

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

FACULTAD DE PSICOLOGÍA



FACULTAD DE
PSICOLOGÍA

Trabajo fin de grado en psicología

Convocatoria Junio 2021

Salud Integral: Impacto de la actividad física en el cerebro y en los procesos psicológicos.

Propuesta de intervención en grupos de población con Alzheimer.

Health: Impact of physical activity on the brain and psychological processes.

Proposal for intervention in population groups with Alzheimer disease.

Autor: Miguel Angel Santos Llorente

Tutora: Inmaculada Cubero Talavera

Resumen.

La investigación acerca del papel que tiene el ejercicio físico en el retraso de la aparición de los síntomas de la enfermedad de Alzheimer ofrece resultados muy esperanzadores. La actividad física produce múltiples beneficios que ayudan a que estas personas sean más resilientes a desarrollar los devastadores síntomas de la enfermedad de Alzheimer. En este trabajo los efectos que más nos interesan son los que el ejercicio produce sobre el cerebro, que es la parte más dañada que presentan las personas con Alzheimer. Entre las bondades que ofrece el ejercicio a estas personas, quiero destacar las siguientes: el ejercicio reduce la proteína B-amiloide y la proteína TAU que se acumula e impide que realicen la sinapsis de manera natural. También aumenta la concentración de BDNF, que mejora el rendimiento cognitivo y la funcionalidad cerebral. Estimula los factores de crecimiento neurales ligados a la neurogénesis en el hipocampo, que está muy afectado en personas con Alzheimer. Incrementa el flujo sanguíneo cerebral, que permite un buen aporte de oxígeno al cerebro. Y por último, aumenta la interleucina 6, que estimula los factores antiinflamatorios y reduce los proinflamatorios como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF). Una vez documentados los efectos principales del ejercicio en el organismo de personas con enfermedad de Alzheimer, crearé un programa de ejercicios en el cual los participantes pueden retrasar los síntomas de la enfermedad de Alzheimer o no presentar tales síntomas gracias al seguimiento del programa.

Palabras clave. Alzheimer, ejercicio físico, placas amiloides, BDNF.

Abstract.

Research on the role of physical exercise in delaying the onset of Alzheimer's disease symptoms offers very encouraging results. Physical activity has multiple benefits that help make these people more resilient to developing the devastating symptoms of Alzheimer's disease. In this work, the effects that interest us most are those that exercise produces on the brain, which is the most damaged part of people with Alzheimer's. Among the benefits that exercise offers these people, I want to highlight the following: exercise reduces the protein B-amyloid and the protein TAU that accumulates and prevents them from making the synapse in a natural way. It also increases the concentration of BDNF, which improves cognitive performance and brain functionality. It stimulates neural growth factors linked to neurogenesis in the hippocampus, which is severely affected in people with Alzheimer's. Increases cerebral blood flow, which allows a good supply of oxygen to the brain. And finally, it increases interleukin 6, which stimulates anti-inflammatory factors and reduces pro-inflammatory factors such as tumor necrosis factor alpha (TNF). Having documented the main effects of exercise on the body of people with Alzheimer's disease, I will create an exercise program in which participants can delay or have no symptoms of Alzheimer's disease by following the program.

Indice.

Introducción-Concepto de Salud Integral.....	2-4
Pilares para mantener nuestro cerebro sano.....	4-8
Beneficios del ejercicio físico.....	8-13
Revisión de programas exitosos.....	14-19
Programa de ejercicio físico.....	19-23
Conclusiones.....	23-24
Referencias bibliográficas.....	24-29
Anexos.....	29-45

Introducción.

Concepto de salud integral.

En primer lugar, me gustaría empezar este Trabajo fin de Grado haciendo una aproximación teórica al concepto de salud integral, sobre el cual sentar las bases de la posterior intervención. La idea de salud es una construcción social, que ha ido moldeándose y matizándose a través de las distintas épocas históricas. La salud es un concepto de vital importancia desde la antigüedad hasta nuestros días. Tanto es así, que el siete de abril de 1948 se funda la organización mundial de la salud, que es un organismo de la ONU que se encarga de proponer las políticas adecuadas para promover la salud entre la ciudadanía de las diferentes naciones.

