



**UGR** Universidad  
del Gran Rosario

## **TESINA**

presentada para acceder al título de grado de la carrera de

## **LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA**

### **Título:**

“Efectos del ejercicio aeróbico sobre los aspectos cognitivos y conductuales en pacientes con demencia”.

### **Autor:**

Deguardia, Héctor.

N° de Libreta: IUGR-2998.

### **Director:**

Lic. Juárez, Rodrigo.

### **Fecha de Presentación:**

Rosario, 27 de Mayo del 2022.

# RESUMEN

La demencia es un síndrome que comprende a una serie de enfermedades mentales tales como la Enfermedad de Alzheimer, las demencias vasculares, las demencias fronto-temporales y la demencia por cuerpos de Lewy. La misma es una afección orgánica y adquirida del cerebro, que produce una alteración progresiva a nivel cognitivo-conductual-funcional.

El principal factor de riesgo para contraerla es la edad y la expectativa de vida a nivel mundial ha incrementado notablemente. Por ello, la prevalencia de las demencias es cada vez mayor. Esta situación repercute sobre la salud pública y la economía de las naciones debido al costo económico del cuidado de las personas y el efecto en sus familiares (estrés, depresión, ausencia laboral). A raíz de esto ha surgido la inquietud de conocer qué intervenciones son capaces de proteger al cerebro del desgaste fisiológico y patológico.

Resulta sumamente importante abordar dicho síndrome de la manera más adecuada y efectiva posible. Como en la actualidad no existe un tratamiento efectivo que pueda detener las alteraciones cognitivas y conductuales en la demencia, el ejercicio físico de tipo aeróbico surge como un abordaje que podría resultar beneficioso para esta población de personas contribuyendo a atenuar el deterioro a dichos niveles.

El objetivo de esta revisión bibliográfica se encontró dirigido entonces a analizar los efectos que produce el ejercicio aeróbico sobre los aspectos cognitivos y conductuales en personas que fueron diagnosticadas de demencia.

Por consiguiente, como parte de este estudio se llevó a cabo la búsqueda, recolección y análisis de artículos científicos (Medicina Basada en la Evidencia), consultando las bases de datos de Pubmed y BVS. De esta manera se reclutó un total de 14 artículos para luego proceder a su análisis. La revisión se conformó por 11 Ensayos Clínicos Controlados, 2 Estudios Descriptivos Observacionales y 1 Ensayo Clínico No Controlado.

Se encontraron resultados beneficiosos del ejercicio aeróbico sobre los aspectos cognitivos y conductuales de personas que experimentan Demencia. Las funciones cognitivas que mostraron cambios positivos fueron la cognición global, la función ejecutiva y la memoria. Las alteraciones conductuales que mostraron cambios positivos fueron los trastornos neuropsiquiátricos y la depresión.

El ejercicio aeróbico también fue efectivo en mejorar ciertos aspectos de la condición física que en algunos casos influyeron en los aspectos cognitivos y conductuales de las personas. Además, fue efectivo en mejorar el metabolismo cerebral y el desempeño en las actividades de la vida diaria.

Respecto a los objetivos que debe perseguir un programa de ejercicio físico sistematizado aplicado en personas con Demencia, se encontró: generar una estimulación de tipo aeróbica de intensidad moderada y mejorar la condición física, principalmente la capacidad aeróbica y la calidad de la marcha.

Por lo tanto, el ejercicio aeróbico puede considerarse como una medida terapéutica beneficiosa para dicha población.

# ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	4
II.a	Objetivo general.....	4
II.b	Objetivos específicos.....	4
<b>III.</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	5
III.1.	HISTORIA DE LA DEMENCIA.....	5
III.1.a	Definición de Demencia.....	5
III.1.b	Prevalencia.....	5
III.1.c	Diagnóstico precoz y tardío.....	6
III.1.d	La persona con Demencia y quienes la cuidan.....	7
III.2.	FACTORES DE RIESGO.....	8
III.2.a	Factores de riesgo genéticos.....	8
III.2.b	Factores de riesgo exógenos.....	8
III.3.	DIAGNÓSTICO.....	9
III.3.a	Evaluación clínica.....	10
III.3.b	Evaluación por estudios complementarios.....	11
III.4.	TIPOS DE DEMENCIA.....	12
III.4.a	Demencia degenerativa cortical.....	12
III.4.b	Demencia degenerativa subcortical.....	13
III.4.c	Demencia degenerativa mixta.....	13
III.5.	ETIOPATOGENIA.....	13
III.6.	SINTOMATOLOGÍA.....	14
III.7.	DESCRIPCIÓN DE LAS DEMENCIAS.....	15
III.7.a	Enfermedad de Alzheimer (EA).....	15
III.7.b	Demencia Vascular (DV).....	16
III.7.c	Demencias Fronto-Temporales (DFT).....	17
III.7.d	Demencia por cuerpos de Lewy.....	18
III.8.	FACTORES DE PROTECCIÓN.....	19
III.8.a	Ejercicio físico.....	20
III.9.	TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO.....	21
III.10.	TRATAMIENTO NO FARMACOLÓGICO.....	22
III.10.a	Ejercicio físico.....	22
<b>IV.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	26
<b>V.</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	27

V.a	Estrategia de búsqueda.....	27
V.b	Palabras clave.....	27
V.c	Criterios de inclusión y exclusión.....	28
V.d	Recolección de datos.....	29
<b>VI.</b>	<b>RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA.....</b>	<b>31</b>
<b>VII.</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>50</b>
<b>VIII.</b>	<b>CONCLUSIÓN.....</b>	<b>60</b>
<b>IX.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>61</b>
<b>X.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>66</b>

# I. INTRODUCCIÓN

La demencia es un síndrome progresivo de deterioro cognitivo acompañado de alteraciones de la conducta, que afecta al cerebro del adulto mayor con estado de conciencia conservado, infiriendo funcionalmente en su vida social, laboral, familiar y personal. Comprende un amplio rango de enfermedades, de origen multifactorial, que difieren en su forma de presentación.<sup>1-5</sup>

Entre los distintos tipos de demencia se puede encontrar a la Enfermedad de Alzheimer (EA), la Demencia Vascular, el Deterioro del Lóbulo Frontal o Enfermedad de Pick (EP) y la Demencia por Cuerpos de Lewy (DCL) entre otras.<sup>4,5</sup> En cuanto a la prevalencia de las mismas, es el Alzheimer quien encabeza la lista al ser la causa más común de demencia, seguida por la demencia vascular.<sup>1-5</sup>

La cognición es un proceso mental basado en el pensamiento, que requiere de la interacción de las funciones intelectuales.<sup>4,6</sup> Las áreas de la cognición que pueden verse afectadas son: memoria, razonamiento, juicio, atención, percepción, capacidad de abstracción, gnosia (visual, auditiva, táctil, topográfica), cálculo matemático, lenguaje, praxias (ideatoria, ideomotora, orofacial, del vestir), visuoespacialidad, etc.<sup>1,4</sup>

El conjunto de acciones físicas y mentales que ejerce una persona y que determinan las actividades que ésta realiza, recibe el nombre de conducta.<sup>6</sup> En pacientes con demencia, además del déficit de las funciones intelectuales, es frecuente encontrar alteraciones de la conducta y el ánimo tales como cambios de personalidad, trastornos en la esfera afectiva y síntomas psicóticos asociados.<sup>1,4,5</sup>

Entre los principales factores de riesgo de contraer alguna demencia se encuentran la edad, composición genética, historia familiar, historia familiar de Síndrome de Down, traumatismo de cráneo, depresión, hipertensión arterial, colesterol elevado, glucemia alta, tabaquismo, consumo elevado de alcohol y sedentarismo.<sup>5,7,8</sup> Asimismo, también existen factores de protección que representan una defensa contra el deterioro cognitivo, ya sea el relacionado con la edad o de causa patológica. El más importante de estos factores protectivos está dado por los años de escolaridad. Otro es el desarrollo de actividades que implican una estimulación ambiental en la tercera edad (hobbies, actividades artísticas y culturales, actividad física, integración con otros individuos, etc).<sup>5,9</sup>

Aunque la mayoría de los cuadros demenciales son irreversibles, algunos tienen tratamiento con el que puede detenerse o atenuarse, pero no revertirse el proceso.<sup>5</sup>

Se pueden distinguir dos tipos de tratamiento que, en condiciones ideales, deberían complementarse. Uno farmacológico y otro no farmacológico. Ambos comparten los mismos objetivos generales, que son: retrasar el deterioro, recuperar funciones perdidas y tratar de mantener las aún preservadas, disminuir los síntomas conductuales, conservar todo lo posible las actividades de la vida diaria, aumentar la calidad de vida y aliviar al cuidador.<sup>5</sup>

Con respecto a la recomendación del ejercicio físico se sabe que toda actividad física suele inducir una sensación característica de bienestar. Gran parte de la misma se debe a que nuestro cuerpo produce endorfinas, un conjunto de opioides naturalmente sintetizados por el organismo que tienen un importante efecto para calmar los dolores y modular nuestro ánimo. De hecho, la realización de actividad física de manera consistente se relaciona con niveles más bajos de depresión, ansiedad e ira.<sup>10</sup>

La explicación biológica es aún materia de debate, pero se cree que existen múltiples vías neurobiológicas involucradas en el efecto de la actividad física sobre nuestro cerebro y sus químicos y, en consecuencia, nuestra conducta. Estas vías incluyen la actividad de cascadas moleculares de enzimas que favorecen la depuración de depósitos tóxicos en nuestro cerebro, y otras que estimulan la formación de factores de crecimiento que ayudan a la formación de neuronas y a la conexión entre estas.<sup>8,10</sup>

El ejercicio aeróbico es aquella actividad cuya intensidad permite al individuo prolongar un esfuerzo sin disminución del rendimiento, aplazando la aparición de la fatiga mediante un proceso metabólico predominantemente aeróbico que se caracteriza por la existencia de un equilibrio entre el aporte y el consumo de oxígeno. Una actividad aeróbica u oxidativa se vale de los mecanismos de glucólisis aeróbica y lipólisis para obtener la energía requerida, que comienzan a predominar a partir de los 2 minutos de trabajo.<sup>11-13</sup>

Durante la realización de ejercicio aeróbico, el sistema cardiovascular se encarga de abastecer la creciente demanda de oxígeno por parte del sistema musculoesquelético. A partir de dicha situación, ambos sistemas experimentan una mejora funcional expresada por el aumento de su resistencia. Esto sucede gracias a

que el corazón debe bombear con mayor fuerza para suministrar una mayor cantidad de oxígeno a los tejidos, a que los vasos sanguíneos deben proporcionar flexibilidad en sus paredes para contribuir al transporte del creciente caudal sanguíneo y a que los músculos deben aumentar la eficacia de los sistemas de captación y utilización de oxígeno. Esta serie de adaptaciones contribuye a disminuir el riesgo de aparición de enfermedades crónicas y degenerativas, y también sus consecuencias.<sup>12,13</sup>

El aumento de flujo sanguíneo durante la actividad produce fenómenos beneficiosos a nivel cerebral tales como liberación de factores de crecimiento, mayor disposición de nutrientes, angiogénesis, neurogénesis, mayor plasticidad sináptica y mayor liberación de neurotransmisores. Estos mecanismos pueden ser interdependientes uno de otros, al actuar en combinación para proporcionar una mayor protección y un mejor funcionamiento de nuestro cerebro.<sup>8-10</sup>

La serie de fenómenos neuroquímicos que acontecen en el cerebro a partir de las modificaciones anátomo-fisiológicas producidas por el ejercicio aeróbico, dan lugar a suponer que la realización de dicha actividad en pacientes con diagnóstico de demencia puede contribuir a atenuar su deterioro cognitivo y sus alteraciones conductuales.<sup>8-13</sup>



## **II. OBJETIVOS**

### **II.a Objetivo general**

- Analizar los efectos del ejercicio aeróbico sobre los aspectos cognitivos y conductuales en pacientes con demencia.

### **II.b Objetivos específicos**

- Identificar las distintas funciones cognitivas susceptibles de ser influenciadas por el ejercicio físico.
- Identificar las distintas funciones conductuales susceptibles de ser influenciados por el ejercicio físico.
- Analizar los efectos y modificaciones biológicas causadas por la actividad física, que influyen en los aspectos cognitivos y conductuales de pacientes con diagnóstico de demencia.
- Identificar los objetivos que debería perseguir un programa de ejercicio físico para personas con demencia.

# III. MARCO TEÓRICO

## III.1 HISTORIA DE LA DEMENCIA

### III.1.a Definición de demencia

Para poder entender este concepto resulta pertinente remontarse a la etimología de la palabra demencia: del latín “de” (privativo) y “mens” (mente), en conclusión, podría interpretarse como “alejado de la mente” o “privado de la razón”.<sup>14</sup> A partir de esta base puede empezar a construirse una definición que engloba ciertas características. Primeramente, y antes de describirlas, se debe aclarar que la demencia no es una enfermedad por sí misma, sino que es un síndrome que abarca una serie de enfermedades mentales tales como la Enfermedad de Alzheimer (EA), las demencias vasculares (DV), las demencias fronto-temporales (DFT) y la demencia por cuerpos de Lewy, entre otras.<sup>15</sup>

Se entiende por demencia a una afección orgánica y adquirida del cerebro, que produce una alteración progresiva y crónica de las funciones intelectuales y de la conducta de la persona (respecto a un estado anterior conocido o estimado), de suficiente magnitud como para interferir ampliamente con sus actividades de la vida diaria.<sup>14-22</sup>

Este síndrome de deterioro cognitivo y conductual tiene dos condiciones: afectar al cerebro de una persona adulta mayor o anciana con estado de conciencia conservado y repercutir a nivel funcional (entendiendo “nivel funcional” como la interacción cotidiana con el entorno).<sup>14-22</sup>

Para dimensionar el impacto de esta tríada cognitivo-conductual-funcional basta reflexionar sobre cómo esta repercute sobre lo más propio del ser mismo, es decir sobre su identidad. Entendiendo que en cierto punto la persona “ya no es”, porque la demencia culmina su camino borrando toda huella de lo que alguna vez fue.

17-18

### III.1.b Prevalencia

¿Por qué tanto interés en la demencia? Se sabe que el principal factor de riesgo es la edad y el mundo está envejeciendo. En las últimas décadas la expectativa de vida ha incrementado en forma impactante, debido a diferentes razones entre las que se incluyen el envejecimiento de poblaciones de grandes nacimientos y la mayor supervivencia de la población geriátrica por mejoras tecnológicas, científicas y en las condiciones de salud.<sup>14,16,17,18,19,20,22,23,24</sup>

Como consecuencia de este aumento en el pronóstico de vida, la prevalencia de las demencias está creciendo a un ritmo alarmante en todo el mundo. Esta situación no sólo influye sobre el entorno familiar sino que lo hace sobre la salud pública y la economía de las naciones. Se estima que, en el futuro, factores como el enorme costo económico del cuidado de estas personas y el efecto en sus familiares (estrés, depresión, ausencia laboral), derivarán en una crisis de salud pública de proporciones sin precedentes.<sup>17,18,19,22,23,24</sup>

Esta situación demográfica ha aumentado el interés por estudiar la eficacia de distintos tipos de intervenciones sobre personas adultas mayores y ancianas que ayuden a potenciar el envejecimiento saludable de estos colectivos.<sup>24</sup>

Más adelante se desarrollarán las intervenciones que posiblemente resulten beneficiosas para el cerebro, pero en principio es apropiado remarcar que al parecer proteger las neuronas intactas es un objetivo más importante que reparar las neuronas ya dañadas.<sup>16</sup>

### **III.1.c Diagnóstico precoz y tardío**

A nivel general en la sociedad existe un gran desconocimiento respecto al tema demencias, por ello es frecuente que los síntomas que se observan en las primeras fases de las enfermedades se atribuyan erróneamente al envejecimiento normal del cerebro.<sup>25</sup>

A pesar de que se plantea la posibilidad de prevención o tratamiento que logre modificar el curso de la enfermedad, tanto la persona como su entorno continúan enfrentando los retos para la identificación de la misma.<sup>23</sup>

En la mayoría de las demencias, los cambios aparecen de forma sutil e insidiosa, lo que dificulta su identificación ya que el entorno se va acostumbrando progresivamente a ellos. Por ello generalmente se fija el comienzo de la enfermedad de forma retrospectiva y aproximada.<sup>22,25</sup>

Se sabe que los cambios en el cerebro comienzan a producirse décadas antes que se manifieste de forma sintomática la enfermedad. Cuando se arriba al diagnóstico de demencia, la mayoría de las veces el cuadro ya tiene varios años de desarrollo, por lo tanto cuanto antes se detecte mejor será el pronóstico.<sup>20,25</sup>

Existe consenso respecto de que debe detectarse y comenzar a tratar la enfermedad en sus etapas iniciales, antes de que se potencien los síntomas.<sup>20,25</sup>

Las conveniencias de realizar un diagnóstico temprano de las demencias son: acceso a la terapéutica adecuada, respeto a la autonomía de la persona, implicación de la persona en la planificación y toma de decisiones sobre la estrategia frente a la enfermedad.<sup>20</sup>

Por último, resulta apropiado reflexionar sobre que más allá de que muchos son los tipos y muchas las formas de presentación, todas las demencias ocurren en un contexto familiar y repercuten sobre la vida de al menos dos personas.<sup>25</sup>

#### **III.1.d La persona con demencia y quienes la cuidan**

Es muy común que quienes conforman el entorno diario de la persona con demencia, una vez establecido el diagnóstico y conocida la causa de las manifestaciones, ejerzan una conducta retrospectiva que repase y analice hechos acontecidos en el pasado, que les permita un mejor entendimiento de la situación y dar lugar a un proceso reflexivo que posibilite una mejor convivencia entre las partes.

El agobio de quienes cuidan y la presencia de un apoyo inconsistente son los principales predictores para la institucionalización de las personas con demencia. Las redes de apoyo social son altamente recomendables ya que aportan información sobre la enfermedad y contención emocional en busca del mejoramiento de la salud física y psíquica de la persona que cursa la enfermedad y de sus cuidadores. Diferentes investigaciones sostienen que el apoyo social es un predictor directo de la adaptación de quienes cuidan a personas con demencia.

El entorno de la persona usuaria tiene un papel crucial, no sólo a la hora de contribuir al diagnóstico sino a la hora del acompañamiento durante el tratamiento y la vida misma. Por eso, es de vital importancia comprender que el enfoque terapéutico no debe cerrarse sólo a la persona que atraviesa la enfermedad, sino que debe ampliarse también a su alrededor. Este enfoque holístico tiene su sustento a partir del entendimiento de que los seres humanos son seres sociales y que en el impacto social

radica el eje de la demencia; entonces se puede concluir que la patología atraviesa a la persona y por ende a cada lazo vincular que esta haya desarrollado a lo largo de su vida por ello no debería concebirse una atención integral de la persona con demencia sin la participación del entorno cuidante.<sup>18,19,23,25</sup>

## **III.2 FACTORES DE RIESGO**

Resumidamente, pueden enumerarse los factores de riesgo para desarrollar una demencia, entre los que se encuentran: la edad, composición genética, historia familiar de demencia, historia familiar de Síndrome de Down, traumatismo de cráneo, depresión, nivel educativo bajo, hipertensión arterial, hipercolesterolemia, hiperglucemia, tabaquismo, alcoholismo y sedentarismo.<sup>15,17,20</sup>

Resulta preciso entender que la demencia posee una etiología multifactorial con diversos factores de riesgo, en donde resalta principalmente la edad (es más frecuente a partir de los 60 años, a partir de los cuales el riesgo se duplica cada 5 años), pero que también incluyen la predisposición genética (evidenciada porque aumenta la frecuencia si se tiene parientes en primer grado con la enfermedad) y factores de riesgo exógenos o ambientales que parecen favorecer su desarrollo.

En conclusión, en la mayoría de los casos, no serán ni los factores genéticos ni los ambientales por separado los que provoquen la enfermedad sino la asociación de ambos.<sup>15,17,19</sup>

### **III.2.a Factores de riesgo genéticos**

En líneas generales, los antecedentes familiares de una enfermedad correspondiente al grupo de las demencias (cualquiera sea) aumentan la posibilidad de aparición.

