 12(1), 72-78.

Williamson, J.D., Espeland, M., Kritchevsky, S.B., Newman, A.B., King, A.C., Pahor, M.,..., Miller, M.E. (2009). Changes in cognitive function in a randomized trial of physical activity: results of the lifestyle interventions and independence for elders pilot study. *Journal of Gerontology Biological Sciences and Medical Sciences*, 64(6), 688–694.

Winchester, J., Dick, M.B., Gillen, D., Reed, B., Miller, B., Tinklenberg, J.,..., Cotman, C.W. (2013). Walking stabilizes cognitive functioning in Alzheimer´s disease (AD) across one year. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 56(1), 96-103.