Este Organismo nos ofrece la siguiente definición de salud (OMG,1948): “La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”. Esta definición es demasiado escueta, pero cumple con el propósito normativo de ofrecer una definición institucional sobre la cual lanzar distintos programas, estudios o baremos sobre la salud de una población concreta y actuar en consecuencia (Moreno,2008).

Partiendo de esta definición inicial de salud que nos ofrece la OMS vamos a entrar a analizar cuáles son los principales requisitos para mantener un buen estado de salud integral. Para ello vamos a inspirarnos en la clasificación que hace (Alvaro Pascual-Leone y cols. 2019) en su libro, “El cerebro que cura”, en el que plantean una clasificación de pilares fundamentales para la promoción de una buena salud de nuestro cerebro, que es indispensable para tener una buena salud en todos los aspectos. Estos pilares son los siguientes: Nutrición, ejercicio físico, calidad del sueño, entrenamiento cognitivo, socialización y tener un plan vital definido.

Hoy en día, gracias a los avances médicos tenemos una población envejecida, hay más gente mayor de 65 años en el mundo que niños, esto trae consecuencias como que uno de cada cinco persona experimenta una enfermedad del cerebro a lo largo de su vida. Además, el principal factor de riesgo para las enfermedades del cerebro es precisamente envejecer. Las causas directas de las enfermedades cerebrales, es decir, los factores patogénicos tienen influencia en el desarrollo de estas enfermedades, pero no son el único factor necesario. También son necesarios que se den unos determinados factores epigenéticos que son factores de riesgo o de protección ante estas enfermedades, como

pueden ser nuestras creencias, nuestra personalidad, expectativas, modo de vida, situación vital o nuestras circunstancias personales. Es por todo esto, que en multitud de ocasiones dos personas con la misma enfermedad presenten cuadros clínicos totalmente antagónicos siendo dañinos o leves los síntomas dependiendo de los factores de riesgo o de protección que tengamos. Relacionado con esto último, me gustaría introducir el término Salutogenesis. Este término se refiere a los factores de comportamiento y cognitivos sobre los que el cerebro interviene para modular acciones entre el sistema nervioso y el endocrino e inmunitario. Es una especie de mecanismo que se dedica a mantenernos sanos con nuestras capacidades cognitivas de la mejor manera posible.

Pero para entender el cerebro, hay que hacerlo como un organismo que cambia a lo largo de nuestra vida, y cuyas características son diferentes a distintas edades. Hay que desterrar de una vez por todas, el mito sobre el cerebro de que nacemos con unas determinadas neuronas y las vamos perdiendo con el paso de los años, porque no es así. No solo no es así, sino que incluso se produce neurogénesis en algunas áreas cerebrales en todas las etapas de nuestra vida. Durante la infancia comienza la poda programada, que consiste en desechar las conexiones neuronales que nuestro cerebro no usa, para optimizar los recursos en aquellas conexiones que sí usamos. En esta época aprendemos con gran facilidad, sobre todo mediante la imitación. En la adolescencia continúa la poda programada, pero lo que caracteriza a esta etapa es la falta de mielina en los axones, lo cual afecta a las funciones ejecutivas y a la toma de decisiones. Es una época en la que nos cuesta medir las consecuencias de nuestras acciones y somos muy viscerales, emotivos y apasionados. Entre los 20 y los 40 años es cuando las conexiones cerebrales se cubren de mielina, y es la época en la que el cerebro es más rápido y eficaz. De los 40 a los 60 años perdemos capacidad de aprender nueva información, pero otras facetas como la de relacionar conocimientos sigue mejorando, debido a la cantidad de conocimiento que hemos generado en nuestra experiencia vital. Por último, a partir de los 60 nos costará más retener información, pero por otra parte el cerebro continúa acumulando conocimientos y podemos establecer relaciones que, sin la experiencia de la edad, no podríamos. A pesar de que hay una estadística demoledora que dice que una de cada tres personas presenta la enfermedad de Alzheimer a los 85 años, hay que tener en cuenta que no todos ellos presentan síntomas de la enfermedad, y ahí es donde debemos hacer hincapié en mantener los hábitos que vamos a describir a continuación que nos permitan tener un cerebro activo y sano durante nuestra vida.

Pilares para mantener nuestro cerebro sano.

Nutrición.