Ahora bien, con respecto a la más común de las demencias (EA), se sabe que la genética sólo es responsable de un pequeño número (entre el 1% y el 5%) de casos, en los que aparece de manera precoz antes de los 65 años. Los factores genéticos pueden estar presentes en un caso de Alzheimer o no, es decir que ni son un requisito obligatorio ni su presencia asegura que la enfermedad se desencadenará en algún momento de la vida.<sup>15,17</sup>

### **III.2.b Factores de riesgo exógenos**

Los factores de riesgo exógenos hacen referencia a cuestiones relacionadas a hábitos de la persona que pueden repercutir negativamente sobre su cerebro. Los mismos comprenden prácticas perjudiciales dentro de áreas como el psiquismo, la alimentación y el nivel de actividad física. Cabe destacar que existe una vinculación entre estos, es decir una interconexión de circunstancias potencialmente nocivas que tejen una red que entraña peligros para la salud.<sup>15,17</sup>

Se ha demostrado que existe una relación entre los factores de riesgo cardiovasculares (HTA, dislipidemia, hiperglucemia, diabetes, obesidad, tabaquismo, alcoholismo, inactividad física) y la posibilidad de desarrollar demencia. Por lo que se puede afirmar en simples palabras que lo que es malo para el corazón también lo es para el cerebro. Lo positivo es que se puede proteger a ambos controlando dichos factores de riesgo mediante dieta y ejercicio físico regular unas tres veces por semana.<sup>15,17</sup>

### **III.3 DIAGNÓSTICO**

Como ya se ha mencionado existe una marcada dificultad para arribar al diagnóstico de demencia a raíz de la ignorancia respecto al tema, por ello es fundamental reconocer las características que diferencian a las demencias de los procesos de deterioro normal. Ellas son: el carácter adquirido, la etiología orgánica, el deterioro de múltiples funciones superiores y la afección funcional.<sup>14,22</sup>

Por otro lado, es cierto afirmar que la frontera entre las demencias degenerativas y las enfermedades psiquiátricas resulta cada vez más difícil de establecer, ya que en estas últimas también existen alteraciones genéticas, estructurales y moleculares que las desencadenan. Aquí es donde aparecen enfermedades que ocasionan cuadros demenciales que pueden confundir el diagnóstico. Es posible que en el futuro se tengan que redefinir las diferencias vigentes en la actualidad entre la patología mental de origen neurodegenerativo, como lo son las demencias, y la patología psiquiátrica.

Ahora bien, a la hora de investigar la posible existencia de una demencia, hay que tener presente que ninguna exploración confiere la certeza diagnóstica absoluta.

Esta se alcanza recién en el estudio patológico del cerebro en el laboratorio que se realiza después del fallecimiento.<sup>22</sup>

Los métodos clínicos actuales combinan la evaluación neurológica, las pruebas neuropsicológicas, y las neuroimágenes con las referencias aportadas por la persona y su entorno; para así, y a través del juicio médico, llegar a una conclusión. Se puede afirmar entonces, que el reconocimiento de una demencia es el resultado de la integración de la historia de la persona con los exámenes clínicos y complementarios.<sup>19,23</sup>

Los síntomas que deben alertar tanto a la persona como a su entorno como para decidir realizar una consulta médica, son todos aquellos que sugieran cambios con respecto a un estado típico de la misma y que, por ende, indiquen un deterioro de memoria, intelectual o de conducta que afecte su desempeño habitual. Estos síntomas de alarma son: disminución de la memoria reciente que afecta el desempeño en el trabajo, dificultad para realizar tareas familiares, problemas en el lenguaje, desorientación en tiempo y espacio, disminución en la capacidad de juicio, problemas con el pensamiento abstracto, extravío de objetos, cambios en el humor y el comportamiento, cambios en la personalidad y disminución en la iniciativa.<sup>22</sup>

### **III.3.a Evaluación clínica**

Dentro de ella, resalta la evaluación neuropsicológica, la cual analiza el estado mental y permite determinar el tipo de compromiso intelectual. Además, posibilita cuantificar el grado de deterioro y facilita el control de la evolución de la persona, así como la evaluación de la eficacia de determinados tratamientos durante el seguimiento clínico.

La evaluación de las funciones cerebrales superiores es fundamental para diagnosticar una demencia. Las distintas funciones se afectan en patrones más o menos específicos, dando una clave importante sobre la naturaleza de la enfermedad ante la que se encuentra.

Entonces, dentro del llamado examen neuropsicológico se desprenden la evaluación cognitiva y la psiquiátrica.

La evaluación cognitiva analiza y mide las distintas funciones intelectuales, incluyendo: distintos tipos de memoria, atención y concentración, lenguaje

(comprensión y expresión), habla, función visuo-espacial, función ejecutiva, praxias y gnosia.

La evaluación psiquiátrica analiza el compromiso a nivel conductual. Si bien la gama de síntomas es amplia y de aparición heterogénea según cada caso en particular, algunos ejemplos son: cambios de personalidad, apatía, depresión, agitación, ansiedad, irritabilidad, delirios, desinhibición, alucinaciones, trastornos del sueño, trastornos de la conducta alimentaria, agresión física y euforia. Las principales razones por las cuales estos síntomas son importantes en la evolución de la enfermedad son: que aumentan la morbimortalidad por su gran repercusión funcional, que impactan en la calidad de vida del entorno, que determinan un aumento de posibilidades de institucionalización y que suelen obligar al uso de medicación farmacológica.<sup>23,25</sup>

### **III.3.b Evaluación por estudios complementarios**

Para descartar la presencia de otra patología que pueda ser artífice de la sintomatología que acontece, es indispensable la realización de ciertos estudios de laboratorio y de imágenes.

Una vez finalizada la historia clínica, se solicitan los siguientes estudios: laboratorio de sangre y orina, radiografía de tórax, electrocardiograma (ECG), estudios genéticos y neuroimágenes.

Las neuroimágenes son estudios radiológicos del cerebro. Estos pueden ser estructurales, tales como la Tomografía Axial Computarizada (TAC) y la Resonancia Nuclear Magnética (RNM), o funcionales, tales como el Electroencefalograma Cerebral (EEG) o el SPECT cerebral. Las neuroimágenes estructurales permiten visualizar la anatomía del cerebro mientras que las funcionales permiten evaluar la actividad y el metabolismo (actividad química) cerebral.

Se puede afirmar que las neuroimágenes estructurales permiten medir la evolución de la enfermedad y abren una ventana para estudiar resultados de nuevos tratamientos. La TAC permite descartar procesos que pueden mimetizar una demencia, tales como tumores, ACV o hidrocefalia, entre otras. Sin embargo, la RNM tiene la ventaja de permitir una mayor exactitud y poder de definición acerca del estado de las diversas estructuras cerebrales. Además, la RNM puede objetivar áreas



cerebrales a las que la TAC no tiene acceso, pudiendo así realizar análisis volumétricos de las áreas comprometidas y comparaciones progresivas.

El Electroencefalograma (EEG) cerebral y/o mapeo cerebral evalúa la función cerebral y los cambios de frecuencia de las distintas ondas cerebrales en las diversas regiones.

El SPECT permite analizar la actividad cerebral mediante el flujo sanguíneo. Por ejemplo, en la EA puede observarse una disminución de la perfusión de forma bilateral en los lóbulos temporal y parietal o en la demencia vascular pueden observarse múltiples áreas de hipoperfusión cerebral.<sup>25</sup>

### **III.4 TIPOS DE DEMENCIA**

Existen diferentes formas de clasificar a las demencias en función del aspecto sobre el que se enfoque el análisis. Así, algunas serán breves y simples y otras contemplarán una exploración más compleja y detallada.

Por ejemplo, si se tiene en cuenta la edad de aparición, la misma puede diferenciarse en dos tipos: demencia presenil (antes de los 65 años) y senil (a partir de los 65 años). Si se tiene en cuenta la gravedad puede clasificarse en leve, moderada o severa.

Ahora bien, si se tiene en cuenta la región topográfica de afección (el área cerebral que abarque) las demencias pueden clasificarse en corticales, subcorticales y mixtas. A continuación, se desarrollará dicha clasificación.<sup>14,16,19,20,26,27</sup>

#### **III.4.a Demencias degenerativas corticales**

Afectan en forma primaria a la corteza cerebral causando trastornos cognitivos precoces e intensos, que recaen sobre funciones superiores como la memoria, el lenguaje, las praxias y las funciones ejecutivas. En ellas se excluyen los trastornos motores, piramidales o extrapiramidales, o bien estos tienen una aparición tardía.

A su vez, existen dos tipos según la distribución topográfica sobre la corteza cerebral:

La tipo uno es una lesión cerebral bilateral y difusa, generalmente simétrica, de forma que las funciones afectadas tienen una representación bihemisférica amplia. Ejemplos de ello son la EA y la Demencia por cuerpos de Lewy.

La tipo dos es una lesión cerebral de comienzo focal, en forma unilateral o asimétrica. El ejemplo característico son las demencias frontotemporales, entre las que se encuentra la Enfermedad de Pick.<sup>14,16,19,26,27</sup>

#### **III.4.b Demencias degenerativas subcorticales**

Afectan en forma primaria a estructuras neurales ubicadas por debajo de la corteza, causando principalmente alteraciones de la postura, la marcha, el tono y el movimiento; y secundariamente alteraciones cognitivo-conductuales. Ejemplos de ello son la demencia asociada a la Enfermedad de Parkinson y la demencia asociada a la Enfermedad de Huntington.<sup>15,16,19,26,27</sup>

#### **III.4.c Demencias degenerativas mixtas**

Pueden afectar tanto a la corteza cerebral como a las estructuras subyacentes, por ende, implican una amplia gama de síntomas en su haber. El único ejemplo de estas, es la Demencia Vascular.<sup>14,16,19,26,27</sup>

Básicamente las demencias degenerativas corticales se diferencian de las subcorticales por el hecho de que implican un compromiso cognitivo-conductual marcado como eje del cuadro mientras que las segundas repercuten fundamentalmente sobre aspectos motrices. A fin de cuentas, tanto unas como otras pertenecen al grupo de las demencias ya que culminan en procesos de afección cognitiva-conductual-funcional, aunque son las corticales y las mixtas las más frecuentes y sobre las que más se aboca la bibliografía.<sup>14,16,19,26,27</sup>

### **III.5 ETIOPATOGENIA**

Básicamente, los mecanismos por los cuales puede desarrollarse el daño del sistema nervioso central con la consecuente neurodegeneración son dos: daño directo por parte de proteínas patológicas o daño indirecto producto de déficit en la irrigación.<sup>14,15,17,19,20,25</sup>

Cuando se habla de daño directo por parte de proteínas se hace referencia a diferentes proteínas anómalas, según cada caso en particular, que afectan estructuralmente a las neuronas y alteran su correcto funcionamiento, conduciendo a una disfunción cerebral regional. Estas proteínas se encuentran involucradas en procesos como la EA, la DFT y la Demencia por Cuerpos de Lewy.<sup>14,15,17,19,25</sup>

Cuando se habla de daño indirecto producto de déficit en la irrigación se hace referencia a interrupciones en el flujo sanguíneo neuronal que derivan en la desprovista de oxígeno y nutrientes a las neuronas, alterando su correcto funcionamiento y conduciendo a una disfunción cerebral regional. Este acontecimiento se encuentra presente en las demencias vasculares.<sup>14,15,20</sup>

### **III.6 SÍNTOMATOLOGÍA**

El SNC experimenta cambios en su estructura y su función durante el envejecimiento. A nivel estructural, la corteza prefrontal (implicada en las funciones del control ejecutivo y la función social) y el hipocampo (implicado en la memoria episódica) son las zonas del cerebro que más reducen su volumen con la edad.

Durante el envejecimiento normal se producen numerosos cambios en el SNC que causan deterioro en una serie de procesos cognitivos como la velocidad de procesamiento de la información, el control ejecutivo, la memoria de trabajo y la memoria episódica. Mientras que otros procesos como la memoria implícita, los conocimientos adquiridos y el uso del lenguaje se mantienen relativamente preservados con la edad.<sup>28</sup>

En el caso de la Demencia, a raíz de los diferentes tipos que existen, no puede unificarse la totalidad de los síntomas en un mismo cuadro. Sino que en función del área del cerebro que se encuentre principalmente comprometida, y también del momento en el que se encuentre el curso de la enfermedad, será la clínica que acontezca.

Es así que las demencias difieren en su forma de presentación. Aunque, a grandes rasgos, síntomas como el déficit en la memoria y en la función ejecutiva, la afasia, la apraxia, la agnosia, los cambios de ánimo y las modificaciones en el comportamiento suelen aparecer en mayor o menor medida en todos los cuadros.

El dominio de unos u otros síntomas es consecuencia de la región o estructura cerebral que se afecte al inicio. Dependiendo de dónde se inicie la alteración o se sitúe la primera lesión, o de qué tipo de lesión se trate, tendrá una expresión sintomática diversa. Cuando la degeneración del tejido nervioso ocurre en las áreas temporales (o laterales del cerebro), como sucede en la EA, el síntoma inicial son las alteraciones de memoria. En cambio, cuando se afecta la parte frontal (o anterior del cerebro), como en la Enfermedad de Pick, los síntomas dominantes están relacionados con trastornos de la conducta.

Con el progreso de la demencia las lesiones cerebrales se van extendiendo y afectando progresivamente a más áreas del cerebro.

Conforme el compromiso avanza, la persona experimenta progresivamente un proceso de despersonalización y de pérdida de facultades mentales y físicas que conducen paulatinamente a un grado de dependencia absoluta del entorno.

Tal es la pérdida de conciencia personal, que en las etapas avanzadas la persona no suele sufrir desde el punto de vista psicológico y el sufrimiento físico dependerá de la presencia o no de los cuidados adecuados. Por último, y como consecuencia final, el proceso derivará en la muerte.<sup>14,16,19,20,21,22,23,25,28</sup>

## **III.7 DESCRIPCIÓN DE LAS DEMENCIAS**

A continuación, se desarrollarán las demencias más habituales, ellas son: Enfermedad de Alzheimer, Demencias vasculares, Demencias fronto-temporales y Demencia por Cuerpos de Lewy.

### **III.7.a Enfermedad de Alzheimer (EA)**

El Alzheimer es la causa más común de demencia. Se trata de una enfermedad de depósito que ocasiona un trastorno neurodegenerativo crónico, y progresivo involutivo, a nivel de la corteza cerebral.

La progresiva destrucción neuronal cursa de forma insidiosa y subclínica durante años hasta que experimenta su expresión clínica tanto a nivel cognitivo como conductual y funcional. Por ello se habla de fase preclínica y clínica.

El sello distintivo de la enfermedad es la generación y depósito de placas amiloides, que dañan al tejido nervioso. Sumado a esto aparece la formación de ovillos neuro-fibrilares producto del mal funcionamiento de las proteínas TAU, quienes alteran la estructura y función neuronal. También aparece el déficit de un neurotransmisor esencial para el funcionamiento cerebral tal como lo es la Acetilcolina.

La etiopatogenia de la Enfermedad de Alzheimer es múltiple, siendo hereditaria en un muy pequeño porcentaje y compleja o esporádica en su mayoría.

En su inicio, la EA, compromete determinadas regiones cerebrales y progresa de manera característica y predecible. Las primeras manifestaciones se sitúan particularmente en los hipocampos, estructuras cerebrales claves para la capacidad de memorizar información. Es así que los primeros signos consisten en pérdida progresiva de la memoria episódica. Luego, conforme avanza el compromiso sobre diferentes áreas cerebrales, los síntomas aparecen generalmente en el siguiente orden: afasia, apraxia y agnosia, afecciones visuoespaciales y alteración de las funciones ejecutivas, compromiso conductual.

Finalmente, el cuadro clínico se compone de un conjunto de afecciones cognitivas tales como pérdida de memoria y alteración del funcionamiento mental, y afecciones conductuales como cambios en el humor y el comportamiento.

Una característica patognomónica es la presencia de un fenómeno llamado anosognosia. Esta condición se basa en el desconocimiento parcial o total que tiene la persona de su situación intelectual, negando tener problemas. Su grado es directamente proporcional al estadio de la enfermedad, pero se presenta incipientemente.

El avance de la enfermedad interfiere de tal manera con la autonomía que conduce, en cierto punto, a una dependencia absoluta. Es por ello que se habla de una enfermedad terminal, ya que causa tal deterioro general de la salud que conduce a otros cuadros potencialmente mortales como infecciones urinarias o pulmonares que finalmente se propagan por el organismo y que constituyen las principales causas de muerte en dichos casos.<sup>14,15,16,17,19,20,22,23,25,28</sup>

### **III.7.b Demencia Vascular (DV)**

Es, luego de la Enfermedad de Alzheimer, la causa más común de demencia.

Existen varios subtipos de demencia vascular, entre los que se encuentran: multiinfarto, infarto en zona estratégica, enfermedad de pequeño vaso, hipoperfusión hipóxica, hemorrágica (subdural, subaracnoidea, intracerebral). De todas, la más habitual es la multi-infarto.

Básicamente, la demencia vascular es resultado del daño cerebral causado como consecuencia de la sumatoria de pequeños infartos que generalmente no son notados. La disfunción cerebral es producto de la muerte neuronal, que a su vez es producida por el daño ocasionado por las interrupciones en el flujo de sangre.

Su curso es más rápido que el de la Enfermedad de Alzheimer y, en ocasiones, pueden coexistir constituyendo un cuadro denominado “Demencia Mixta”. Muchas personas con demencia senil presentan hallazgos anatomopatológicos de ambas condiciones.

Los factores de riesgo más importantes son: sexo masculino, raza negra, HTA, antecedentes familiares de enfermedad cerebro-vascular, cardiopatía, DBT, hipercolesterolemia y tabaquismo.

Es de suma relevancia la rápida detección de estados precoces de deterioro cognitivo, previos a la demencia vascular, conocidos como “Trastorno Cognitivo Vascular”. Este trastorno cognitivo es susceptible de intervención médica que podría reducir la incidencia de demencia vascular.<sup>14,15,17,20,23</sup>

### **III.7.c Demencias Fronto-Temporales (DFT)**

Las personas con Demencias Fronto-Temporales (DFT) presentan síntomas que contribuyen a diferenciar su cuadro de una demencia por Enfermedad de Alzheimer. Básicamente la Demencia fronto-temporal se presenta a una edad más temprana, con menor afección cognitiva que la demencia por Enfermedad de Alzheimer, pero mayor afección conductual, además de cursar con trastornos del lenguaje que le son típicos.

A menudo exhiben desinhibición, y comportamiento obsesivo-compulsivo, anterior o en asociación a los trastornos de memoria. La desinhibición se correlaciona con la pérdida de conciencia social, mientras que los comportamientos obsesivos-compulsivos se hacen presentes a través del comportamiento alimentario alterado.

La Demencia fronto-temporal suele ser de inicio más precoz que la Enfermedad de Alzheimer y su curso suele ser más rápidamente progresivo. No obstante, a medida que la Demencia fronto-temporal progresa, comparte rasgos con la Enfermedad de Alzheimer tales como la demencia profunda con mutismo, la inmovilidad y la incontinencia. Por esto último es que habitualmente la persona es diagnosticada de Alzheimer para, posteriormente y según la evolución, arribar al diagnóstico de DFT.

Según el lóbulo mayoritariamente afectado es posible reconocer dos variantes de DFT: la conductual (subtipo frontal) y la del lenguaje (subtipo temporal). La variante conductual (la más frecuente) afecta la personalidad y la cognición social. Mientras que la variante del lenguaje puede dividirse en dos sub variantes de afasia primaria progresiva: la semántica y la agramática.

La DFT Frontal es la presentación más habitual. Incluye afección en el comportamiento y pérdida de las funciones ejecutivas (estas últimas son las que repercuten en el lenguaje y en la capacidad de comunicación). No hay afasia clínicamente significativa, pero sí se compromete el lenguaje y la comunicación (reducción en la cantidad de lenguaje espontáneo, alteración en la comprensión de frases de complejidad sintáctica, etc).

Las Demencias fronto-temporales son un grupo de enfermedades entre las que se incluyen: degeneración del lóbulo frontal, demencia asociada con la enfermedad de la neurona motora y Enfermedad de Pick.

En sí, las DFT presentan sus principales síntomas en tres áreas: conducta, ánimo y lenguaje.

Los síntomas conductuales son de inicio insidioso y progresivo (pérdida de conciencia personal y social, desinhibición, hiperoralidad, conducta estereotipada, conducta de utilización, pérdida del insight).

Dentro de los síntomas afectivos aparecen depresión, ansiedad, hipocondría, falta de empatía, apatía.

Los trastornos del lenguaje incluyen reducción progresiva del habla, habla estereotipada, ecolalia y mutismo.<sup>14,15,17,19,22,23,28</sup>

#### **III.7.d Demencia por cuerpos de Lewy**

Los cuerpos de Lewy son depósitos esféricos de proteínas. Afectan la función neuronal pero también a la acetilcolina y la dopamina, por eso produce síntomas similares a la enfermedad de Parkinson. Estos hallazgos parkinsonianos son coincidentes con el inicio del deterioro cognitivo.

Clínicamente se caracteriza por presentar síntomas de la Enfermedad de Alzheimer asociados a elementos de Enfermedad de Parkinson (rigidez, pobreza de movimientos, raramente temblor) y alucinaciones visuales.

La presencia de síntomas parkinsonianos, de aparición precoz, son generalmente de carácter leve: rigidez postural, marcha arrastrada, disminución de movimientos involuntarios (por ejemplo, el balanceo de brazos), hipomimia, tendencia a caídas, bradicinesia y en menor medida temblor.

De todos modos, existen varios síntomas cognitivos que diferencian a ambas patologías, tales como: más trastornos de la atención, de las funciones visuo-espaciales (dificultad para seguir una ruta no familiar), rigidez mental, indecisión y alteración del juicio. Estos suelen aparecer en forma precoz en el curso de la enfermedad y suelen ser útiles para sospechar la posibilidad de una demencia no-Alzheimer.

De la misma forma, la presencia de fluctuaciones muy llamativas en la competencia cognitiva es una de las características más importantes para diferenciarlas. Las mismas pueden ocurrir rápidamente (minutos a horas) o tardíamente (semanas a meses) y se asocian a somnolencia, confusión y reducida conciencia del entorno. La desconexión del paciente con respecto a su entorno es altamente sugestiva de Demencia por Cuerpos de Lewy.

Otro síntoma muy frecuente son las alucinaciones visuales, típicamente complejas y muy elaboradas. Generalmente este tipo de alucinaciones no asusta a la persona (algunas las disfrutan), de hecho, éstas pueden llegar a distinguir entre imágenes reales y no reales. Las mismas representan temas típicos y muy frecuentemente involucran animales o personas que se introducen en la casa. A veces se acompañan de delirio, especialmente de tipo persecutorio.<sup>15,17,22</sup>

### **III.8 FACTORES DE PROTECCIÓN**



Existe evidencia de estudios post mortem en los que se hallaron marcadores biológicos de Alzheimer en cerebros que llamativamente no habían desarrollado manifestaciones clínicas de la enfermedad. Es decir que hay casos de mentes intactas dentro de un cerebro con Alzheimer. Se sabe que personas con mayor educación, más activas mentalmente y con mayor cantidad de actividades sociales y recreativas, tienen menor riesgo de desarrollar la patología.<sup>10,15,17,18,24</sup>

Datos como estos dieron lugar al concepto de “reserva cognitiva”, un aspecto que puede tornarse crucial a la hora de retrasar o no el avance de la afección cerebral. Introductoriamente se puede decir que esta tiene que ver con la información almacenada en el cerebro y el uso que este pueda darle frente a situaciones adversas.

La reserva cognitiva es un constructo hipotético neurológico que se refiere a la tolerancia cognitiva frente a los cambios cerebrales fisiológicos relacionados con la edad o alguna patología, que permite atenuar o retrasar los síntomas clínicos. De esta manera, determina la capacidad de un cerebro de compensar activamente la histopatología y, de alguna manera, enlentecer el deterioro cognitivo. Frente a dos cerebros lesionados histopatológicamente de manera idéntica, el que posea la mayor capacidad cognitiva presentará la sintomatología más tarde.<sup>10,16,24</sup>

Factores del estilo de vida como la educación, la estimulación intelectual, la reducción del estrés, la dieta saludable, la actividad física y la vida social activa han sido identificados como factores potenciales de protección que pueden ayudar a construir una reserva cognitiva en la mediana edad que sea útil en la tercera edad. Asimismo, las personas que en la vejez continúan estimuladas mental, física y socialmente muestran una mayor fiabilidad en el rendimiento cognitivo.<sup>10,15,17,18,24</sup>

Paralelamente al concepto de “reserva cognitiva” se ha desarrollado otro, que surgió a modo de complemento del primero, denominado “mantenimiento cerebral”. Este sería uno de los factores más importantes para lograr un envejecimiento cognitivo exitoso.<sup>10</sup>

Existen prácticas que ayudan al mantenimiento cerebral y así también a la promoción de un cerebro cada vez más vital, entre ellas se encuentran: los desafíos intelectuales, la meditación, el sueño, la dieta saludable, el ejercicio físico y la vida social activa.<sup>10,15,17,18,19,24</sup>

### **III.8.a Ejercicio físico**

¿Cómo repercute el ejercicio físico en la salud cerebral?

Durante el ejercicio, el corazón bombea más sangre, aumenta el flujo sanguíneo y por ende la circulación general mejora. Esto produce efectos positivos en diferentes sistemas físicos del cuerpo.

El ejercicio es un instrumento que conecta al cerebro con otros sistemas, tales como el cardiovascular y el digestivo, y genera una orquesta biológica que funciona a favor de la salud del organismo en general.

Las personas que realizan habitualmente ejercicio físico suelen describir una sensación característica de bienestar emocional y desempeñarse mejor en las pruebas de función cognitiva, en comparación con las que tienen peor forma física. El beneficio conductual se relaciona con la mejora en los estados de ánimo, mientras que el cognitivo parece ser más grande para los procesos de orden superior (funciones ejecutivas) como la planificación, la multitarea, la inhibición de información irrelevante y la memoria de trabajo (corto plazo), todas habilidades que se reducen con el proceso de envejecimiento.

Sostener la actividad física como una parte regular del estilo de vida y realizarla a conciencia, idealmente tres veces por semana, ayuda a construir una base sólida para la salud cerebral.<sup>10,16,21,24,29</sup>

### **III.9. TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO**

Dentro de la gama de fármacos utilizables para el tratamiento de las demencias se pueden encontrar medicamentos con mecanismos de acción muy diferentes, en función del tipo de demencia del que se trate y de la estructura anatómica o sustancia química sobre la que se busque ejercer el efecto.

Algunos actúan sobre neurotransmisores, otros sobre neuronas. Están los que se enfocan en cuestiones relacionadas con la cognición y los que lo hacen con otras vinculadas al estado de ánimo y la conducta. Existen fármacos que actúan a nivel de neurotransmisores fundamentales que se encuentran comprometidos en dicho proceso como la acetilcolina (anticolinesterásicos) o la serotonina (antidepresivos). Otros buscan contrarrestar la neurotoxicidad producida por parte de otro neurotransmisor como el glutamato (Memantine) o de radicales libres (Vitamina E). Están los que intentan proteger a la célula nerviosa de las consecuencias de procesos

isquémicos (Nimodipina). Y por último los que buscan modular la conducta (antipsicóticos).<sup>5,17,19</sup>

### **III.10 TRATAMIENTO NO FARMACOLÓGICO**

A la hora de hablar del tratamiento no medicamentoso de las personas con demencia podemos encontrar dos grandes grupos: uno dedicado a la familia o entorno cuidante y otro a la persona que cursa la enfermedad.

La demencia afecta al entorno cuidante, de modo tal que quienes lo integran presentan frecuentemente depresión, aflicción, bronca, culpa, desmoralización, fatiga. Conocer más sobre la enfermedad, tanto como aprender técnicas o habilidades frente a determinadas conductas de las personas que cursan la enfermedad puede ayudar a sobrellevar las situaciones que se presenten día a día.

Se recomienda la búsqueda de apoyo mediante grupos de ayuda a familiares y/o cuidadores de personas con demencia. Es importante cuidar a la persona con demencia y de igual manera lo es cuidar a sus cuidadores.<sup>5,17,18,19,20,23,25</sup>

A la hora de enfocarse en la persona que cursa con la enfermedad, el tratamiento no medicamentoso persigue los siguientes objetivos: tratar de mantener las capacidades remanentes, disminuir los problemas de conducta, disminuir la dependencia, evitar la postración en cama, retrasar la institucionalización, mejorar la comunicación entre la persona y su entorno, y mejorar su calidad de vida. Existen muchas técnicas para alcanzar estos objetivos y las que se elijan dependerán de las posibilidades en cada caso en particular. Algunos ejemplos son: estimulación, adaptación del medio ambiente, reminiscencia, orientación en la realidad y ejercicio físico.<sup>5,17,18,21,25</sup>

#### **III.10.a Ejercicio físico**

El ejercicio físico es aquella actividad física que es sistemática y con una frecuencia más o menos establecida. Además de ser planificada, estructurada, repetitiva y con un propósito. En este caso el propósito es actuar sobre el cerebro, que parece ser el órgano que más se beneficia con una vida activa.<sup>29,30</sup>

El ejercicio produce un aumento de la capacidad cognitiva y conductual, a través del aumento de la plasticidad sináptica y de la neurogénesis, además aumenta la complejidad de las dendritas neuronales y el número de sinapsis. También aumenta el flujo sanguíneo en el cerebro, así como el consumo de oxígeno por las células neuronales, modula las respuestas del cerebro a las cascadas de señalización de factores de crecimiento, incrementa la funcionalidad y disponibilidad de neurotransmisores claves para el funcionamiento del mismo y, por último, induce neuroprotección. Además, atenúa la evolución de determinadas enfermedades neurodegenerativas, a la vez que retrasa su edad de comienzo y su sintomatología.<sup>16,21,24,29</sup>

Es importante saber que el ejercicio físico produce efectos positivos y negativos, dependiendo de algunos factores entre los que se encuentran, principalmente, la intensidad y la duración del ejercicio, el estado de salud y la forma física previa de la persona, así como su percepción subjetiva de la actividad realizada. Pero, sobretodo, ejerce efectos específicos en función del sistema fisiológico del que se trate. Así, por ejemplo, la intensidad capaz de producir cierto beneficio en el cerebro no necesariamente producirá el mismo tipo de efecto en otra parte del organismo, como por ejemplo en el músculo, donde se podría requerir un ejercicio más intenso para obtener beneficio.

Se ha propuesto que el ejercicio físico ejerce sus múltiples efectos en el cerebro mediante lo que se conoce como curva hormética. Esto significa que la respuesta del organismo al ejercicio es bifásica y dual. De este modo, mientras presenta efectos beneficiosos para el cerebro a ciertas intensidades, induce ciertos efectos negativos a mayor intensidad. El hecho de que el organismo responda con un perfil bifásico a ciertos estímulos se conoce como perfil hormético. La exposición baja al estímulo produce cierto efecto; mucha exposición produce el efecto contrario o ningún efecto.

Es así, que analizando los efectos horméticos del ejercicio (que es un tipo de estrés), se deduce que la respuesta neurogénica varía en función de la intensidad de la actividad, estableciendo una importante dicotomía en la que se obtienen beneficios a intensidad moderada pero no así a intensidad alta. Dichos efectos beneficiosos se dan principalmente en situaciones de estrés moderado, ya que es un estrés que produce respuestas de adaptación positiva que protegen al cerebro.<sup>16,29,31,32,33,34</sup>

En cualquier actividad física, el ritmo cardíaco como respuesta a la mayor demanda muscular de oxígeno es una buena guía del nivel de intensidad del ejercicio.

En la práctica, habitualmente se utilizan diferentes indicadores cardíacos para graduar la intensidad de las actividades. Entre ellos, el más habitual parece ser la Frecuencia Cardíaca Máxima Teórica.

Un ejercicio físico que genere respuestas beneficiosas en el cuerpo y en el cerebro debe incrementar la frecuencia cardíaca en un porcentaje ligero o moderado, incremento que suele considerarse en valores próximos al 70% de la FCMT.<sup>29,30</sup>

La conexión entre el músculo y el cerebro pasa por el sistema cardiovascular y la regulación del metabolismo energético, quienes permiten que se desarrollen los efectos beneficiosos del ejercicio físico en todo el organismo.

Sin duda hay una interacción entre el estado de salud del cuerpo (en general) y el cerebro, y el ejercicio físico incide a múltiples niveles. No se trata sólo de adquirir el hábito de vida activa para disminuir el riesgo de enfermedades y la fragilidad física y mental en la vejez, sino de mejorar la calidad de vida ya desde edades más tempranas.

La sola mejora de la circulación sanguínea y de la oxigenación de los tejidos es suficiente para beneficiar a todo el organismo, incluido el cerebro. Parte de los factores tróficos y otras moléculas secretadas por el cerebro durante la actividad física son liberados a la circulación y alcanzarán a los órganos periféricos. Entre los órganos internos que se adaptan funcionalmente a los requerimientos de energía del ejercicio físico merece mención especial el hígado, principal regulador del metabolismo de carbohidratos, lípidos y colesterol. También se producen cambios en el tejido adiposo con una movilización de los depósitos de moléculas lipídicas y disminución de la liberación de factores inflamatorios.<sup>16,21,24,29</sup>

En la vida diaria, en un sentido amplio y considerándolo como sinónimo de actividad física, el ejercicio físico incluye un amplio espectro de actividades englobadas dentro de las actividades de la vida diaria. La duración mínima de dicha actividad depende de la intensidad, pero la OMS recomienda que debe ser de alrededor de 10 minutos, para que se produzca un ligero esfuerzo cardiorrespiratorio que cause los efectos buscados en el organismo.<sup>29</sup>

Se deben considerar los distintos sistemas energéticos utilizados por las células según sea el tipo de ejercicio a llevar a cabo en intensidad y duración. En el ejercicio aeróbico se realiza un mayor consumo de oxígeno de la respiración que en el habitual en reposo, y el oxígeno permite obtener energía a partir de la oxidación de hidratos de carbono y grasas (sistema oxidativo). En el ejercicio anaeróbico, se

obtiene la energía muscular por procesos de fermentación, principalmente de glucosa en ácido láctico (sistema glicolítico). Siempre hay algo de mezcla de los dos tipos, aunque el aeróbico predominaría en la mayoría de las actividades comunes no intensas, mientras que el anaeróbico predominaría en situaciones de esfuerzo muscular intenso. Hasta el momento, se considera que las actividades aeróbicas son las que desencadenan una mejor respuesta en el organismo en cuanto a mejora de la salud cardiorrespiratoria, metabólica y la funcionalidad cerebral. Las actividades de tipo predominantemente anaeróbico se dirigen principalmente a reforzar el sistema muscular y son importantes para evitar el debilitamiento y la sarcopenia presente en la edad avanzada. Los ejercicios para entrenar la fuerza-resistencia muscular tienen menor efecto beneficioso sobre el cerebro, respecto a la actividad aeróbica regular, pero no deben menospreciarse ya que tienen repercusión en la movilidad y con ello facilitan el ejercicio aeróbico y el bienestar físico y mental.<sup>16,29,30</sup>

Es por todo lo mencionado anteriormente que el problema de investigación de este trabajo tuvo que ver con explorar los efectos del ejercicio aeróbico sobre los aspectos cognitivos y conductuales de las personas que tienen diagnóstico de demencia.

## **IV. JUSTIFICACIÓN**

No hace falta tener una condición patológica para que nuestro cerebro se beneficie con el ejercicio. La actividad física en ancianos tiene una influencia en el volumen del hipocampo, estructura fundamental para la consolidación de la memoria, no solo evitando la atrofia habitual sino aumentando su tamaño. Esta reflexión se contrapone con ese cliché del cerebro y el cuerpo como universos separados (que dan como resultado, por ejemplo, la figura del intelectual sedentario o del atleta irreflexivo) y sugiere que para mantener saludable la mente se necesita, entre otras prácticas, el ejercicio físico. Estos procesos brindan un apoyo considerable a la idea que la actividad física puede actuar como un mecanismo de protección contra los efectos degenerativos del proceso de envejecimiento cerebral, sean de carácter fisiológico o patológico.

La investigación acerca de la influencia del ejercicio aeróbico sobre el cerebro del paciente con demencia puede aportar información relevante para construir abordajes terapéuticos basados en la evidencia.

## V. METODOLOGÍA

Para alcanzar los objetivos propuestos se llevó a cabo un trabajo de investigación consistente en una revisión bibliográfica.

### V.a Estrategia de búsqueda

Se llevó a cabo la búsqueda, recolección y análisis de artículos científicos (Medicina Basada en Evidencia), consultando las siguientes bases de datos:

- Pubmed
- Biblioteca Virtual en Salud (BVS)

Se filtró la información a través de la utilización de diversas palabras clave, tanto en inglés como en español. Las mismas fueron combinadas con los conectores “AND” y “OR”.

### V.b Palabras clave

A continuación, se exponen las palabras clave que fueron utilizadas al momento de pesquisar en las diferentes bases de datos, con su correspondiente categoría (MeSH, DeCS):

<b><i>Términos MeSH</i></b>	<b><i>Términos DeCS</i></b>
“Dementia”	“Demencia”
“Exercise”	“Ejercicio Físico”
“Exercise Therapy”	“Terapia por Ejercicio”
“Physical Therapy Modalities”	“Modalidades de Fisioterapia”
“Cognition”	“Cognición”
“Cognition Disorders”	“Trastornos del Conocimiento”
	“Función cognitiva”
“Behavior”	“Conducta”
	“Comportamiento”



"Neurobehavioral Manifestations"	
-------------------------------------	--

Las combinaciones llevadas a cabo entre los términos previamente citados fueron:

- "demencia" AND ("ejercicio fisico" OR "terapia por ejercicio" OR "modalidades de fisioterapia") AND ("cognicion" OR "trastornos del conocimiento" OR "funcion cognitiva")
- "demencia" AND ("ejercicio fisico" OR "terapia por ejercicio" OR "modalidades de fisioterapia") AND ("cognicion" OR "trastornos del conocimiento") AND ("conducta" OR "comportamiento")
- "demencia" AND ("ejercicio fisico" OR "terapia por ejercicio" OR "modalidades de fisioterapia") AND ("conducta" OR "comportamiento")
- "Dementia" [Mesh] AND ("Exercise" [Mesh] OR "Exercise Therapy" [Mesh] OR "Physical therapy modalities" [Mesh]) AND ("Cognition" [Mesh] OR "Cognition Disorders" [Mesh])
- "Dementia" [Mesh] AND ("Exercise" [Mesh] OR "Exercise Therapy" [Mesh] OR "Physical therapy modalities" [Mesh]) AND ("Cognition" [Mesh] OR "Cognition Disorders" [Mesh]) AND "Behavior" [Mesh]
- "Dementia" [Mesh] AND ("Exercise" [Mesh] OR "Exercise Therapy" [Mesh] OR "Physical therapy modalities" [Mesh]) AND "Behavior"[Mesh]
- "Dementia" [Mesh] AND ("Exercise" [Mesh] OR "Exercise Therapy" [Mesh] OR "Physical therapy modalities" [Mesh]) AND "Neurobehavioral manifestations" [Mesh]

### V.c Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de Inclusión:

- Población: humanos que experimenten demencia.

- Intervención: programa de ejercicio físico, en combinación o no con otras terapias.

Las intervenciones tenidas en cuenta en el criterio de inclusión contemplaron aquellas en las que la actividad física fue plenamente de tipo aeróbica o bien este factor predominó entre los demás. Además, se optó por elegir ensayos clínicos o estudios observacionales.

- Antigüedad de la publicación: período comprendido entre los años 2010 y 2020.
- Idioma: español, portugués e inglés.