Para empezar con los hábitos que nos permiten mantener un cerebro saludable voy a hablar de la nutrición. Lo importante en este aspecto es tener una dieta equilibrada que proporcione al cerebro la cantidad justa de nutrientes necesaria para realizar su función. Un exceso en las calorías que ingerimos puede llegar a ocasionarnos Obesidad, lo cual es un factor de riesgo para nuestra salud cerebral, ya que la Obesidad produce una pérdida de tamaño del hipocampo y del grosor de la corteza cerebral, tampoco es bueno quedarse escaso de nutrientes, ya que la anorexia ocasiona una pérdida de la función cerebral (Pascual-Leone,2019). En cuanto a los alimentos que son especialmente beneficios para nuestro cerebro, encontramos los siguientes: Los vegetales de hoja verde, el pescado graso, las bayas o las nueces. Estos productos aportan vitamina K, que está asociado con menor riesgo de demencia. Ácidos grasos Omega 3, que se ha relacionado con niveles más bajos de la proteína beta-amiloide que se acumula en las personas con Alzheimer. También tienen propiedades antioxidantes y retrasan la pérdida de memoria. Por el contrario, tenemos que evitar el consumo de los siguientes alimentos especialmente dañinos para la salud cerebral: La carne roja, los azúcares añadidos, la harina refinada y las grasas trans. Para llegar a todas estas conclusiones (Hernándo-Requejo,2016) realizo una revisión de la literatura existente acerca de las carencias nutricionales que se observan en las personas con demencia y llegó a la conclusión que una dieta completa como es la mediterránea es muy beneficiosa para suplir esas carencias y protegernos de Alzheimer. En la misma línea está el estudio PREDIMED, que es un ensayo clínico en el cual se compara a 3 grupos. Dos de los grupos siguieron la dieta mediterránea, en un caso suplementada con aceite de oliva y en otro caso con frutos secos. Y un tercer grupo que siguió una alimentación baja en grasas. Los resultados del ensayo de PREDIMED sobre más de 7000 personas confirmaron los múltiples beneficios de la dieta mediterránea para la salud integral como la reducción de la incidencia de enfermedades cardiovasculares, disminución del riesgo de diabetes, mejora del perfil lipídico y reduce la presión arterial, revierte el síndrome metabólico, etc. Y a nivel de salud cerebral se constata que la dieta mediterránea previene el deterioro cognitivo.

Sueño.

Otro de los pilares fundamentales para mantener una buena salud de nuestro cerebro es el sueño. El patrón de sueño recomendado, son más de 7 horas de sueño de manera ininterrumpida. Durante la fase REM se produce la consolidación de la memoria, por lo

tanto, es muy importante tener un sueño de calidad para asentar los recuerdos y conocimientos adquiridos durante el día. La privación del sueño afecta negativamente a la capacidad de recuperar nuestros recuerdos y ordenarlos con un sentido correcto. En un estudio sobre cómo afecta nuestro patrón del sueño a la salud, (Miró y cols., 2002) llegaron a la conclusión de que las personas que tienen tanto privación de sueño (menos de 5´5 horas) como exceso del mismo (más de 9 horas) tienen más riesgo de tener consecuencias adversas sobre su salud a varios niveles; mientras que los que tienen un patrón de sueño correcto (7-8 horas) tienen mejor salud física y psicológica. En otro estudio realizado con un grupo de ancianos de la provincia de Almería (Aguilar-Parra y cols., 2015) quisieron comprobar como afectaba la aplicación de programas de gerontogimnasia, pilates, aquagym o relajación ante el insomnio o el hipersomnio. Las conclusiones a las que llegaron fueron que los ancianos que recibieron esos programas tuvieron una disminución de la toma de medicamentos para conciliar el sueño, así como un descenso tanto del insomnio como del hipersomnio, y de un aumento claro de la calidad del sueño, frente a los ancianos del grupo que no recibió ningún tratamiento.

Entrenamiento cognitivo.