Criterios de Exclusión:

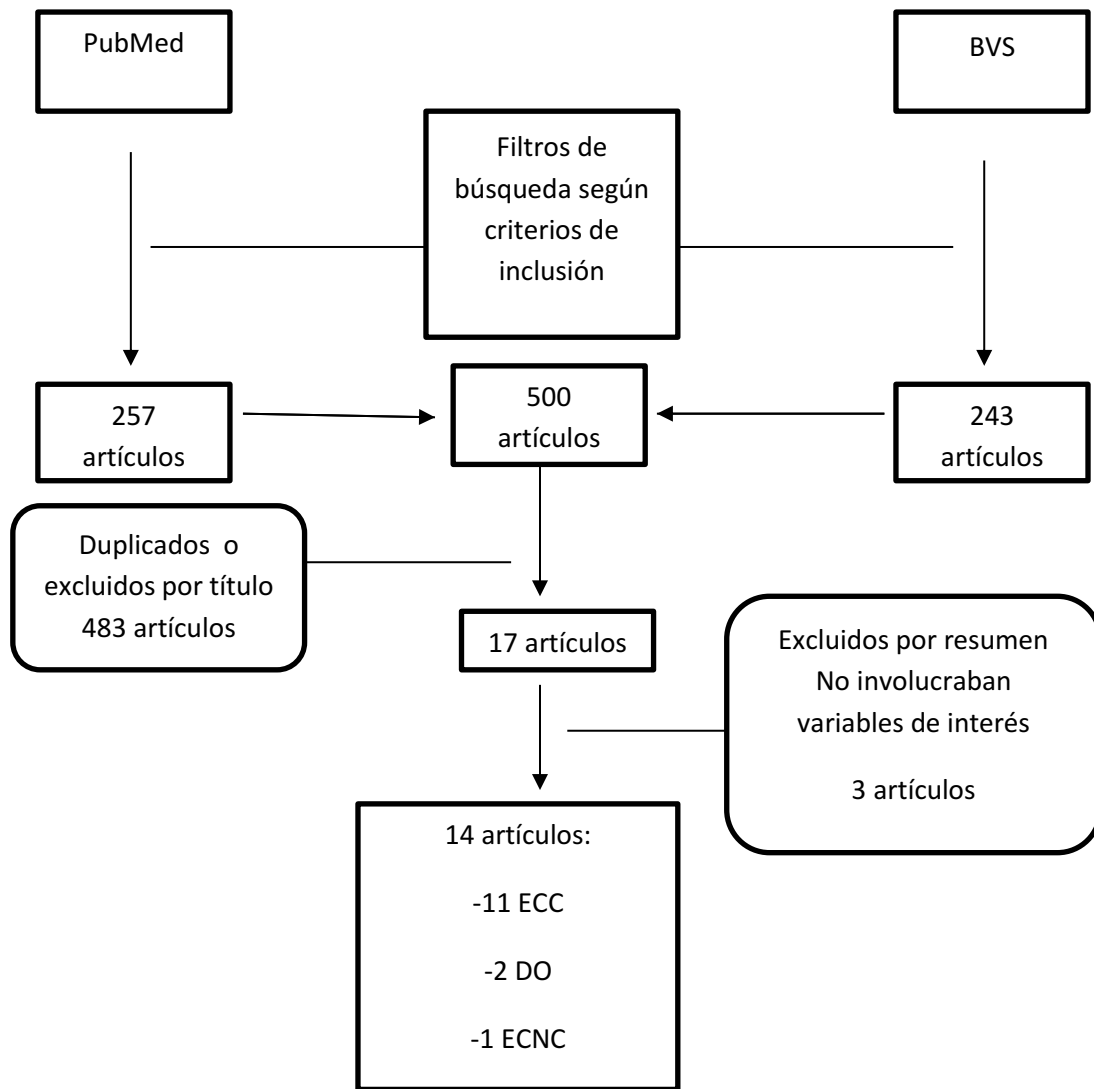
- Artículos que incluyan otros trastornos del espectro de la salud mental.

#### **V.d Recolección de datos**

Los resultados de la búsqueda realizada arrojaron 500 artículos, de los cuales 483 fueron excluidos en una primera instancia por título o por repetición de los mismos. De los 17 artículos resultantes, 3 fueron excluidos por no responder a objetivos planteados en el trabajo o no involucrar variables de interés. Sólo 14 artículos respondían específicamente a las variables a investigar y fueron utilizados a la hora de la recolección y análisis de resultados.

La selección definitiva constó de 14 artículos: 11 ECC, 2 EO y 1 ECNC.

A continuación, se expondrán los resultados finales de la búsqueda a partir del siguiente diagrama de flujo:



## VI. RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA

Con respecto a los tipos de estudio: se encontraron 11 ensayos clínicos controlados (35,36,38,39,40,41,42,43,44,,47,48), 1 ensayo clínico no controlado (45) y 2 estudios descriptivos observacionales (37,46).

En cuanto a los diagnósticos de las personas usuarias incluidas en cada trabajo de investigación: 6 trabajos incluyeron personas con Enfermedad de Alzheimer leve-moderada (37,38,39,42,45,46), 2 incluyeron personas con Enfermedad de Alzheimer leve (36,43), 2 incluyeron personas con Enfermedad de Alzheimer severa (40,48), 1 incluyó personas con Enfermedad de Alzheimer pero no especificó la gravedad (47), 1 incluyó personas con Enfermedad de Alzheimer leve o Demencia Mixta leve (44) y 2 incluyeron personas con Demencia pero no especificaron el tipo ni la gravedad (35,41).

En relación a los métodos diagnósticos: para determinar el diagnóstico de Demencia 8 trabajos (36,37,38,39,42,44,45,46) se guiaron por el Consensus of the National Institute of Neurological and Communicative Disorders and Cerebrovascular Accidents (NINCDS), 7 trabajos (37,38,39,42,44,45,46) utilizaron los criterios de la Alzheimer's Disease and Related Disorders Association (ADRD), 6 (37,38,39,41,45,47) emplearon el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales y 1 utilizó los criterios de la Asociación Internacional para la Investigación y Educación en Neurociencia (44).

Para determinar la gravedad de la misma 6 trabajos (37,38,39,40,44,45) utilizaron el Clinical Dementia Rating (CDR).

Hay que mencionar que 2 de los artículos incluidos fueron estudios piloto, así fue el caso del ECC de Arcoverde y cols. y del ECNC de Yu y cols.

Con respecto al tamaño de las muestras: el promedio de los 12 ensayos clínicos fue de 68,7 personas en total, de las que un promedio de 34,5 realizó ejercicio físico. Las muestras más grandes se plasmaron en los estudios observacionales en los cuales no se realizaron intervenciones. De ellos, el de Minn y cols. incluyó una muestra de 934 personas, de las cuales 572 realizaron ejercicio físico, y el de Winchester y cols. incluyó una muestra de 104 personas, de las cuales 84 realizaron ejercicio físico.

El promedio de edad de los 14 estudios incluidos fue de 77,9 años.

Sobre las variables de estudio de los artículos incluidos y las herramientas utilizadas para su evaluación: se evaluó gran cantidad de variables pertenecientes a diferentes áreas de la salud, asimismo algunas involucraron información vinculada estrechamente al objetivo general y a los específicos de esta revisión bibliográfica mientras que otras no. Dichas variables responden a aspectos como el funcionamiento cognitivo, el conductual, el físico, entre otros. Con la intención de presentar los instrumentos de evaluación en un panorama breve y sencillo, las variables de estudio fueron categorizadas en Cognición general, Función ejecutiva, Memoria, Síntomas conductuales y psicológicos, Síntomas psicológicos de cuidadores, Metabolismo cerebral, Condición física, Desempeño en actividades de la vida diaria, Calidad de vida y Comorbilidad.

Para evaluar la cognición general: el Mini Mental Status Exam (MMSSE) se utilizó en 12 trabajos (35,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48), la Cognitive Subscale (Adas-Cog) en 3 (42,43,45), el Cambridge Cognitive Exam (CAMCOG) en 1 (44), la Neuropsychological Detection Battery (SNSB) en 1 (37), la Prueba de Evaluación Rápida de la Función Cognitiva (ERFC) en 1 (47) y la Montreal Cognitive Assessment (MOCA) en 1 (35).

Para evaluar la función ejecutiva: el Trail Marking Test (TMT) se utilizó en 2 trabajos (44,45), el Digit and Symbol Modalities Test (SDMT) en 2 (36,42), la Fluidez Verbal en 2 (42,44), el EXIT-25 Executive Interview en 1 (45), el Controlled Oral Word Association Test (COWA) en 1 (45), el Clock Drawing Test (CDT) en 1 (44), el Rey Verbal Auditory Learning Test (RAVLT) en 1 (44), y el Digit Reach Test (Wais Scale Subtest) en 1 (44).

Para evaluar la memoria: el Stroop Words and Colors Test se utilizó en 3 trabajos (42,44,45), la Verbal Memory Test of the Alzheimer's Disease Assessment Scale en 1 (42) y el Fuld Object Memory Evaluation (FOME) en 1 (41).

Para evaluar los síntomas conductuales y psicológicos: el Neuropsychiatric Inventory (NPI) se utilizó en 8 trabajos (37,38,39,41,42,43,46,48), la Geriatric Depression Scale (GDS) en 4 (35,37,45,46), la Cornell Scale for Depression in Dementia (CSDD) en 2 (39,41), la Apathy Evaluation Scale (AES) en 1 (48), la The Dementia Mood Assessment Scale (DMAS) en 1 (48), la 17-item Hamilton Depression Scale (HAMD-17) en 1 (42), la Blessed-Roth Dementia Rating Scale (BRDRS) en 1 (46) y el Profile of Mood States (POMS) en 1 (46).

Para evaluar los síntomas psicológicos de cuidadores: a Burden Interview se utilizó en 1 trabajo (39).

Para evaluar el metabolismo cerebral: el trabajo de Liu I-T. y cols. utilizó el examen de laboratorio sanguíneo para evaluar los niveles de Proteína Quimioatrayente de Monocitos 1 (MCP-1), de Factor de Crecimiento Insulínico tipo 1 (IGF-1) y Factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF). El trabajo de Hoffmann K. y cols. utilizó el examen de laboratorio sanguíneo para evaluar los niveles de Apolipoproteína A-I (Apo A1).

Para evaluar la condición física: el Barthel Index (BI) se utilizó en 2 trabajos (35,40), el Timed Up and Go Test (TUGT) se utilizó en 2 trabajos (41,44), el 6 Minutes Walk Test (6WT) en un trabajo (40), el Modified Baecke Physical Activity Questionnaire en 1 trabajo (39), el Physical Performance Test (PPT) en 1 (40), la Yale Physical Activity Survey en 1 (46), la Berg Balance Scale (BBS) en 1 (44), la Performance Oriented Mobility Assessment (POMA) en 1 (40), el International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) en 1 (37), el Functional Range Test (FRT) en 1 (44), el Sit-to-Stand Test (STS) en 1 (44), la Ergometría se utilizó en 2 trabajos (36,44) y la evaluación de la marcha en 1 (47).

Para evaluar el desempeño en AVD: el Pfeffer Functional Activities Questionnaire (FAQ) en 2 (38,46), el Katz Index (KI) en 1 (41), el Alzheimer's Disease Cooperative Study Inventory of Activities of Daily Living (ACDS-ADL) en 1 (42), la Functional Assessment Staging Test (FAST) en 1 (48), la Seoul Instrumental Activity of Daily Living Scal (S-IADL) en 1 (37), Blessed-Roth Dementia Rating Scale (BRDRS) en 1 (46).

Para evaluar la calidad de vida: Quality of Life in Alzheimer's Disease (QOL-AD) en 2 trabajos (43,45), la Quality of Life Measure for People with Dementia (QUALIDEM) en 1 (48) y la The European Quality of Life–5 Dimensions (EQ5) en 1 (42).

Para evaluar la comorbilidad: el Charlson Comorbidity Index (CCI) en 1 trabajo (35).

A propósito de las características de las actividades realizadas en cada estudio y su estratificación en cuanto intensidad: todos los trabajos comprendieron actividades aeróbicas vehiculizadas por medio de la realización de una actividad especificada, en la gran mayoría de los casos, o por medio de la realización de actividades de la vida diaria (AVD). Casi la totalidad de ellas fueron de intensidad moderada. Ahora bien, se

encontró heterogeneidad en los métodos para la definición de la intensidad de las mismas ya que aparecieron instrumentos tales como la Frecuencia Cardíaca Máxima Teórica (FCMT), la Escala de esfuerzo percibido de Borg (RPE), la Frecuencia Cardíaca de Reserva (FCR) y el Volumen Máximo de Oxígeno (VO<sub>2</sub>Máx). También cabe destacar que varios estudios asumieron la intensidad moderada de las actividades pero no presentaron instrumentos de medición ni cuantitativos ni cualitativos y que un trabajo no especificó la intensidad. Por último, es preciso mencionar que casi todos incluyeron actividades completamente aeróbicas a excepción del trabajo de Nascimento C. y cols. que, si bien fue predominantemente aeróbico, también incluyó otras variantes.

Para aclarar el panorama que respecta a las características de las actividades realizadas en cada estudio y su estratificación en cuanto intensidad se desarrolló lo siguiente: en cuanto el tipo de ejercitación se observó que 12 trabajos realizaron actividades especificadas dentro de la gama de la caminata, la caminata en cinta, el ciclismo en cicloergómetro, el elíptico, la movilidad de extremidades y el baile (35,36,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47), mientras que 2 trabajos realizaron actividades de la vida diaria (AVD) dentro de la gama de la caminata, el ciclismo, el baile, las tareas domésticas, la agricultura, etcétera (37,48).

En cuanto a la intensidad se observó que 3 trabajos definieron la intensidad moderada como el 70-75% de la FCMT (36,38,43), 2 trabajos lo hicieron como un puntaje de 5-6 de RPE (35,45), 1 lo hizo como el 65% de la FCR (47), 1 como el 60% del VO<sub>2</sub> Máx (44), 6 trabajos no especificaron sus criterios (37,39,40,41,42,46) y 1 trabajo no especificó la intensidad de la actividad (48).

Sobre la periodización de las actividades: a raíz de la multiplicidad de parámetros encontrados en cuanto a duración de sesiones, cantidad de sesiones por semana y duración total de las investigaciones, se decidió analizar cada uno de estos tres parámetros por separado a fin de dilucidar las estrategias implementadas. Es preciso mencionar que si bien la mayoría de los trabajos fueron ensayos clínicos que determinaron los parámetros de las intervenciones, existieron dos estudios descriptivos observacionales (37,46) que claramente no lo hicieron, es por ello que el análisis sobre la periodización de sus actividades fue diferente al del resto, pero aun así se consideró pertinente colocarlo en este apartado. Aclarado eso, se encontró lo siguiente:

La duración de sesiones varió entre los 15 minutos como mínimo y los 60 minutos como máximo. Se evidenció una tendencia a la realización de intervenciones de 60 minutos de duración. Entonces 5 trabajos realizaron intervenciones de 60 minutos de duración (36,38,39,42,47), 1 trabajo de 45 minutos (45), 1 trabajo de 40 minutos (43), 3 trabajos de 30 minutos (35,40,44) y 2 trabajos de 15 minutos (41,48).

La cantidad de sesiones por semana varió entre 1 sesión como mínimo y 5 sesiones como máximo. Se evidenció una tendencia a la realización de 3 intervenciones por semana. Entonces 1 trabajo realizó 1 sola intervención por semana (48), 1 trabajo realizó 2 (44), 6 trabajos realizaron 3 (36,38,39,42,43,47), 1 trabajo realizó 4 (40) y 2 trabajos realizaron 5 (35,41). Los trabajos de (37,46) no pudieron evaluarse en función de duración de sesiones ni cantidad de sesiones a la semana, pero sí en función de cantidad de minutos de ejercitación aeróbica llevados a cabo por semana. Es así que Minn Y. y cols. estratificó la actividad en a) nula b) menos de 150 minutos semanales c) 150-750 minutos semanales y d) más de 750 minutos semanales. Y Winchester J. y cols. estratificó la actividad en: a) menos de 60 minutos semanales b) más de 60 minutos semanales y c) más de 120 minutos semanales.

La duración total de las investigaciones varió entre el mes como mínimo y los 15 meses como máximo. Se evidenció una tendencia a la realización de investigaciones de 4 y 6 meses de duración. Entonces 1 trabajo (41) duró 60 semanas (15 meses), 1 trabajo (46) duró 48 semanas (12 meses), 1 trabajo (48) duró 40 semanas (10 meses), 4 trabajos (38,39,40,45) duraron 24 semanas (6 meses), 3 trabajos (36,42,44) duraron 16 semanas (4 meses), 1 trabajo (47) duró 15 semanas (casi 4 meses), 1 trabajo (43) duró 12 semanas (3 meses) y 1 trabajo (35) duró 4 semanas (1 mes).

En tanto a la modalidad de trabajo: las actividades fueron llevadas a cabo de manera exclusivamente individual en algunos casos (35,40,43,44,45,47,48) y de forma exclusivamente grupal en otros (36,38,39,42). 1 solo trabajo incluyó terapia individual y grupal (41) y 2 trabajos no especificaron dicho aspecto (37,46). Es decir que la mitad de los estudios incluidos involucraron terapias llevadas a cabo de manera individual.

En 13 trabajos se evaluaron las funciones cognitivas globales, de los cuales en 5 se evidenciaron mejoras estadísticamente significativas y en otros 8 no hubo diferencias. Los beneficios se constataron a través de las mejoras en instrumentos tales como MMSE, CAMCOG, ERFC, Adas cog y MoCA.



En 5 trabajos se realizaron evaluaciones específicas de las áreas cognitivas, las cuales incluyeron funciones ejecutivas y memoria. De estos 5 trabajos, 4 evaluaron las funciones ejecutivas y 4 evaluaron la memoria. De los 4 que evaluaron las funciones ejecutivas, se encontraron mejoras estadísticamente significativas en 3 casos y en 1 no hubo diferencias. Los beneficios se constataron a través de las mejoras en instrumentos tales como TMT y SDMT. De los 4 que evaluaron la memoria, se encontraron mejoras estadísticamente significativas en 1 solo caso y en 3 no hubo diferencias. Los beneficios se constataron a través de las mejoras en el instrumento de medición FOME.

En 11 trabajos se evaluaron los síntomas conductuales y psicológicos, de los cuales en 8 se evidenciaron mejoras estadísticamente significativas y en 3 no hubo diferencias. Los beneficios se constataron a través de las mejoras en instrumentos tales como NPI, CSDD y GDS.

En 9 trabajos se evaluó la condición física, de los cuales en 6 se evidenciaron mejoras estadísticamente significativas y en 3 no hubo diferencias. Los beneficios se constataron a través de las mejoras en instrumentos tales como análisis de la marcha, Barthel Index (BI), TUGT, BERG, FRT y VO2 Máx. De los 6 que evidenciaron mejoras, 2 demostraron una vinculación estadísticamente significativa entre estas y la mejora en la sintomatología cognitivo-conductual.

En 2 trabajos se evaluó el metabolismo cerebral, evidenciando mejoras estadísticamente significativas en ambos. Los beneficios se constataron a través de las mejoras en MCP, BDN y Apo a1.

En 6 trabajos se evaluó el desempeño en actividades de la vida diaria, de los cuales se evidenciaron mejoras estadísticamente significativas en 2 y en 4 no hubo diferencias. Los beneficios se constataron a través de las mejoras en instrumentos tales como el Cuestionario de Pfeffer y S-IADL.

En lo que respecta al área cognitiva, el ejercicio físico influyó sobre la cognición global, la función ejecutiva y la memoria.

En lo que respecta al área conductual, el ejercicio físico influyó sobre los trastornos neuropsiquiátricos y la depresión.

En relación a los efectos y modificaciones biológicas causadas por la actividad física que influyeron en los aspectos cognitivos y conductuales de las personas con demencia, se encontró una vinculación entre la mejora en la capacidad aeróbica,

evidenciada por el aumento del VO2 Máx, y los efectos positivos sobre áreas de la conducta y la cognición tales como la sintomatología neuropsiquiátrica y la función ejecutiva respectivamente. También se encontró una relación entre la mejora en los parámetros de la marcha y la mejora en la cognición global.