El siguiente punto importante para una buena salud de nuestro cerebro, y el más evidente, es el entrenamiento cognitivo. Pero por entrenamiento cognitivo no me refiero a los típicos crucigramas, sudokus o aplicaciones que prometen mejoras en nuestra agilidad mental, inteligencia, etc. Todas estas actividades tienen el inconveniente de convertirse en monótonas y el cerebro encontrará el camino más fácil para realizarlas sin producirse grandes mejoras. Lo que realmente sería un buen entrenamiento, consistiría en realizar actividades ricas intelectualmente y variadas que saquen al cerebro de su zona de confort y nos haga aumentar nuestra reserva cognitiva. Las actividades novedosas y que suponen un desafío para nuestro cerebro; como aprender nuevas habilidades, tocar instrumentos, aprender otros idiomas, etc. Son las que suponen realmente un reto para nuestro cerebro y aumentan la reserva cognitiva. En esta línea de investigación (Diaz-Ureta y cols, 2010) llevaron a cabo una revisión para mostrar las evidencias sobre las actividades que ayudan a aumentar nuestra reserva cognitiva, que nos sirve como factor de protección ante enfermedades del cerebro. Estos autores llegaron a la conclusión de que la complejidad laboral, una alta alfabetización, el bilingüismo o la estimulación cognitiva, aumentan la reserva cognitiva y evitan la atrofia del hipocampo. Lo que, a su vez previene el deterioro cognitivo y evita que se manifiesten enfermedades como el Alzheimer o la demencia, e

incluso atenúa los síntomas de esas enfermedades, mostrando un cuadro clínico más leve en el caso de que padecieran la enfermedad. En el caso concreto de los bilingües, una vez diagnosticados con demencia, tardaban de media cuatro años más en mostrar síntomas de la enfermedad, que las personas monolingües.

Socialización.

Otro factor a tener en cuenta para la buena salud del cerebro, y que muchas veces no le damos la importancia que merece, es el de socialización. Hay evidencias de que la interacción social tiene efectos sobre la salud que son tan importantes como los efectos que puede tener la dieta o el ejercicio. Las capacidades sociales activan circuitos y mecanismos específicos. La empatía es el mecanismo básico que nos permite interpretar las acciones de otros y comprender los motivos de su comportamiento. Podemos detectar gracias a la empatía, quien nos puede ayudar y quien nos puede perjudicar. En cuanto a los marcadores neuroquímicos prosociales, nos encontramos con la oxitocina, mientras que la serotonina y la enzima MAO son las que tienen capacidades antisociales. El sistema vagal (núcleo dorsal del vago), que es más reciente evolutivamente, y está mielinizado es el requisito para las acciones sociales acogedoras y lúdicas. Cuando se producen trastornos que impiden la correcta socialización del individuo, aparecen lesiones estructurales que provocan diversas enfermedades en el cerebro (enfermedades vasculares, falta de sustancia blanca, demencias, autismo, esquizofrenia, etc). Para combatir todos estos trastornos hay terapias, estimulación magnética transcraneal y fármacos, que ofrecen resultados esperanzadores (Alvaro-Gonzalez, 2015). Dos factores que influyen en el deterioro cognitivo temprano son el aislamiento social y la soledad, y son factores de riesgo para desarrollar enfermedades mentales o físicas. Tras una revisión de más de 11.000 artículos relacionando la salud con el aislamiento social y la soledad (Courtin y Knapp,2017) llegan a la conclusión de que es necesario profundizar en las causas que relación la salud con estas variables y desarrollar programas de intervención que consigan atenuar o revertir las consecuencias nefastas para la salud de la soledad y el aislamiento social.

Sentido de vida.

Otro indicador de buena salud mental y general es el hecho de tener un plan de vida definido, un objetivo claro por el cual merece la pena esforzarnos y dar lo mejor de nosotros mismos en el día a día. Aunque puede parecer algo idealista y pretencioso pensar que solo por el hecho de tener una misión clara en la vida, somos ajenos a ciertas enfermedades o