Según lo abordado en el marco teórico y lo analizado en los 14 estudios, los objetivos que debería perseguir un programa de ejercicio físico para personas con Demencia son: generar una estimulación de tipo aeróbica de intensidad moderada y mejorar la condición física, principalmente la capacidad aeróbica y la calidad de la marcha.

A continuación, una serie de cuadros describe los datos más relevantes de cada investigación:

<b>Autor/Año</b>	<b>Título</b>	<b>Diseño</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Muestra</b>	<b>Intervención</b>	<b>Resultados</b>
<b>Liu I-T. y cols. 2020</b>	“Efectos terapéuticos del entrenamiento físico en pacientes ancianos con demencia: un ensayo clínico controlado.”	ECC	Investigar diferencias en cuanto a la realización de AVD, cognición, depresión y marcadores bioquímicos de Demencia entre personas que reciben entrenamiento de fuerza y aquellas que reciben entrenamiento aeróbico.	N=69 personas con demencia GE Fuerza= 35 Aeróbico = 34	GE Fuerza= 5 veces por semana de fortalecimiento muscular en 2 series de 12 repeticiones al 40-50% de 1RM, durante 4 semanas.  GE Aeróbico= 5 veces	GE Fuerza= Mejoraron Barthel (p=0,00), MMSE (p=0,01), MoCA (p=0,02) y MCP-1 (p=0,04)  GE Aeróbico= Mejoraron BDNF (p=0,02), Barthel (p=0,00), MMSE (p=0,00),

					por semana de 30' de ciclismo en bicicleta fija a una intensidad de 5-6 de la Escala de Borg, durante 4 semanas.	MoCA (p=0,00) y plasma MCP-1 (p=0,00).  Ninguna intervención mostró más beneficios que la otra. Sólo BDNF (p=0,02) fue influenciado por el modo de ejercicio aeróbico).
<b>Sobol N. y cols. 2018</b>	“Cambio en el estado físico y la relación con el cambio en la cognición y los síntomas neuropsiquiátricos después del ejercicio aeróbico en pacientes con Enfermedad de Alzheimer.”	ECC	Investigar 1) el efecto del ejercicio aeróbico de intensidad moderada a alta sobre la aptitud cardiorrespiratoria, es decir, el consumo máximo de oxígeno (VO2 Máx) y 2) la asociación entre cambios en el VO2 pico y	N= 55 GC= 26 GE= 29	GC= No realizó ejercicio físico.  GE= 16 semanas de ejercicio aeróbico de intensidad moderada a alta (70-80% de FCMT). Actividad en grupos de 4 a 10 participant	GE= mejoraron VO2 pico (p=0,00) y VO2 pico absoluto (p=0,00).  Hubo asociaciones positivas entre cambios en VO2 pico y cambios en NPI (p=0.04) y en SDMT (p=0.01), respectivamente.

			cambios en la cognición y síntomas neuropsiquiátricos en pacientes con Enfermedad de Alzheimer leve.		es a través de cicloergómetro, elíptico o cinta durante 60', 3 veces a la semana.	
<b>Minn Y. y cols. 2018</b>	“Efecto de la actividad física en la progresión de la enfermedad de Alzheimer: Estudio del Centro de Investigación Clínica para la Demencia de Corea del Sur.”:	DO	Investigar si la actividad física se asocia con la progresión de la demencia y la mortalidad en la Enfermedad de Alzheimer leve a moderada.	n= 934 personas con Enfermedad de Alzheimer leve a moderada. nula =0 minutos (n=380), baja =<150 minutos semanales (n=155), moderada =150-750 minutos semanales (n=267) y alta	No se realizó intervención. Se evaluó el nivel de actividad física durante 1 año (por medio del tiempo semanal de realización de diferentes AVD, como caminata, ciclismo, agricultura, tareas domésticas, baile aeróbico).	AF moderada (150-750') = mejoró S-IADL (p=0.00), NPI (p=0,02) y CDR (p=0,03).  AF alta (>750')= mejoró S-IADL (p=0,00), NPI (p=0,00) y CDR (p=0,00).

				=>750 minutos semanales (n=132)		
<b>Nascimento C. y cols. 2011</b>	“Un ensayo clínico controlado sobre los efectos del ejercicio en trastornos neuropsiquiátricos y actividades instrumentales en mujeres con enfermedad de Alzheimer.”	ECC	Analizar la influencia de un programa de ejercicio de seis meses en los trastornos neuropsiquiátricos y en la ejecución de actividades instrumentales en mujeres ancianas con Enfermedad de Alzheimer.	N= 20 personas con Enfermedad de Alzheimer leve a moderada. GC=10 GE=10	GC= No realizó ejercicio físico. GE= entrenamiento predominantemente aeróbico de intensidad moderada (60-80% de FCMT) en grupo, a través de marcha y circuitos durante 1 hora, 3 veces a la semana, por 6 meses.	GC= empeoró NPI (p=0,00) Delirios (p=0,04), Alucinaciones (p=0,02), Agitación (p=0,02) y Apetito (p=0,04). También Cuestionario de Pfeffer (p=0,00). GE= mejoró NPI (p=0,03) Irritabilidad (p=0,01). También Cuestionario de Pfeffer (p=0,00).
<b>Stella F. y cols. 2011</b>	“Atenuación de los síntomas neuropsiquiátricos y	ECC	Analizar los efectos de la intervención motora sobre los síntomas	N= 32 personas con enfermedad de	GC= No realizó ejercicio físico.	GE= mejoró NPI (p=0,01) y CSDD (p=0,01) Principalment

	carga del cuidador en la enfermedad de Alzheimer por intervención motora: un ensayo controlado.”		neuropsiquiátricos de la Enfermedad de Alzheimer y la carga de las personas cuidantes.	Alzheimer leve o moderada GC=16 GE=16	GE= entrenamiento aeróbico de intensidad moderada a través de caminata, baile y movilidad de extremidades. En grupos de 8 participantes, durante 1 hora, 3 veces a la semana, por 6 meses.	e mejoraron agitación/agresión (p=0,02), depresión (p=0,01), ansiedad (p=0,01), apatía/indiferencia (p=0,01), desinhibición (p=0,03), irritabilidad (p=0,01) y alteraciones del apetito (p=0,01). GC= aumentaron estos síntomas.
<b>Venturelli M. y cols. 2011</b>	“El programa de caminata de seis meses cambia el rendimiento cognitivo y de AVD en pacientes con	ECC	Determinar si un programa de caminata podría reducir el deterioro funcional y cognitivo de residentes de hogares para personas	N= 24 personas con Enfermedad de Alzheimer GC=12 GE=12	GC= No realizó ejercicio físico. GE= ejercicio aeróbico de intensidad moderada	GC empeoró MMSE (p=<0,05). GE mejoró rendimiento de la marcha, mientras que GC empeoró 6WT (p=<0,05).

	Alzheimer.”		ancianas que tengan Enfermedad de Alzheimer severa		llevado a cabo a través de sesiones de 30´ de caminata, cuatro veces a la semana durante 6 meses.	GE mejoró Barthel (p=<0,05). Transferencias p= 0,01), movilidad a nivel plano (p=0,02) y escaleras (p=0,01).
<b>Cancela J. y cols. 2015</b>	“Efectos de una intervención de ejercicio aeróbico a largo plazo en pacientes institucionalizados con demencia.”	ECC	Analizar el impacto del ejercicio físico a largo plazo sobre el deterioro cognitivo, la memoria, la depresión, la dependencia funcional y las alteraciones neuropsiquiátricas de personas institucionalizadas con demencia	N= 189 personas con demencia GE=73 GC=116	GC= No realizó ejercicio físico. Realizó actividades recreativas alternativas sedentarias.  GE= actividad individual o grupal de pedaleo en bicicleta fija durante al	GC= empeoró MMSE (p=0,04). GE= mejoró NPI (p=0,01), CSDD (p=0,03), FOME (p=0,03) y TUG (p=0,04).

					menos 15' diarios durante 15 meses.	
<b>Hoffmann K. y cols. 2015</b>	“Ejercicio físico de intensidad moderada a alta en pacientes con enfermedad de Alzheimer: un ensayo controlado aleatorio.”	ECC	Evaluar los efectos de un programa de ejercicio aeróbico de intensidad moderada a alta en personas con Enfermedad de Alzheimer leve.	N= 200 personas con Enfermedad de Alzheimer leve GC=93 GE=107	GC= No realizó ejercicio físico. GE= entrenamiento aeróbico de intensidad moderada a alta (70-80% de FCMT) en grupos de 2 a 5 participantes, a través de 60' de ciclismo en ergociclo, elíptico o caminata en cinta, 3 veces a la semana por 4 meses.	GE= mejoró NPI (p=0.00). Quienes realizaron dosis más altas de ejercicio tuvieron una mejora en SDMT (p=0,02) con respecto al GC.



<p><b>Yang S-Y. y cols. 2015</b></p>	<p>“Los efectos del ejercicio aeróbico en la función cognitiva de los pacientes con enfermedad de Alzheimer.”</p>	<p>ECC</p>	<p>Evaluar los efectos de un programa de ejercicio aeróbico de intensidad moderada en personas con Enfermedad de Alzheimer leve.</p>	<p>M=50 personas con Enfermedad de Alzheimer leve GC=25 GE=25</p>	<p>GC= No realizó ejercicio físico. GE= entrenamiento aeróbico de intensidad moderada a través de ciclismo (70% de FCMT) durante 40', 3 veces a la semana, por 3 meses.</p>	<p>GC= empeoró MMSE (p=0,03). GE= mejoró MMSE (p=0,00), QoI-AD (p=0,01), Adas cog (p=0,04), NPI (p=0,04) y Apo a1 (p=0,04).</p>
<p><b>Arcoverde C. y cols. 2013</b></p>	<p>“Entrenamiento en cinta rodante como tratamiento de aumento para la enfermedad de Alzheimer: un estudio</p>	<p>ECC</p>	<p>Evaluar el efecto del ejercicio aeróbico sobre la capacidad cognitiva y funcional en personas con Demencia.</p>	<p>N= 20 personas con Demencia GC=10 GE=10</p>	<p>GC= No realizó ejercicio físico. GE= entrenamiento aeróbico de intensidad</p>	<p>Hubo una diferencia entre grupos sobre CAMCOG (p=0,00). GE mejoró y GC empeoró. GC= empeoró MMSE</p>

	piloto aleatorizado y controlado”				leve a moderada a través caminata en cinta (40-60 % del VO2 Máx) durante 30’, 2 veces a la semana, por 4 meses.	(p=0,05). Hubo una diferencia sobre BERG (p=0,00), FR (p=0,00) y TUG (p=0,00) en entre grupos, en favor de GE.
<b>Yu, F. y cols. 2013</b>	“Afectando la cognición y la calidad de vida a través del ejercicio aeróbico en la enfermedad de Alzheimer.”	ECNC	Examinar el efecto del ejercicio aeróbico de 6 meses sobre el cambio en la función ejecutiva, la cognición global, la calidad de vida y la depresión en personas mayores con Enfermedad de Alzheimer que viven en la comunidad.	N= 11 personas con Enfermedad de Alzheimer GE=11	GE= las puntuaciones para el TMT Parte B fueron constantes en el mes 3 y el mes 6 en comparación con la línea base (p=0,02). Mejoró GDS (p=0,02). Hubo menos síntomas de depresión en el mes 6 en comparación con el valor inicial	entrenamiento aeróbico de intensidad moderada (5-6 de BORG) a través de ciclismo 3 veces por semana. Se realizó progresivamente hasta alcanzar los 45’. El programa duró 6

					meses..	(p=0,05) y el mes 3 en comparación con el mes 6 (p=0,02).
<b>Winchester J. y cols. 2012</b>	“Caminar estabiliza el funcionamiento cognitivo en la enfermedad de Alzheimer (EA) durante un año.”	DO	Investigar la relación entre el ejercicio y el estado de ánimo, en personas con Enfermedad de Alzheimer	N= 104 personas con Enfermedad de Alzheimer	No se realizó intervención. Se evaluó el nivel de actividad física durante 1 año (por medio del tiempo semanal de caminata).	Grupo sedentario= empeoró POMS (p=0,00). Grupo activo= mejoró MMSE (p=0,01) con respecto a Grupo sedentario. Hubo una interacción entre el cambio en la cognición global y el tiempo dedicado a caminar (p=0,00). Grupo sedentario= empeoró MMSE (p=0,00) Las

						puntuaciones más bajas de MMSE y el sedentarismo se correlacionaron con pérdida de vigor-actividad (p=0,00), aumento de ira-hostilidad, confusión-desconcierto, depresión-desánimo y fatiga-inercia (0,00)
<b>Kemoun G. y cols. 2010</b>	“Efectos de un programa de entrenamiento físico sobre la función cognitiva y la eficiencia de la marcha en personas mayores con demencia.”	ECC	Estudiar los efectos de la estimulación física basada sobre ejercicios de marcha, equilibrio y resistencia sobre función cognitiva y eficacia de la marcha en personas con demencia.	N= 38 personas con Enfermedad de Alzheimer GC=18 GE=20	GC= No realizó ejercicio físico. GE= entrenamiento aeróbico de intensidad moderada (60-70% de FCR) a través de caminata,	GE= mejoró ERFC (p=0,01). Velocidad de marcha (p=0,01) y longitud de zancada (p=0,01) disminuyeron en GC y aumentaron en GE. Tiempo de apoyo de

					<p>baile y movilidad de miembros superiores e inferiores en ergociclo de 1 hora de duración, 3 veces a la semana, por 15 semanas.</p>	<p>extremidades aumentó en GC y disminuyó en GE (<math>p=0,01</math>).</p> <p>Hubo una correlación entre los cambios en la puntuación ERFC y la velocidad de marcha (<math>p=0,01</math>), la longitud de zancada (<math>p=0,01</math>) y tiempo de apoyo de las extremidades (<math>p=0,01</math>).</p>
<p><b>Treusch Y. y cols. 2014</b></p>	<p>“Apatía en residentes de hogares de ancianos con demencia: resultados de un ensayo controlado aleatorio por grupos.”</p>	ECC	<p>Evaluar una intervención interdisciplinaria de terapia ocupacional y deportiva para personas con Demencia que experimentan apatía.</p>	<p>N= 117 personas con Demencia que experimentaban apatía</p> <p>GC=50 GE=67</p>	<p>GC= No realizó ejercicio físico.</p> <p>GE= movilidad orientada biológicamente, a través de tratamiento</p>	<p>En GE la apatía (AES) permaneció estable, mientras que en GC empeoró significativamente a los 10 meses (<math>p=0,01</math>). Dicha estabilidad</p>

					<p>individualizado mediante actividades aeróbicas breves orientadas a estímulos positivos desde el punto de vista psicológico. Es decir, AVD durante 15 minutos, 1 vez a la semana, por 10 meses.</p>	<p>en GC no logró mantenerse al año de seguimiento.</p>
--	--	--	--	--	---	---

## VII. DISCUSIÓN

El motivo que impulsó esta revisión bibliográfica fue el de analizar si un programa de ejercicio aeróbico aplicado en personas que experimentan demencia, puede tener algún efecto sobre los aspectos cognitivos y conductuales. A través del análisis correspondiente, se evidenció lo siguiente:

Ningún trabajo reportó efectos adversos causados por los ejercicios físicos; si bien algunas personas abandonaron los estudios, las causas fueron ajenas a la realización de la actividad.

### EFFECTOS SOBRE LA COGNICIÓN:

De los 13 artículos (35,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48) que evaluaron la cognición global, en 5 (35,43,44,46,47) se registraron mejoras estadísticamente significativas a través de las evaluaciones MMSE, CAMCOG, ERFC, Adas cog y MoCA. Entre ellos, en el estudio de Kemoun y cols. se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la mejora en la condición física, específicamente sobre la marcha, y la mejora de la cognición global evaluada por ERFC. Tal vez la mejora en los parámetros de la marcha tuvo repercusión en la movilidad general y con ello facilitó el ejercicio aeróbico, que a su vez propulsó los efectos a nivel mental. También se observó que en el estudio de Winchester y cols. se encontró una asociación dosis-respuesta estadísticamente significativa entre el nivel de actividad física y la mejora en la cognición global evaluada por MMSE. Este aumento en la capacidad cognitiva, pudo deberse a los efectos del ejercicio físico sobre la plasticidad sináptica y la neurogénesis.

De los 5 artículos en los que hubo mejoras en las evaluaciones cognitivas globales, no se registraron deterioros de otras variables en ninguno. De hecho, en 4 se reportaron efectos beneficiosos del ejercicio sobre esas variables, entre las cuales se encuentran los síntomas conductuales y psicológicos, el metabolismo cerebral y la condición física. La gran similitud entre estos 5 estudios fue la realización de ejercicio aeróbico a intensidad moderada, sin embargo, dicho parámetro fue igualmente observado en los trabajos que no mostraron mejoras en cuanto a la función cognitiva global. Si bien pudo encontrarse una similitud en cuanto a actividades llevadas a cabo, tales como caminatas y ciclismo, estas también formaron parte de los otros trabajos. Es por este motivo que no existieron parámetros de actividad que pudieran justificar el

porqué del impacto positivo del ejercicio físico sobre las funciones cognitivas globales en algunos casos y en otros no.

Por último, es preciso mencionar que de los artículos en los que hubo mejoras en las evaluaciones cognitivas globales, en 3 (43,44,46) dicha área empeoró de manera estadísticamente significativa a través de las evaluaciones realizadas por medio de MMSE y CAMCOG entre las personas que no realizaron actividad física. Esto pudo estar relacionado al rol neuroprotector que ejerce la actividad física, el cual no estuvo presente en dicha población sedentaria. Además se observó que el estudio de Winchester y cols. se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el empeoramiento de la cognición global y el empeoramiento en los síntomas conductuales y psicológicos. Esto pudo responder al hecho de que, así como fisiológicamente el cerebro actúa a través de la simbiosis cognitivo-conductual, la anatomopatología del mismo durante la Enfermedad de Alzheimer acciona de igual manera por el hecho de involucrar áreas responsables de dichas funciones, de modo tal que en cierto punto ambas se verán comprometidas.

De los 8 artículos (37,38,39,40,41,42,45,48) que no encontraron cambios significativos en la función cognitiva global, en 7 mejoraron otras variables entre las que se encuentran la función ejecutiva, la memoria, los síntomas conductuales y psicológicos, la gravedad de la demencia, la condición física y el desempeño en las AVD. Entre estos, se observó que el trabajo de Minn y cols. encontró una asociación dosis-respuesta estadísticamente significativa entre el nivel de actividad física y la mejora en el desempeño en las AVD y la mejora en la sintomatología conductual-psicológica. Esto pudo deberse al hecho de que en dicho trabajo las personas realizaron ejercicio aeróbico a través de diferentes actividades de la vida diaria por lo que esto pudo contribuir a disminuir el nivel de dependencia durante las tareas habituales del día a día; en cuanto al beneficio conductual-psicológico, este pudo estar relacionado a la liberación de opioides en el organismo que producen una sensación de bienestar, la cual pudo atenuar la sintomatología. También se observó que en el trabajo de Hoffman y cols. se encontró una asociación dosis-respuesta estadísticamente significativa entre el nivel de actividad física y la mejora en la función ejecutiva. Esto pudo deberse a que los efectos del ejercicio físico sobre la cognición parecen ser más acentuados en procesos de orden superior como la planificación, la multitarea, la inhibición de información irrelevante y la memoria de trabajo, por ende, quienes más actividad realizaron mayores beneficios obtuvieron.



Por último, es preciso mencionar que de los 8 artículos que no encontraron cambios significativos en la función cognitiva global, en 2 (40,41) dicha área empeoró de manera estadísticamente significativa a través de MMSE entre las personas que no realizaron actividad física. Esto puede sugerir que, si bien quienes realizaron actividad no mejoraron, no significa que el ejercicio físico fue totalmente inocuo sobre las funciones cognitivas globales. Este ejerce un papel de neuroprotección que puede involucrarse en la defensa de la funcionalidad cerebral ante el avance clínico de la patología.