problemas de toda índole, no es realmente así. La palabra clave aquí es resiliencia, que es la capacidad que tenemos para afrontar todo tipo de problemas y varapalos que recibimos en la vida. De esta forma, una misma enfermedad puede afectar de manera muy diferente a una persona que no tenga un plan y unos objetivos claros, que a alguien realmente motivado y busque por todos los medios como mantener una buena salud, cuidándose de la mejor manera posible para alcanzar sus objetivos. Todas estas ideas, ya las plasmó en su libro “En busca de un sentido”, Víctor Frankl, el cual es una lectura altamente recomendable. La biografía de Frankl es en sí misma un clarísimo ejemplo de resiliencia, ya que su familia era de origen judío y eso le ocasionó ser prisionero de los nazis en hasta cuatro campos de concentración, a los cuales sobrevivió. En su libro narra su experiencia en los campos de concentración y en esas condiciones de supervivencia extremas, en la que vivir un día más era una auténtica odisea. Él observó, que los prisioneros que más posibilidades tenían de sobrevivir eran los que tenían un plan de vida claro al salir del campo, (volver a ver a su familia, ser escritor, crear un negocio, lo que fuera) esa ilusión por cumplir sus metas era lo que les hacía perseverar por seguir viviendo en unas condiciones tan lamentables, en las que era muy complicado seguir peleando por continuar con vida. Otro autor que estaba en la línea de Frankl, fue Antonovsky (1987), este autor definió el concepto de “sentido de coherencia” que según él, es un factor protector de la salud en personas que perciben el entorno como algo controlable, piensan que tienen recursos para cambiarlo, y creen que merece la pena cambiarlo. Estas ideas de Antonovsky fueron refrendadas en un estudio en el que se asociaba el Sentido de Coherencia con la salud, mediante el cuestionario OLQ (Orientation to Life Questionnaire). Los resultados confirmaron una acción atenuante en los síntomas de enfermedades tanto físicas como psicológicas en las personas con Sentido de Coherencia (Moreno y Alvarez, 1997). Otro caso que confirma la relación entre tener un plan vital y una mayor esperanza de vida es el de la isla japonesa de Okinawa. En esta isla cuentan con un gran número de personas centenarias y una esperanza de vida altísima. La característica principal de los oriundos de estas islas es que poseen un “Ikigai”, es decir, un propósito de vida. Este “Ikigai”, les hace ser más resilientes a todas las enfermedades que puedan ir sufriendo a lo largo de la vida. Aparte de que son una comunidad con muy buenas relaciones sociales, y buenos hábitos nutricionales y de ejercicio. El estudio Oshaki, es un estudio de cohorte prospectivo que confirma que los sujetos que no encuentran su “Ikigai” tienen más riesgo de sufrir enfermedades que produzcan la muerte (Sone y cols., 2008).

Beneficios del ejercicio físico en los procesos psicológicos.

He dejado para el final otro de los pilares fundamentales para promover una buena salud integral, que es el ejercicio, que a su vez es el campo sobre el cuál voy a proponer mi intervención en este Trabajo Fin de Grado. Las bondades del ejercicio físico sobre la salud integral son muchas, aunque normalmente relacionamos estos beneficios con la salud física; previene la obesidad, reduce la tensión arterial, reduce el riesgo de diabetes o previene la osteoporosis por poner algunos ejemplos. Pero en este caso, quiero hacer hincapié en los beneficios, muchas veces olvidados, que podemos obtener del deporte en la mejora de la salud cerebral. Los principales beneficios del ejercicio físico a nivel de salud cerebral son; el control del stress, la mejora de la neurogénesis y la plasticidad sináptica, la mejora del volumen del cerebro y el mantenimiento en buen estado de la sustancia blanca.

Son muchos los procesos psicológicos que se ven afectados por la practica regular de ejercicio. Por poner algunos ejemplos, mejora la salud mental y la depresión, aumenta los receptores de Glutamato y GABA. También reduce el Stress, debido al incremento de neurotransmisores como la Dopamina, Serotonina o Noradrenalina. El aumento del volumen del hipocampo reduce el riesgo de demencia, y realizar ejercicios de fuerza también es beneficioso para nuestro cerebro. La ansiedad, el stress o la depresión, disminuyen gracias a los efectos protectores del ejercicio que nos hacen menos susceptibles a padecer estos problemas (Marquez, 1995). Entre los muchos procesos psicológicos que se ven afectados por el ejercicio quiero destacar el incremento de la confianza, del rendimiento académico, más estabilidad emocional, mejor estado de ánimo, más autocontrol, bienestar, independencia o mejor funcionamiento cognitivo entre otros. Por otra parte, disminuyen gran parte de los problemas psicológicos como la ansiedad, la depresión, el estrés, los comportamientos psicóticos o las fobias. Por lo tanto, es muy importante que nos mantengamos activos y seamos constantes al hacer ejercicio físico, que nos va a ayudar a solventar y sobre todo a prevenir gran parte de los posibles problemas que nos podamos encontrar a nivel mental o físico en el futuro.

Beneficios del ejercicio en el cerebro a nivel molecular.

Voy a empezar enumerando los beneficios que produce el ejercicio en el cerebro, a nivel molecular. Respecto al efecto que tiene el ejercicio en la neurogénesis se ha estudiado el factor neurotrófico del cerebro (BDNF) como el responsable de la neurogénesis en la edad adulta. Esta molécula aumenta con el ejercicio y provoca la neurogénesis en el hipocampo

adulto, lo cual tiene un indudable valor terapéutico porque puede retrasar o reparar el daño causado por enfermedades que afecten al cerebro (Morales y Valenzuela, 2014). El ejercicio físico también ayuda a tener mejor plasticidad sináptica ya que, estimula el factor de crecimiento insulínico 1 (IFG-1) que activa los receptores neurales que producen BDNF, lo que mejora los procesos cognitivos y aumenta las conexiones neuronales (Cid, 2016). En otra revisión acerca del papel del ejercicio físico en el aumento de la molécula BDNF (Huang y cols, 2014) llegaron a la conclusión de que las altas concentraciones de BDNF se observan en los practicantes de ejercicio aeróbico. Mientras que el ejercicio de fuerza no parece mostrar los mismos aumentos de BDNF. Por último, quiero destacar otro interesante artículo que nos descubre las diferencias a lo largo de la vida de la interacción entre el ejercicio y la concentración de molécula de BDNF. Según un estudio realizado por (Adlard y cols. 2005) en el que midieron el nivel de BDNF en el hipocampo, en ratones de diferentes edades llegaron a la conclusión de que el nivel de BDNF no varía significativamente a lo largo de las distintas etapas de la vida. También encontraron beneficios en los ratones que habían realizado actividad física durante periodos más prolongados, como mejora de la función cognitiva y prevención de daños oxidativos. Para estos autores el aumento de BDNF en el córtex prefrontal y en el hipocampo es un factor salutogénico que protege frente a demencias o problemas de aprendizaje.

En cuanto a los efectos neuroquímicos producidos por el ejercicio físico en el cerebro encontramos que el ejercicio intenso y prolongado en el tiempo produce una sensación de bienestar, que es inducida mayormente por la activación durante el ejercicio de la noradrenalina (McMorris y cols., 2003) endorfinas y dopamina (Goekint y cols., 2012). También se producen efectos en el sistema serotoninérgico, en una revisión sobre estudios en roedores, (Vega y Soto, 2018) el ejercicio aumenta los niveles de 5HT1 que se traduce en un efecto ansiolítico y también aumenta la resistencia a la acción angiogénica. El aumento de todos estos neurotransmisores facilita que las conexiones entre neuronas estén más activas (Uribe y cols., 2013).

Beneficios del ejercicio físico en las estructuras cerebrales.

Uno de los procesos que más afectado se ve por la práctica de ejercicio es la cognición, produciéndose grandes mejoras y modificando distintas áreas cerebrales. La evidencia científica muestra relaciones cada vez más claras entre el ejercicio y los cambios que se producen en nuestras estructuras cerebrales. Hacer ejercicio físico modifica áreas

cerebrales implicadas en el proceso de cognición. Gracias al ejercicio se activan el área premotora y el eje hipotálamo-pituitario-adrenal, que hacen que pueda mejorar nuestro rendimiento en tareas cognitivas, tanto motoras como no motoras. También se producen cambios en el Cortex Prefrontal, lo que produce mejoras en los procesos cognitivos. Por ejemplo, en el área ventromedial del Cortex Prefrontal (PFCvm) se organiza la información de tipo emocional procedente del sistema límbico y que, gracias al ejercicio conseguiremos ejecutar una buena toma de decisiones controlando el ambiente y las emociones. También se observan cambios por la actividad física en la región dorsolateral del Cortex Prefrontal (PFCdl) en el que se observa una mejora en los procesos cognitivos vinculados a esta área, como memoria de trabajo, juicios morales, planear acciones o dirección de la mirada. (Azevedo y cols.,2014) Hay multitud de estudios que muestran correlación entre la baja actividad física y un volumen pequeño del hipocampo y bajo rendimiento cognitivo. Haciendo actividad física podemos atenuar esos problemas, el ejercicio provoca mejoras en la discriminación visual, en tareas de memoria espacial y aumenta la consolidación de la memoria a largo plazo. (Abel y Rissman, 2012).