De los 5 estudios (36,41,42,44,45) que incluyeron evaluaciones de las áreas específicas de la cognición, hubo 3 (36,42,45) que mostraron mejoras en las funciones ejecutivas a través de la evaluación TMT y SDMT y 1 (41) que mostró mejoras sobre la memoria a través de la evaluación FOME. Entre ellos, se observó que en el trabajo de Sobol y cols. se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la mejora en la condición física, más precisamente en la capacidad aeróbica, y la mejora en la función ejecutiva. Esto pudo estar relacionado con el aumento del volumen máximo de oxígeno que el organismo pudo disponer para su utilización a nivel neuronal, sumado al hecho de que la función ejecutiva es una de las áreas cognitivas que parece tener mayor beneficio al generarse el aumento del flujo sanguíneo cerebral producto de la actividad con su consecuente cascada de fenómenos neuroquímicos y metabólicos. Se encontraron varias similitudes en los trabajos que produjeron mejoras en las áreas específicas de la cognición, tales como la actividad aeróbica de intensidad moderada, la realización de la ejercitación en grupo, la intervención de tipo ciclismo unas 3 veces a la semana y la duración próxima a los 60 minutos de actividad.

En ninguno de los 5 trabajos se evidenció un empeoramiento en las áreas específicas de la cognición entre las personas que no realizaron actividad. Esto indica que la función ejecutiva y la memoria no parecen perjudicarse tanto por el sedentarismo. Pero por lo evidenciado en las personas que realizaron actividad ambas pueden ser beneficiadas por el ejercicio físico, principalmente la función ejecutiva y en menor medida la memoria.

En líneas generales, el ejercicio físico pareció haber tenido un moderado efecto sobre la cognición, en algunos casos produciendo mejoras sobre dicha área y en otros atenuando su empeoramiento, demostrando así su efectividad como protector neuronal en cerebros con procesos neurodegenerativos. Los parámetros de actividad para producir mejoras en las funciones cognitivas globales no pudieron definirse con claridad, pero aquellos para producir efectos positivos sobre las áreas específicas de

la cognición fueron la intensidad moderada, la ejercitación en grupo, la intervención de tipo ciclismo unas 3 veces a la semana y la duración próxima a los 60 minutos de actividad.

Cabe destacar que la mayoría de los trabajos que la evaluaron presentaron muestras con personas que experimentaban Enfermedad de Alzheimer leve o moderada y que de los únicos dos casos (40,48) que incluyeron muestras con grados severos de EA, sólo 1 (40) logró un efecto al atenuar el deterioro cognitivo. La escasa presencia de variedad en cuanto a patologías que pertenecen al grupo de las demencias pudo deberse a varias razones, una de ellas pudo ser que varios artículos tuvieron como criterio de inclusión el diagnóstico de Enfermedad de Alzheimer y no de otros tipos de demencias, y otra pudo ser que en la vida cotidiana existe una gran dificultad para arribar al diagnóstico de demencia y que sumado a eso, la que prevalece por sobre el resto es la EA por lo que en cualquier población incluida dentro de una muestra para la realización de un estudio será ella la más encontrada. Vinculado a esto, la modesta variedad en cuanto a gravedades de las patologías pudo deberse también a varias razones, una de ellas pudo ser que varios artículos tuvieron como criterio de inclusión estadios leves o moderados de la enfermedad, y otra a que generalmente los estadios severos de la demencia involucran tal grado de afección cognitiva-conductual-funcional que dificultan la adhesión a estudios de investigación por múltiples motivos.

En resumen, parece que la actividad aeróbica de intensidad moderada a través de ciclismo o caminata de manera habitual puede tener un rol estabilizador sobre las funciones cognitivas en personas que experimentan Demencia, sobretodo en casos de EA leve-moderada.

Para conocer el efecto del ejercicio sobre la cognición en otros tipos de Demencia y/o en casos severos de la enfermedad, es necesario realizar estudios experimentales u observacionales con muestras que abarquen dichas poblaciones, aunque esto parece difícil de ser llevado a la práctica.

Como se dijo anteriormente, una explicación a esto puede ser la dificultad para llegar al diagnóstico de Enfermedad de Alzheimer y mucho más para llegar al de otros tipos de Demencia, y la dificultad para lograr una adhesión a la actividad en los casos severos.

## EFFECTOS SOBRE LA CONDUCTA

De los 11 trabajos (35,36,37,38,39,41,42,43,45,46,48) que evaluaron los síntomas conductuales y psicológicos, en 8 (36,37,38,39,41,42,43,45) se evidenciaron mejoras estadísticamente significativas a través de las evaluaciones NPI, CSDD y GDS. Entre ellos, se observó que en el estudio de Sobol y cols. se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la mejora en la condición física, más precisamente en la capacidad aeróbica, y las mejoras en la sintomatología conductual y psicológica, más precisamente en los trastornos neuropsiquiátricos. Al igual que lo desarrollado en cuanto a la relación entre el VO2 Máximo y la función ejecutiva, este efecto también pudo estar relacionado con el aumento del volumen máximo de oxígeno que el organismo pudo disponer para su utilización a nivel neuronal, sumado al hecho de que el aumento del flujo sanguíneo cerebral producto de la actividad favorece una cascada de fenómenos neuroquímicos y metabólicos entre los que destaca la liberación de endorfinas que contribuyen a modular la conducta. También se observó que en el trabajo de Minn y cols. se encontró una asociación dosis-respuesta estadísticamente significativa entre el nivel de actividad física y las mejoras en los síntomas conductuales y psicológicos, más precisamente en los trastornos neuropsiquiátricos. Como ya se mencionó, esto pudo estar relacionado a la liberación de opioides en el organismo que producen una sensación de bienestar, la cual pudo atenuar la sintomatología conductual.

Las mejoras en la sintomatología conductual se produjeron principalmente sobre los trastornos neuropsiquiátricos tales como agitación, irritabilidad, ansiedad, agresión, apatía, alteración del apetito, delirios y desinhibición. Además, en menor medida, se observaron mejoras sobre los síntomas depresivos.

De los 8 artículos en los que hubo mejoras en los síntomas conductuales y psicológicos, no se registraron deterioros de otras variables en ninguno. De hecho, en 4 se reportaron efectos beneficiosos del ejercicio sobre esas variables, entre las cuales se encuentran la cognición global, la función ejecutiva, la memoria, la gravedad de la demencia, la condición física, el desempeño en las actividades de la vida diaria y la calidad de vida.

Se encontraron varias similitudes entre estos 8 estudios, entre ellas se identificaron: la realización de ejercicio aeróbico de intensidad moderada, la tendencia a la realización de intervenciones a través de 3 sesiones semanales, la tendencia de los Ensayos Clínicos a determinar la intensidad de trabajo mediante la Frecuencia Cardíaca Máxima Teórica, a realizar actividades grupales y a realizar actividades de ciclismo y caminata. Estas similitudes en cuanto a parámetros de actividad dan lugar a

justificar el porqué del impacto positivo que tuvo el ejercicio físico sobre los síntomas conductuales y psicológicos en dichos casos.

Por último, es preciso mencionar que de los 8 artículos en los que hubo mejoras en las evaluaciones conductuales y psicológicas, en 1 (38) dicha área empeoró de manera estadísticamente significativa a través de la evaluación NPI entre las personas que no realizaron actividad física mostrando empeoramiento de los trastornos neuropsiquiátricos.

De los 3 artículos que no encontraron cambios significativos en la sintomatología conductual y psicológica, sólo en 1 mejoraron otras variables entre las que se encuentran la cognición global, la condición física y el metabolismo cerebral.

Por último, es preciso mencionar que de los 3 artículos que no encontraron cambios significativos en la sintomatología conductual y psicológica, en 2 (46,48) dicha área empeoró de manera estadísticamente significativa a través de POMS y AES entre las personas que no realizaron actividad física; específicamente empeoraron el estado de ánimo y la apatía. Esto puede sugerir que, si bien quienes realizaron actividad no mejoraron, no significa que el ejercicio físico fue totalmente inocuo sobre la sintomatología conductual. Estos resultados brindan respaldo a la teoría de que el ejercicio físico, a través del aumento del flujo sanguíneo cerebral y la cascada de efectos neuroquímicos a dicho nivel, contribuye a estabilizar los síntomas conductuales que aquejan a las personas con demencia. Además se observó que el estudio de Winchester y cols. encontró una asociación entre el empeoramiento de la cognición global y el empeoramiento en los síntomas conductuales y psicológicos. Como ya se mencionó, esto pudo tener que ver con la simbiosis cognitivo-conductual fisiológica del cerebro, que se encuentra comprometida por el avance de la Enfermedad de Alzheimer.

En líneas generales, el ejercicio pareció haber tenido un alto impacto sobre la conducta, produciendo disminuciones de la sintomatología conductual y psicológica en la mayoría de los casos y atenuando su avance en otros. Este demostró ser efectivo en su accionar sobre la dimensión conductual de la Demencia. Cabe destacar que la mayoría de los trabajos que la evaluaron presentaron muestras con personas que experimentaban Enfermedad de Alzheimer leve o moderada y que el único caso que incluyó una muestra con grados severos de EA, logró un efecto significativo al atenuar la sintomatología conductual. Las posibles explicaciones del porqué de las

características de las personas usuarias incluidas en las muestras ya fueron desarrolladas en el apartado de efectos sobre la cognición.

Parece que la actividad aeróbica, especialmente de intensidad moderada según la FCMT, llevada a cabo mediante ciclismo o caminata de manera grupal unas 3 veces a la semana puede tener un efecto beneficioso sobre las funciones conductuales en personas que experimentan Demencia, sobretodo en casos de EA leve-moderada. Sólo 2 trabajos evaluaron los efectos de la actividad aeróbica llevada a cabo mediante AVD, ninguno obtuvo beneficios en términos cognitivos pero ambos lograron resultados positivos sobre la sintomatología conductual; además uno de ellos abarcó una muestra compuesta por casos de EA severa, dando lugar al planteamiento de esta modalidad como terapia para el tratamiento de los síntomas conductuales avanzados. El hecho de que los beneficios se hayan producido en medio de actividades grupales remarca el punto de que la integración con el entorno adquiere suma relevancia al momento de buscar proteger al cerebro, sobretodo cuando se intenta influir sobre los aspectos emocionales y psicológicos de la persona.

Como se mencionó anteriormente, para conocer el efecto del ejercicio sobre la conducta en otros tipos de Demencia y/o en casos severos de la enfermedad, es necesario realizar estudios experimentales u observacionales con muestras que abarquen dichas poblaciones.

#### EFFECTO SOBRE LA CONDICIÓN FÍSICA:

De los 9 trabajos (35,36,37,39,40,41,44,46,47) que evaluaron la condición física, se evidenciaron mejoras en 6 casos (35,36,40,41,44,47) a través del análisis de la marcha, Barthel Index (BI), TUGT, BERG, FRT y VO2 Máx, mientras que en 3 casos no se produjeron cambios. Entre los 6, se observó que el de Sobol y cols. encontró una asociación entre la mejora en la condición física, más precisamente la capacidad aeróbica, y la mejora en la función ejecutiva y los síntomas conductuales y psicológicos. También se observó que el estudio de Kemoun y cols. encontró una asociación entre la mejora en la condición física, más precisamente el análisis de la marcha, y la mejora en la cognición global. Las posibles causas de los resultados de ambas investigaciones ya fueron abarcadas en los apartados de efectos sobre la cognición y efectos sobre la conducta.

Dentro de estos 6 trabajos, se observó también que en 2 casos (40,47) la condición física empeoró de manera estadísticamente significativa a través del análisis

de la marcha y 6WT entre las personas que no realizaron actividad física. Es así que la actividad demostró tener un convincente impacto sobre la condición física de las personas con demencia. Además, el hecho de que ningún estudio reportara deterioro entre quienes realizaron actividad sugiere que el ejercicio físico fue efectivo en mantener y mejorar la condición física.

Con respecto a la influencia de la condición física sobre las áreas de la cognición y la conducta, 2 estudios (36,47) mostraron su vinculación dando lugar a pensarlas como una herramienta más que contribuya a modular la sintomatología cognitivo-conductual de las personas con Demencia. Específicamente, la mejora en la capacidad aeróbica y la mejora sobre la marcha fueron los aspectos que influyeron positivamente sobre los trastornos neuropsiquiátricos y la función ejecutiva, y sobre la función cognitiva global respectivamente.

Cabe destacar que, si bien todos los trabajos incluyeron actividades aeróbicas, el de Sobol y cols fue el único que evaluó el impacto del ejercicio sobre la capacidad aeróbica y analizó su relación con la sintomatología cognitivo-conductual. Para conocer en profundidad la vinculación entre la capacidad aeróbica y la función cognitivo-conductual, se necesitarán más investigaciones que involucren dichas cuestiones entre sus variables de estudio.

#### EFFECTOS SOBRE EL METABOLISMO CEREBRAL:

De los 2 trabajos (35,43) que evaluaron el metabolismo cerebral, se observó mejoras en ambos (35,43), evidenciada por MCP, BDN, Apo a1. Es oportuno mencionar que las mejoras del metabolismo cerebral no pudieron asociarse a las mejoras en la cognición global. En el futuro, investigaciones que analicen el impacto del ejercicio sobre la síntesis de diferentes factores de crecimiento y/o neurotransmisores y analice su relación con la sintomatología cognitivo-conductual podrían ser de gran ayuda para contribuir a determinar parámetros de actividad propicios para la terapia de personas con demencia.

#### EFFECTOS SOBRE EL DESEMPEÑO EN LAS AVD:

De los 6 trabajos (37,38,41,42,46,48) que evaluaron el desempeño en las actividades de la vida diaria, se evidenciaron mejoras en 2 casos (37,38) a través del Cuestionario de Pfeffer y S-IADL, mientras que en 4 casos no se produjeron cambios. De los 2, se observó que en el de Minn cols. se encontró una asociación dosis-

respuesta entre la cantidad de actividad física y la mejora en el desempeño en las AVD, más precisamente en S-IADL. Como ya se mencionó, esto pudo deberse al hecho de que en dicho trabajo las personas realizaron ejercicio aeróbico a través de diferentes actividades de la vida diaria por lo que esto pudo contribuir a disminuir el nivel de dependencia durante las tareas habituales del día a día. De estos 2 trabajos, en el de Nascimento y cols. se evidenció un empeoramiento del desempeño en las AVD a través del Cuestionario de Pfeffer entre las personas que no realizaron actividad física.

Es oportuno mencionar que ningún estudio pudo demostrar una asociación entre la mejora en las AVD y la sintomatología cognitivo-conductual.

#### EFFECTOS SOBRE OTRAS VARIABLES EMERGENTES:

El trabajo de Treusch y cols. analizó el efecto de una intervención interdisciplinaria con un enfoque ocupacional y deportivo. Este brindó información acerca del aporte que la realización de actividades de la vida diaria puede brindarle al tratamiento estándar, otorgando funcionalidad social al entrenamiento físico. Esto sumado al impacto positivo que las mismas produjeron sobre el síntoma de apatía (evaluado mediante AES), da lugar al planteamiento de la inclusión de profesionales que abarquen dicha área dentro de sus incumbencias al momento del tratamiento de personas con demencia.

El trabajo de Winchester y cols. analizó los efectos del ejercicio físico sobre el estado de ánimo. Este encontró que el estado de ánimo (evaluado mediante POMS) empeoró en aquellas personas sedentarias que no realizaban actividad, de modo tal que al parecer las caminatas aeróbicas tienen un impacto positivo sobre el ánimo de las personas con Enfermedad de Alzheimer.

De los 4 trabajos que evaluaron la calidad de vida (42,43,45,48), sólo el de Yang y cols. a través de ejercicio aeróbico de intensidad moderada logró ejercer un efecto positivo sobre la calidad de vida (evaluada mediante QOL-AD). Lo llamativo es que de estos 4 trabajos, en 3 se realizaron actividades similares (aeróbicas de intensidad moderada varias veces a la semana) y en 2 de estos 3 se utilizó el mismo instrumento de evaluación (QOL-AD), por lo que esclarecer el porqué del efecto beneficioso en un caso y no así en otros resulta dificultoso.

Las principales limitaciones encontradas al realizar esta revisión bibliográfica fueron:

El propósito de esta revisión fue analizar los efectos del ejercicio aeróbico sobre los síntomas de las personas que experimentan Demencia, pero casi la totalidad de las muestras de los estudios que la incorporaron incluían sólo a personas con Enfermedad de Alzheimer, sólo una incluyó además a personas con Demencia Mixta y algunas no especificaron el diagnóstico. Por lo que los resultados se limitan prácticamente al efecto del ejercicio sobre la Enfermedad de Alzheimer. Además, ninguno de los estudios que incluyó casos de Enfermedad de Alzheimer leve y moderada separó ambas categorías a la hora de la evaluación, lo que pudo generalizar los resultados y disminuir el grado de especificidad del análisis.

Otro aspecto, que si bien es ajeno a los requisitos propios de esta investigación no debe ser pasado por alto, es la supremacía de casos leves o moderados de Demencia. Por lo que los resultados no sólo se limitan casi totalmente a casos de EA sino que además lo hacen a casos de una gravedad leve a moderada de la patología, brindando escasa información con respecto a los efectos del ejercicio aeróbico sobre los casos severos.

Con respecto a las evaluaciones de la cognición, la mayoría se realizó mediante el MMSE, que es una herramienta de evaluación general no muy específica. Esto pudo influir en los resultados finales, por esta razón se necesitan evaluaciones más específicas para valorar con mayor precisión la alteración del área cognitiva.

En relación a la intensidad de las actividades aeróbicas, si bien la mayoría de los trabajos presentaron actividades de intensidad moderada, no todos especificaron el instrumento por el cual la determinaron y entre quienes lo hicieron se encontró una marcada heterogeneidad de métodos.

Tanto la duración de las sesiones como la cantidad de sesiones por semana difirieron en la mayoría de los trabajos y aunque se presentaron ciertas tendencias, la heterogeneidad de los parámetros de intervención pudo limitar los resultados finales de la investigación.

No todos los estudios indicaron si las muestras recibieron tratamiento farmacológico durante el período de investigación. Este factor pudo haber influido sobre los resultados finales tanto en los grupos que realizaron actividad física como en los que no lo hicieron.

Hay que mencionar que 2 de los artículos incluidos fueron estudios piloto, así fue el caso del ECC de Arcoverde y cols. y del ECNC de Yu y cols.



La modesta cantidad de artículos incluidos en esta revisión permitió establecer conclusiones acerca de la temática abordada, pero sin duda se necesita la recopilación de más información para ahondar al respecto y obtener un mayor respaldo.

## **VIII. CONCLUSIÓN**

En relación a los artículos recuperados y analizados, se han encontrado resultados beneficiosos del ejercicio aeróbico sobre los aspectos cognitivos y conductuales de personas que experimentan Demencia. Las funciones cognitivas que mostraron cambios positivos fueron la cognición global, la función ejecutiva y la memoria. Las alteraciones conductuales que mostraron cambios positivos fueron los trastornos neuropsiquiátricos y la depresión.

Del mismo modo, el ejercicio aeróbico fue efectivo en mejorar ciertos aspectos de la condición física que en algunos casos influyeron en los aspectos cognitivos y conductuales de las personas. Es cierto también que el ejercicio fue efectivo en mejorar el metabolismo cerebral y el desempeño en las actividades de la vida diaria

pero estos beneficios no se vincularon con los efectos sobre las áreas cognitiva y conductual.

Los objetivos que debería perseguir un programa de ejercicio físico sistematizado aplicado en personas con Demencia, son: generar una estimulación de tipo aeróbica de intensidad moderada y mejorar la condición física, principalmente la capacidad aeróbica y la calidad de la marcha.

Por lo tanto, el ejercicio aeróbico puede considerarse como una medida terapéutica beneficiosa para personas con diagnóstico de Demencia, que parece carecer de desventajas. No se encontraron razones para negar esta modalidad terapéutica sobre dicha población.

Se necesitan más estudios con mayor calidad metodológica para examinar con mayor exactitud los factores que condicionaron estos resultados.

## **IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 1) Ortiz de Zárate San Agustín A, Alonso I, Ubis A, Ruiz de Azúa Velasco MA. Psicogeriatría. España: Elviesier España; 2010. p. 16-19.
- 2) Amate Vico M, Martos Robles M, Díaz Fuentes, M. Del deterioro cerebral a la demencia. Lulu.com: 2012. p. 54-55.
- 3) Gómez Pastor I. Alteraciones en el procesamiento del cálculo en pacientes con demencia tipo Alzheimer. 1ra Edición. España: Ministerio de Educación, Política Social y Deporte, Secretaría de Estado de Política Social, Familias y Atención a la Dependencia y a la Discapacidad. Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO); 2008. p. 9.

- 4) Micheli F, Fernández Pardal M, Cersósimo M. Neurología en el anciano. 2a ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Medica Panamerica; 2014.
- 5) Bagnati P, Allegri R, Kremer J, Taragano F. Enfermedad de Alzheimer y otras demencias. Primera edición. Buenos Aires: Polemos; 2003.
- 6) Álvarez Mendizábal, J. Diccionario Mosby de la Salud. Madrid, España: Diorki, Servicios Integrales de Edición S.L; 1996.
- 7) Feria M. Alzheimer: una experiencia humana. México DF: Editorial Pax México; 2006. p. 27-29.
- 8) Martínez González MA. Concepto de salud pública y estrategias preventivas. 2da Edición. España: Elviesier Castellano; 2018. p.141-144.
- 9) Sabbagh M. Alzheimer: guía práctica. Barcelona: Ediciones Robinbook S.L; 2009. p. 193-195.
- 10) Manes F, Niro, M. Usar el cerebro. 18va ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Planeta; 2015.
- 11) Fernández González I, López Erquicia B, Moral González S. MANUAL DE AERÓBIC Y STEP. Barcelona, España: Editorial Paidotribo; 2007. P. 19-20.
- 12) Soto Más F, Toledano Galera J. En forma después de los 50: guía práctica de ejercicio y salud para adultos y mayores. España: Editorial Gymnos; 2001. p. 79.
- 13) López Farré A, Macaya Miguel C. Libro de la salud cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos y de la Fundación BBVA. 1ra Edición. Bilbao: Fundación BBVA; 2009. p. 598-600.
- 14) Salazar C, Sonia Villar C. EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA E INTERVENCIÓN EN DEMENCIAS: LA ENFERMEDAD DE ALZHEIMER. Granada: CAAP-Formación; 2007. p. 11-24.
- 15) Slachevsky A, Fuentes P, Javet, L, Alegría P. Enfermedad de Alzheimer y otras demencias: Guía para familiares y cuidadores. Santiago de Chile, Chile: Editorial.
- 16) Bueso JJ, Abizanda Soler P. CONOCER PARA ACEPTAR. ENFERMEDAD DE ALZHEIMER. España: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha; 2011.

- 17) Young T, Manthorp C, Howells D. Comunicación y Demencia: nuevas perspectivas, nuevos enfoques. Editorial Aresta y Editorial UOC; 2010. p. 17-27.
- 18) Bermejo Pareja F. Aspectos familiares y sociales del paciente con Demencia. Segunda edición. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos; 2004. p. 1-8 y p. 67.
- 19) Román García M, Alcántara Vila V, Morientes Carretero M, Campanario M. Manual del cuidador de enfermos de Alzheimer. 1ra Edición. España: Editorial MAD, S.L. ; 2005. p. 15-156.
- 20) Millán Calenti J, Maseda Rodríguez A, Balo García A, González I, Iglesias A. Cuidar y acompañar a la persona con demencia. Madrid: Médica Panamericana; 2011. p. 1-74.
- 21) Gallego J, Alcaraz Ibañez M, Aguilar Parra JM, Cangas A, Martínez Rosales E, Martínez Morillas E. VI CONGRESO INTERNACIONAL DE DEPORTE INCLUSIVO: SALUD, DESARROLLO Y BIENESTAR PERSONAL. Almería, España: Editorial Universidad de Almería; 2018. p. 78-133.
- 22) Acarín N, Magdalena A. ALZHEIMER. Barcelona: RBA Libros, SA; 2017.
- 23) Cerezo Huerta K. Trastornos neurocognitivos en el adulto mayor: evaluación, diagnóstico e intervención neuropsicológica. Ciudad de México, México: Editorial El Manual Moderno S.A; 2019.
- 24) Ballesteros Jiménez S, Jiménez Sánchez MP, Mayas Arellano J, Montejo Carrasco P, Montenegro Peña M, Reales Avilés JM. FACTORES PROTECTORES DEL ENVEJECIMIENTO COGNITIVO. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia; 2016.
- 25) Carrasco M. COMPRENDER LA ENFERMEDAD DE ALZHEIMER. Barcelona: Editorial Amat; 2012. p. 7-28 y p. 117-119.
- 26) Hernández Jaramillo J, Malagón Márquez C, Rodríguez Rodríguez J. DEMENCIA TIPO ALZHEIMER Y LENGUAJE. Bogotá: Centro Editorial Universidad del Rosario; 2006. p. 44-46.

- 27) Bermejo F, T. Del Ser, P. DEMENCIAS: CONCEPTOS ACTUALES. Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 1993. p. 56,57.
- 28) Jodar Vicente M, Barroso Ribal J, Gasca C, Dorado Mesa M, Trastornos del lenguaje y la memoria. Barcelona: Editorial UOC; 2005. p. 111-119 y p. 181-189.
- 29) Trejo JL, Sanfeliu C. ¿QUÉ SABEMOS DE? CEREBRO Y EJERCICIO. Madrid: Los Libros de la Catarata; 2020.
- 30) Hansen A. LA VERDADERA PÍLDORA DE LA FELICIDAD: ESTIMULA TU CEREBRO HACIENDO EJERCICIO. Barcelona, España: RBA Libros; 2020.
- 31) Bayon J, Sánchez M. ANTIAGING: VIVE MÁS AÑOS SINTIÉNDOSE MÁS JÓVEN. Barcelona: Bresca Editorial SL; 2007. p. 14,15.
- 32) Mullin G. LA BIBLIA DE LA SALUD INTESTINAL: EL PROGRAMA CIENTÍFICAMENTE PROBADO QUE EQUILIBRA TU FLORA INTESTINAL PARA ENCENDER TU METABOLISMO Y CONSERVAR TU PESO IDEAL DE POR VIDA. Barcelona: Grijalbo; 2017.
- 33) Le Bourg E, Rattan S. MILD STRESS AND HEALTHY AGING. Berlín: Springer Science-Business Media; 2008. p. 1-5.
- 34) Mattson M P, Calabrese E J. HORMESIS: A REVOLUTION IN BIOLOGY, TOXICOLOGY AND MEDICINE. Berlín: Springer Science-Business Media; 2010. p. 1.
- 35) Liu I-T, Lee L-J, Lin S-H, Chang S-T, Kao C, Cheng Y-Y. The Therapeutic Effects of Exercise Training on Elderly Patients with Dementia: A Randomized Controlled Trial. Physical Medicine And Rehabilitation. 2020.
- 36) Sobol N, Dalla C, Høghc P, Hoffmannnd K, Frederiksend K, Vogeld A, Siersmae V, Waldemard G, Hasselbalchd S, Beyer N. Change in Fitness and the Relation to Change in Cognition and Neuropsychiatric Symptoms After Aerobic Exercise in Patients with Mild Alzheimer's. Disease. Journal of Alzheimer's Disease. 2018.
- 37) Minn Y, Choi S, Suh Y, Jeong J, Kim E, Kim J, Park K, Park M, Youn Y, Yoon B, Choi S, Oh Y, Yoon S. Effect of Physical Activity on the Progression of Alzheimer's

Disease: The Clinical Research Center for Dementia of South Korea Study. *Journal of Alzheimer's Disease*. 2018.

38) Nascimento C, Teixeira C, Gobbi L, Gobbi S, Stella F. A controlled clinical trial on the effects of exercise on neuropsychiatric disorders and instrumental activities in women with Alzheimer's disease. *Braz J Phys Ther*. Junio de 2011;16(3):197–204.

39) Stella F, Canonici A, Gobbi S, Galduroz R, Cação J, Gobbi L. Attenuation of neuropsychiatric symptoms and caregiver burden in Alzheimer's disease by motor intervention: a controlled trial. *Clinics*. 2011;66(8):1353–1360.

40) Venturelli M, Scarsini R, Schena F. Six-Month Walking Program Changes Cognitive and ADL Performance in Patients With Alzheimer. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*. Agosto de 2011;26(5):381–888.

41) Cancela J, Ayána C, Varela S, Seijo M. Effects of a long-term aerobic exercise intervention on institutionalized patients with dementia. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2015.

42) Hoffmann K, Sobol N, Frederiksen K, Beyer N, Vogel A, Vestergaard K. Moderate-to-High Intensity Physical Exercise in Patients with Alzheimer's Disease: A Randomized Controlled Trial. *J Alzheimers*. Diciembre de 2016;50(2):443–453.

43) Yang S-Y, Shan C-L, Qing H, Wang W, Zhu Y, Yin M-M, et al. The Effects of Aerobic Exercise on Cognitive Function of Alzheimer's Disease Patients. *CNS Neurol Disord - Drug Targets*. Noviembre de 2015;14(10):1292–7.

44) Arcoverde C, Deslandes A, Moraes H, Almeida C, Araujo NB de, Vasques PE, et al. Treadmill training as an augmentation treatment for Alzheimer's disease: a pilot randomized controlled study. *Arq Neuropsiquiatr*. Marzo de 2014;72(3):190–6.

45) Yu F, Nelson N, Savik K, Wyman J, Dysken M, Brona U. Affecting Cognition and Quality of Life via Aerobic Exercise in Alzheimer's Disease. *Western Journal of Nursing Research*. 2013; 35(1): 24–38.

46) Winchester J, Dick MB, Gillen D, Reed B, Miller B, Tinklenberg J, et al. Walking stabilizes cognitive functioning in Alzheimer's disease (AD) across one year. Arch Gerontol Geriatr. Enero de 2013;56(1):96–103.

47) Kemoun G, Thibaud M, Roumagne N, Carette P, Albinet C, Toussaint L, Paccalin M, Dugué B. Effects of a Physical Training Programme on Cognitive Function and Walking Efficiency in Elderly Persons with Dementia. Dement Geriatr Cogn Disord 2010;29:109–114.

48) Y. Treusch Y, Majic T, Page J, Gutzmann H, Heinz A, Rapp M. Apathy in nursing home residents with dementia: Results from a cluster-randomized controlled trial. European Psychiatry. 2014.

## X. ANEXOS

Finalmente, un informe de los estudios incluidos: a continuación, se detallarán los resúmenes y resultados de los 14 artículos seleccionados. Se describirán las características de cada trabajo científico, nombrando a las personas autoras junto con el año de publicación, el título traducido al español, el tipo de diseño del estudio, los objetivos, las muestras, las intervenciones realizadas, las variables de estudio y sus resultados.

**Liu I-T. y cols. (35) en 2020, en su artículo “Efectos terapéuticos del entrenamiento físico en pacientes ancianos con demencia: un ensayo clínico controlado.”:**

Resumen:

Realizaron un ensayo clínico controlado aleatorizado con el objetivo de investigar diferencias en cuanto a la realización de actividades de la vida diaria,

cognición, depresión y marcadores bioquímicos de demencia entre pacientes que reciben entrenamiento de fuerza y aquellos que reciben entrenamiento aeróbico.

El mismo fue publicado en una revista pre-profesional.

Incluyeron una muestra de 69 participantes, quienes se asignaron al azar para realizar entrenamiento de fuerza (n=35) o entrenamiento aeróbico (n=34) por un total de cuatro semanas.

El grupo de entrenamiento de fuerza asistió 5 veces por semanas al gimnasio y utilizó máquinas isotónicas para realizar tareas de fortalecimiento muscular, ejecutando 2 series de 12 repeticiones al 40-50% de 1RM de ejercicios para miembros superiores e inferiores. Alternó un día de actividad para biceps, triceps y pectoral mayor, y un día de actividad para glúteos y cuádriceps.

El grupo de entrenamiento aeróbico asistió 5 veces por semana al gimnasio y realizó 30 minutos de ciclismo en bicicleta fija a una intensidad de 5-6 de la Escala de Esfuerzo Percibido de Borg.

La medida de resultado principal fue el Barthel Index (BI), mientras que las secundarias incluyeron el Mini Mental Status Exam (MMSSE), la Montreal Cognitive Assessment (MOCA), la Geriatric Depression Scale (GDS), los niveles de Proteína Quimioatrayente de Monocitos 1 (MCP-1), de Factor de Crecimiento Insulínico tipo 1 (IGF-1) y de Factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF). Todas se analizaron al inicio y a las 4 semanas.

Resultados:

Para las personas que recibieron entrenamiento de fuerza, su índice de Barthel ( $p=0,00$ ), MMSE ( $p=0,01$ ), MoCA ( $p=0,02$ ) y plasma MCP-1 ( $p=0,04$ ) mejoró significativamente después de cuatro semanas.

En cuanto a quienes recibieron entrenamiento aeróbico, el BDNF sérico ( $p=0,02$ ) también mejoró significativamente además de la mejora de los parámetros mencionados anteriormente para el grupo de entrenamiento de fuerza, índice de Barthel ( $p=0,00$ ), MMSE ( $p=0,00$ ), MoCA ( $p=0,00$ ) y plasma MCP-1 ( $p=0,00$ ).

Se comparó estadísticamente el grado de mejora en el índice de Barthel, MMSE, MoCA, GDS y marcadores bioquímicos entre los grupos de fuerza y de entrenamiento aeróbico y estos no lograron una significación estadística, es decir que



ninguna intervención mostró mayores beneficios al comparar cada variable en particular.

La única medida de resultado que estuvo significativamente influenciada por el modo de ejercicio, en este caso el entrenamiento aeróbico, fue BDNF sérico ( $p=0,02$ ).

**Sobol N. y cols. (36) en 2018, en su artículo “Cambio en el estado físico y la relación con el cambio en la cognición y los síntomas neuropsiquiátricos después del ejercicio aeróbico en pacientes con Enfermedad de Alzheimer.”:**

Resumen:

Realizaron un ensayo clínico controlado con el objetivo de investigar 1) el efecto del ejercicio aeróbico de intensidad moderada a alta sobre la aptitud cardiorrespiratoria, es decir, el consumo máximo de oxígeno ( $VO_2$  Máx) y 2) la asociación entre cambios en el  $VO_2$  pico y cambios en la cognición y síntomas neuropsiquiátricos en pacientes con Enfermedad de Alzheimer leve.

Incluyeron una muestra de 55 participantes y asignaron 26 al grupo control y 29 al grupo experimental que realizó 16 semanas de ejercicio aeróbico de intensidad moderada a alta (70-80% de FCMT). La actividad fue realizada en grupos de cuatro a diez participantes y consistió en el uso de cicloergómetro, elíptico o cinta durante 60 minutos, tres veces a la semana. Una herramienta coadyuvante para guiar la intensidad de la actividad fue la Escala de Esfuerzo Percibido de Borg.

La medida de resultado principal fue el  $VO_2$  pico medido durante la ergometría, mientras que las secundarias fueron el Digit and Symbol Modalities Test (SDMT) y el Neuropsychiatric Inventory (NPI). Todas se analizaron al inicio y a las 16 semanas.

Resultados:

Para las personas que recibieron entrenamiento aeróbico su  $VO_2$  pico ( $p=0,00$ ) y su  $VO_2$  pico absoluto ( $p=0,00$ ) mejoraron significativamente después de 16 semanas.

Además, se encontraron asociaciones positivas entre cambios en  $VO_2$  pico y cambios en NPI ( $p=0.04$ ) y en SDMT ( $p=0.01$ ), respectivamente.

**Minn Y. y cols. (37) en 2018, en su artículo “Efecto de la actividad física en la progresión de la enfermedad de Alzheimer: Estudio del Centro de Investigación Clínica para la Demencia de Corea del Sur.”:**

Realizaron un estudio observacional con el objetivo de investigar si la actividad física se asocia con la progresión de la demencia y la mortalidad en la Enfermedad de Alzheimer leve a moderada.

Se incluyó una muestra de 934 personas con Enfermedad de Alzheimer leve a moderada y se evaluó el nivel de actividad física durante 1 año, mediante un cuestionario redactado por la persona cuidante, el International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). Mediante él, se calificó la intensidad de la actividad física como moderada y se la estratificó en minutos por semana, determinando cuatro niveles: nula =0 minutos (n=380), baja =<150 minutos semanales (n=155), moderada =150-750 minutos semanales (n=267) y alta =>750 minutos semanales (n=132). Las actividades de la vida diaria llevadas a cabo por las personas fueron: caminata, ciclismo, agricultura, tareas domésticas, baile aeróbico.

Las medidas de resultado fueron la Clinical Dementia Rating (CDR), el Mini Mental Status Exam (MMSSE), la Neuropsychological Detection Battery (SNSB), el Neuropsychiatric Inventory (NPI), la Geriatric Depression Scale (GDS) y la Seoul Instrumental Activity of Daily Living Scal (S-IADL). Todas fueron evaluadas al inicio y luego anualmente, recibiendo un máximo de tres exámenes de seguimiento (hasta tres años).

**Resultados:**

Las diferencias entre grupos en comparación con el grupo sin actividad física en el cambio de las puntuaciones de CDR fueron estadísticamente significativas (p=0,03) para el grupo de actividad física moderada (150-750 minutos por semana) y (p=0,00) para el grupo de actividad física alta (>750 minutos por semana) mostrando una marcada mejoría.

A medida que aumentó la actividad física, hubo una tendencia significativa para disminuir la tasa de aumento en las puntuaciones CDR, S-IADL y NPI.

AF moderada S-IADL (p=0.00), AF alta S-IADL (p=0,00), AF moderada NPI (p=0,02) y AF alta NPI (p=0,00).

Las personas con  $\geq 150$  minutos por semana tuvieron un menor riesgo de mortalidad en comparación con aquellos con <150 minutos por semana (p=0,03).

**Nascimento C. y cols. (38) en 2011, en su artículo “Un ensayo clínico controlado sobre los efectos del ejercicio en trastornos neuropsiquiátricos y actividades instrumentales en mujeres con enfermedad de Alzheimer.”:**

Resumen:

Realizaron un ensayo clínico controlado con el objetivo de analizar la influencia de un programa de ejercicio de seis meses en los trastornos neuropsiquiátricos y en la ejecución de actividades instrumentales en mujeres ancianas con Enfermedad de Alzheimer.

Se incluyó una muestra de 20 personas con Enfermedad de Alzheimer leve a moderada y se las dividió en dos grupos iguales, uno control (n=10) y uno experimental (n=10).

El grupo de intervención realizó un entrenamiento predominantemente aeróbico de intensidad moderada (60-80% de FCMT) de manera grupal durante una hora, tres veces a la semana, por el período de seis meses. La base de la intervención consistió en ejercicios aeróbicos de marcha y circuitos, mientras que se complementó con actividades de resistencia, flexibilidad, coordinación y equilibrio. Además, se combinó con estímulos cognitivos.

Las medidas de resultado fueron el Mini Mental Status Exam (MMSSE), el Neuropsychiatric Inventory (NPI) y el Pfeffer Functional Activities Questionnaire (FAQ). Todas se midieron al inicio y a los 6 meses.

Resultados:

Se analizaron los efectos de la intervención motora sobre los dominios específicos de la NPI, los valores totales de este instrumento, y el rendimiento funcional de ambos grupos.

Los resultados mostraron un deterioro significativo para los dominios específicos de NPI en el grupo control: Delirios (p=0,04), Alucinaciones (p=0,02), Agitación (p=0,02) y Apetito (p=0,04). Para la puntuación total del NPI, el grupo control también mostró un empeoramiento significativo (p=0,00). Mientras que el rendimiento funcional también disminuyó, Cuestionario de Pfeffer (p=0,00).

Los resultados mostraron una mejora significativa para el dominio específico de NPI en el grupo de intervención: Irritabilidad ( $p=0,01$ ). Para la puntuación total del NPI, el grupo intervención también mostró una mejora significativa ( $p=0,03$ ). Además, mostró una mejora funcional, Cuestionario de Pfeffer ( $p=0,00$ ).

**Stella F. y cols. (39) en 2011, en su artículo “Atenuación de los síntomas neuropsiquiátricos y carga del cuidador en la enfermedad de Alzheimer por intervención motora: un ensayo controlado.”:**

Resumen:

Realizaron un ensayo clínico controlado con el objetivo de analizar los efectos de la intervención motora sobre los síntomas neuropsiquiátricos de la Enfermedad de Alzheimer y la carga de las personas cuidantes.

Se incluyó una muestra de 32 personas con enfermedad de Alzheimer leve o moderada y se las separó en dos grupos iguales, uno control ( $n=16$ ) y uno experimental ( $n=16$ ).

La intervención consistió en un entrenamiento aeróbico de intensidad moderada llevado a cabo mediante caminata, baile y movilidad de extremidades. Se establecieron dos grupos de 8 participantes cada uno y este fue realizado durante una hora, tres veces a la semana, durante el período de seis meses.

Las medidas de resultado fueron el Mini Mental Status Exam (MMSSE), el Neuropsychiatric Inventory (NPI), la Cornell Scale for Depression in Dementia (CSDD) y Modified Baecke Physical Activity Questionnaire para las personas usuarias. Las personas cuidantes fueron evaluadas mediante el Neuropsychiatric Inventory (NPI) y la Burden Interview. Todas se midieron al inicio y a los 6 meses.

Resultados:

Después del período de seis meses del programa aeróbico, las puntuaciones de NPI y CSDD de las personas participantes habían disminuido y eran más bajas que las de quienes integraban el grupo control, con significativas diferencias entre los grupos ( $p=0,01$ ) y ( $p=0,01$ ) respectivamente.

Las principales diferencias se basaron en una reducción de síntomas neuropsiquiátricos tales como agitación/agresión ( $p=0,02$ ), depresión ( $p=0,01$ ),

ansiedad ( $p=0,01$ ), apatía/indiferencia ( $p=0,01$ ), desinhibición ( $p=0,03$ ), irritabilidad ( $p=0,01$ ) y alteraciones del apetito ( $p=0,01$ ), y un aumento de estos síntomas en las personas del grupo control.

Las personas cuidantes que tenían a su cargo a quienes participaron en el programa aeróbico presentaron una mejora significativa en el NPI ( $p=0,01$ ) y en la Burden Interview ( $p=0,01$ ), a diferencia de las personas cuidantes que tenían a su cargo a quienes pertenecían al grupo control, quienes mantuvieron puntuaciones similares en el final del programa.

**Venturelli M. y cols. (40) en 2011, en su artículo “El programa de caminata de seis meses cambia el rendimiento cognitivo y de AVD en pacientes con Alzheimer.”:**

Resumen:

Realizaron un ensayo clínico controlado con el objetivo de determinar si un programa de caminata podría reducir el deterioro funcional y cognitivo de residentes de hogares para personas ancianas que tengan Enfermedad de Alzheimer severa.

Se incluyó una muestra de 24 personas con Enfermedad de Alzheimer severa y se las asignó aleatoriamente a dos grupos iguales, uno control ( $n=12$ ) y uno experimental ( $n=12$ ).

La intervención consistió en un programa de ejercicio aeróbico de intensidad moderada llevado a cabo a través de sesiones de 30 minutos de caminata, cuatro veces a la semana durante 6 meses.

Las medidas de resultado fueron el 6 Minutes Walk Test (6WT), el Barthel Index (BI), la Performance Oriented Mobility Assessment (POMA) y el Mini-Mental State Examination (MMSE). Todas se midieron al inicio y a los 6 meses.

Resultados:

Después del programa de actividades, el grupo de intervención mostró una mejora significativa en el rendimiento de la marcha, mientras que el grupo control empeoró significativamente, 6WT ( $p<0,05$ ).

El grupo de intervención no mostró un cambio significativo en las puntuaciones del MMSE antes y después del período de entrenamiento, mientras que el grupo

control mostró una disminución en las puntuaciones del MMSE durante el mismo período ( $p < 0,05$ ).

La intervención de caminata, influyó principalmente sobre la capacidad física. Se observó una mejora significativa ( $p < 0,05$ ) en las puntuaciones del Barthel Index (BI): transferencias ( $p = 0,01$ ), movilidad a nivel plano ( $p = 0,02$ ) y escaleras ( $p = 0,01$ ). Mientras que el grupo de control mantuvo las mismas puntuaciones.

**Cancela J. y cols. (41) en 2015, en su artículo “Efectos de una intervención de ejercicio aeróbico a largo plazo en pacientes institucionalizados con demencia.”:**

Resumen:

Realizaron un ensayo clínico controlado con el objetivo de analizar el impacto del ejercicio físico a largo plazo sobre el deterioro cognitivo, la memoria, la depresión, la dependencia funcional y las alteraciones neuropsiquiátricas de personas institucionalizadas con demencia.

Se incluyó una muestra de 189 personas con demencia, de las cuales 73 fueron asignadas a un grupo experimental y 116 a un grupo control.

La intervención consistió en una actividad individual o grupal de pedaleo en bicicleta fija durante al menos 15 minutos diarios durante 15 meses. La meta fue tomar como base los 15 minutos de pedaleo diario (75 minutos semanales) para a partir de allí incrementar la carga. Tal es así que la media de minutos pedaleados fue de 108 por semana.

Quienes integraron el grupo control realizaron actividades recreativas alternativas sedentarias.

Las medidas de resultado fueron el Mini Mental Status Exam (MMSSE), la Fuld Object-Memory Evaluation (FOME), el Neuropsychiatric Inventory (NPI), la Cornell Scale for Depression in Dementia (CSDD), el Katz Index (KI) y el Timed Up and Go TEST (TUGT). Todas se evaluaron al inicio y a los 15 meses.

Resultados:

Se observaron diferencias significativas al comparar los resultados obtenidos al inicio y al final de la intervención en ambos grupos. Todas las variables mejoraron en

el grupo de intervención y empeoraron en el grupo control. En cuanto a los efectos específicos de cada intervención, se observaron mejoras significativas en NPI ( $p=0,01$ ), CSDD ( $p=0,03$ ), FOME ( $p=0,03$ ) y TUG ( $p=0,04$ ) en el grupo de intervención. Mientras que MMSE ( $p=0,04$ ) empeoró en el grupo control.

**Hoffmann K. y cols. (42) en 2015, en su artículo “Ejercicio físico de intensidad moderada a alta en pacientes con enfermedad de Alzheimer: un ensayo controlado aleatorio.”:**

Resumen:

Realizaron un ensayo clínico controlado con el objetivo de evaluar los efectos de un programa de ejercicio aeróbico de intensidad moderada a alta en personas con Enfermedad de Alzheimer leve.

Se incluyó una muestra de 200 personas con Enfermedad de Alzheimer leve y se las asignó a un grupo control ( $n=93$ ) o a un grupo experimental ( $n=107$ ).

El grupo de intervención realizó entrenamiento aeróbico de intensidad moderada a alta (70-80% de FCMT) consistente en una actividad grupal, de 2 a 5 participantes, de 60 minutos de ciclismo en ergociclo, elíptico o caminata en cinta, tres veces a la semana durante el período de 4 meses.

Las medidas de resultado fueron el Mini Mental Status Exam (MMSSE), la Cognitive Subscale (Adas-Cog), el Digit and Symbol Modalities Test (SDMT), el Stroop Words and Colors Test, la Fluidez Verbal, la Verbal Memory Test of the Alzheimer's Disease Assessment Scale, la The European Quality of Life–5 Dimensions (EQ5), el Alzheimer's Disease Cooperative Study Inventory of Activities of Daily Living (ACDS-ADL), el Neuropsychiatric Inventory (NPI) y la 17-item Hamilton Depression Scale (HAMD-17).

Resultados:

En las personas del grupo de intervención se observó una mejora significativa en NPI ( $p=0,00$ ) luego de la intervención, lo que indica síntomas neuropsiquiátricos menos graves en dicho grupo.

Quienes realizaron dosis más altas de ejercicio tuvieron una mejora significativa en SDMT ( $p=0,02$ ) con respecto al grupo control.

**Yang S-Y. y cols. (43) en 2015, en su artículo “Los efectos del ejercicio aeróbico en la función cognitiva de los pacientes con enfermedad de Alzheimer.”:**

Resumen:

Realizaron un ensayo clínico controlado con el objetivo de evaluar los efectos de un programa de ejercicio aeróbico de intensidad moderada en personas con Enfermedad de Alzheimer leve.

Se incluyó una muestra de 50 personas con Enfermedad de Alzheimer leve y fueron aleatorizadas en dos grupos de igual cantidad de integrantes, uno control (n=25) y uno experimental (n=25).

El grupo de intervención consistió en entrenamiento aeróbico de intensidad moderada llevado a cabo mediante sesiones de ciclismo (al 70% de FCMT) durante 40 minutos, tres veces a la semana, por el período de 3 meses.

Las medidas de resultado fueron el Mini Mental Status Exam (MMSE), la Cognitive Subscale (Adas-Cog), el Neuropsychiatric Inventory (NPI), la Quality of Life in Alzheimer's Disease (QOL-AD), y niveles de Apolipoproteína A-I (Apo A1). Todas se midieron al inicio y a los 3 meses.

Resultados:

El análisis de los resultados ha demostrado que las puntuaciones de MMSE ( $p=0,00$ ), Qol-AD ( $p=0,01$ ), Adas cog ( $p=0,04$ ) y NPI ( $p=0,04$ ) mejoraron significativamente en el grupo de intervención después de 3 meses. Además también aumentaron los valores de Apo a1 en plasma ( $p=0,04$ ). Por otro lado, la puntuación de MMSE disminuyó significativamente en el grupo control ( $p=0,03$ ).

**Arcoverde C. y cols. (44) en 2013, en su artículo “Entrenamiento en cinta rodante como tratamiento de aumento para la enfermedad de Alzheimer: un estudio piloto aleatorizado y controlado”:**

Resumen:



Realizaron un ensayo clínico controlado con el objetivo de evaluar el efecto del ejercicio aeróbico sobre la capacidad cognitiva y funcional en personas con Demencia.

Cabe destacar que este fue un estudio piloto

Se incluyó una muestra de 20 personas con Demencia leve y se las asignó aleatoriamente a dos grupos de igual cantidad de integrantes, uno control (n=10) y uno experimental (n=10).

El grupo de intervención consistió en entrenamiento aeróbico de intensidad leve a moderada llevado a cabo mediante caminata en cinta (al 40-60 % del VO<sub>2</sub> Máx) durante 30 minutos, dos veces a la semana, por el período de 4 meses. La intensidad además fue monitoreada cada cinco minutos mediante la Frecuencia Cardíaca y a Escala de Esfuerzo Percibido de Borg.

Las medidas de resultado fueron el Cambridge Cognitive Exam (CAMCOG), el Mini Mental Status Exam (MMSE), el Stroop Words and Colors Test, el Digit Reach Test (Wais Scale Subtest), el Trail Marking Test (TMT), el Clock Drawing Test (CDT), la Fluidez Verbal, el Rey Verbal Auditory Learning Test (RAVLT), el Functional Reach (FR), la Berg Balance Scale (BBS), el Sit to Stand Test (STS) y el Timed Up and Go Test (TUGT). Todas se midieron al inicio y a las 16 semanas.

Resultados:

Hubo una diferencia estadística significativa entre los dos grupos sobre el estado cognitivo general CAMCOG ( $p=0,00$ ). Después de 16 semanas, el grupo de intervención mostró una mejora en la cognición CAMCOG mientras que el grupo control disminuyó. El MMSE también disminuyó en el GC ( $p=0,05$ ).

Hubo una diferencia estadísticamente significativa en BERG ( $p=0,00$ ), en FR ( $p=0,00$ ) y TUG ( $p=0,00$ ) en entre los dos grupos, en favor del grupo de intervención.

**Yu, F. y cols. (45) en 2013, en su artículo “Afectando la cognición y la calidad de vida a través del ejercicio aeróbico en la enfermedad de Alzheimer.”:**

Resumen:

Realizaron un ensayo clínico no controlado con el objetivo de examinar el efecto del ejercicio aeróbico de 6 meses sobre el cambio en la función ejecutiva, la

cognición global, la calidad de vida y la depresión en personas mayores con Enfermedad de Alzheimer que viven en la comunidad.

Cabe destacar que este fue un estudio piloto.

Se tomó una muestra de 11 personas con Enfermedad de Alzheimer y se la asignó a un solo grupo de intervención, consistente en entrenamiento aeróbico de intensidad moderada (5-6 de BORG) llevado a cabo mediante sesiones de ciclismo tres veces por semana. Las mismas comenzaron con una duración de 10 minutos y fueron progresando de 5 minutos en 5 minutos hasta alcanzar el objetivo tope de 45 minutos. El programa duró 6 meses.

Las medidas de resultado fueron el Mini Mental Status Exam (MMSE), la Cognitive Subscale (Adas-Cog), el EXIT-25 Executive Interview, el Stroop Words and Colors Test, el Trail Marking Test (TMT), el Controlled Oral Word Association Test (COWA), la Quality of Life in Alzheimer's Disease (QOL-AD) y la Geriatric Depression Scale (GDS). Todas se midieron al inicio a los 3 y a los 6 meses.

Resultados:

Con respecto al grupo de intervención, las puntuaciones para el TMT Parte B fueron constantes en el mes 3 y el mes 6 en comparación con la línea base ( $p=0,02$ ). Hubo una disminución lineal en las puntuaciones de depresión a lo largo del tiempo, evidenciando una mejora significativa en GDS ( $p=0,02$ ).

Quienes participaron en el grupo de intervención reportaron significativamente menos síntomas de depresión en el mes 6 en comparación con el valor inicial ( $p=0,05$ ) y el mes 3 en comparación con el mes 6 ( $p=0,02$ ).

**Winchester J. y cols. (46) en 2012, en su artículo “Caminar estabiliza el funcionamiento cognitivo en la enfermedad de Alzheimer (EA) durante un año.”:**

Resumen:

Realizaron un estudio observacional con el objetivo de investigar la relación entre el ejercicio y el estado de ánimo, en personas con Enfermedad de Alzheimer.

Se incluyó una muestra de 104 personas con Enfermedad de Alzheimer y se evaluó su nivel de actividad física en el período de 1 año mediante la Yale Physical Activity Survey. Al inicio se encontró que la caminata era la actividad que más

realizaban quienes integraban la muestra, por ello se la tomó como parámetro de estudio. Al fin del período se clasificó a la muestra en dos grupos, uno sedentario (n=20) que realizó menos de 60 minutos semanales de caminata, y uno activo (n=84) que a su vez se dividió en dos subgrupos, el de quienes caminaron más de 60 minutos semanales (n=50) y el de quienes caminaron más de 120 minutos semanales (n=34).

Las medidas de resultado fueron el Mini Mental Status Exam (MMSSE), Blessed-Roth Dementia Rating Scale (BRDRS), la Yale Physical Activity Survey, la Geriatric Depression Scale (GDS), el Profile of Mood States (POMS), el Neuropsychiatric Inventory (NPI) y el Pfeffer Functional Activities Questionnaire (FAQ). Todas las variables se midieron al inicio y al año.

Resultados:

Los resultados mostraron un empeoramiento significativo en el estado de ánimo, POMS ( $p=0,00$ ) para el grupo control.

Aquellas personas que caminaron tuvieron mejoras significativas en el puntaje MMSE ( $p=0,01$ ) con respecto a quienes no caminaron.

Los resultados revelaron una interacción significativa entre el cambio en la cognición global y el tiempo dedicado a actividades de caminar ( $p=0,00$ ).

Las personas sedentarias experimentaron una caída significativa en las puntuaciones del MMSE ( $p=0,00$ ) al año. Hubo una atenuación en la disminución de las puntuaciones del MMSE en quienes caminaron durante 1 hora por semana y una mejora significativa en las puntuaciones MMSE en quienes caminaron durante más de 2 horas por semana ( $p=0,00$ ).

Las puntuaciones más bajas de MMSE y el sedentarismo se correlacionaron con una pérdida de vigor-actividad ( $p=0,00$ ) junto con un aumento de la ira-hostilidad, confusión-desconcierto, depresión-desánimo y fatiga-inercia ( $0,00$ ) durante el intervalo de 1 año.

**Kemoun G. y cols. (47) en 2010, en su artículo “Efectos de un programa de entrenamiento físico sobre la función cognitiva y la eficiencia de la marcha en personas mayores con demencia.”:**

Resumen:

Realizaron un ensayo clínico controlado con el objetivo de estudiar los efectos de la estimulación física basada sobre ejercicios de marcha, equilibrio y resistencia sobre función cognitiva y eficacia de la marcha en personas con demencia.

Se incluyó una muestra de 38 personas con Enfermedad de Alzheimer y se las asignó aleatoriamente a un grupo control (n=18) y uno experimental (n=20).

El grupo de intervención consistió en un entrenamiento aeróbico de intensidad moderada (60-70% de FCR) llevado a cabo mediante sesiones de caminata, baile y movilidad de miembros superiores e inferiores en ergociclo de una hora de duración, tres veces a la semana, durante el período de 15 semanas. La primera sesión semanal consistió en ejercicios de caminata, la segunda en bailes y la tercera en actividad en ergociclo.

Las variables de estudio fueron la Prueba de Evaluación Rápida de la Función Cognitiva (ERFC) y el análisis de la marcha. Todas se midieron al inicio y a las 15 semanas.

Resultados:

Los resultados revelaron una interacción significativa entre la evolución de la puntuación global del ERFC y el grupo de intervención ( $p=0,01$ ).

Se observaron interacciones significativas al analizar las variables de la marcha, lo que indica que la velocidad de marcha ( $p=0,01$ ) y la longitud de la zancada ( $p=0,01$ ) disminuyeron en el grupo control y aumentaron en el grupo de intervención. Además, el tiempo de apoyo de las extremidades aumentó significativamente en el grupo control mientras que disminuyó significativamente en el grupo de intervención ( $p=0,01$ ).

Se observó una correlación significativa entre los cambios en la puntuación ERFC y la velocidad de la marcha ( $p=0,01$ ), la longitud de zancada ( $p=0,01$ ) y tiempo de apoyo de las extremidades ( $p=0,01$ ).

**Treusch Y. y cols. (48) en 2014, en su artículo “Apatía en residentes de hogares de ancianos con demencia: resultados de un ensayo controlado aleatorio por grupos.”:**

Resumen:

Realizaron un ensayo clínico controlado con el objetivo de evaluar una intervención interdisciplinaria de terapia ocupacional y deportiva para personas con Demencia que experimentan apatía.

Se incluyó una muestra de 117 personas con Demencia que experimentaban apatía, definida como una puntuación de 40 o más en la Apathy Evaluation Scale (AES) o presencia de apatía en el Neuropsychiatric Inventory (NPI). Se las asignó aleatoriamente a un grupo control (n=50) y a uno experimental (n=67).

El grupo de intervención realizó un programa de movilidad orientada biológicamente, que consistía en un tratamiento individualizado llevado a cabo mediante actividades aeróbicas breves orientadas a estímulos positivos desde el punto de vista psicológico. Es decir, la realización de actividades de la vida diaria (AVD) durante 15 minutos, una vez a la semana, por el período de 10 meses.

Las medidas de resultado fueron la Apathy Evaluation Scale (AES), el Neuropsychiatric Inventory (NPI), el Mini Mental Status Exam (MMSE), la The Dementia Mood Assessment Scale (DMAS), la Quality of Life Measure for People with Dementia (QUALIDEM), y la Functional Assessment Staging Test (FAST). Todas fueron medidas al inicio, al fin y al año de seguimiento.

#### Resultados:

En el grupo de intervención, la apatía (AES) permaneció estable, mientras que en el grupo control empeoró significativamente a los 10 meses ( $p=0,01$ ). Dicha estabilidad en el grupo control no logró mantenerse al año de seguimiento.