Otras áreas en la que se producen cambios con la actividad física; son las áreas premotoras, que se encargan de planear el inicio de los movimientos. Una de estas áreas es el área motora suplementaria, localizada en el giro frontal. Y otra es el área premotora suplementaria, que controla la función motora abstracta. Ambas áreas están conectadas y tienen funciones motoras y cognitivas de planeación. Estudios con Resonancia Magnética Funcional (fMRI) ponen de manifiesto que la actividad física imprevisible o aleatoria tiene mejor efecto sobre la retención de tareas motoras y produce cambios en las estructuras cerebrales. (Nudo, 2008).

Otra estructura cuya función se ve mejorada por el ejercicio son los ganglios basales. Están involucrados en funciones motoras y cognitivas, principalmente asociados a la realización de tareas automáticas. En estudios con animales se ha mostrado que las lesiones bilaterales en esta zona provocan problemas de aprendizaje sensoriomotor y aprendizaje postural espacial (Da Cunha et al., 2009).

El Cerebelo participa en los procesos de atención y coordinación motora, con lo que realiza funciones tanto motoras como cognitivas. El Cerebelo, junto al estriado son clave en el proceso inicial de aprendizaje que lleva a que se produzcan cambios en la corteza motora. La relación entre el cambio en estas estructuras y la complejidad motora es firme en el

hipocampo, cerebelo y corteza. El ejercicio produce beneficios sobre el rendimiento cognitivo, actuando en la conexión entre la corteza y el cerebelo (Budde et al., 2008).

Mantenerse activo haciendo ejercicio físico afecta directamente al Cortex Prefrontal y al Hipocampo, aumentando su tamaño, (Ramirez, 2019) que son áreas muy susceptibles para padecer enfermedades neurodegenerativas como pueden ser el Alzheimer o el Parkinson. En el caso del Alzheimer, no hacer ejercicio está considerado un factor de riesgo, ya que hacer ejercicio, aumenta nuestra reserva cognitiva lo cual nos permite tener más recursos para afrontar con garantías la enfermedad. En cuanto al Parkinson, su principal problema es que los pacientes tienen problemas para caminar, ya que está afectado el circuito motor que conecta los ganglios basales con el área motora suplementaria. Esto se puede solucionar mediante el ejercicio, haciendo marcha con un metrónomo, lo que activaría el cerebelo y el área premotora, que no están dañadas y permite un movimiento fluido del paciente (Cordero et al., 2006).

Beneficios del ejercicio físico en los pacientes con Alzheimer.

Para finalizar con esta introducción sobre los beneficios del ejercicio en el cerebro, quiero ser más específico y explicar las ganancias que tiene el ejercicio para combatir la enfermedad de Alzheimer, ya que posteriormente propondré un programa de ejercicio destinado a minimizar los efectos de esta enfermedad en los pacientes.

El ejercicio físico reduce la proteína B-amiloide, y la proteína TAU, que se acumula en los pacientes con Alzheimer e impide la sinapsis de manera normal. La proteína beta amiloide, forma placas neuríticas que se acumulan en el medio extracelular y aceleran progresivamente los síntomas de la enfermedad de Alzheimer. La práctica de ejercicio de manera habitual durante toda la vida disminuye la acumulación de estas placas amiloideas y reduce la formación de ovillos neurofibrilares que son característicos de la enfermedad de Alzheimer (Leem y cols., 2009).

También aumenta la concentración de BDNF y por tanto mejora el funcionamiento cognitivo del paciente, teniendo más opciones de tener múltiples recursos a su alcance para que los síntomas del Alzheimer sean más leves. En las personas con Alzheimer las concentraciones de BDNF son especialmente bajas, lo que fomenta el deterioro cognitivo. El aumento de esta proteína incide positivamente en el funcionamiento del cerebro manteniendo la plasticidad sináptica. La síntesis de BDNF está relacionada directamente con

el ejercicio físico, aumentando su concentración en áreas importantes como el hipotálamo. Por lo tanto, el ejercicio físico a intensidad moderada es un factor de protección en personas con enfermedad de Alzheimer y ayuda a prevenir y disminuir los síntomas de la enfermedad (Vaughan et. al., 2014). A su vez, estimula los factores neurales de crecimiento en la neurogénesis en el hipocampo, que es el área más afectada en la enfermedad de Alzheimer (Berchtold y cols., 2002).

Aumenta la interleucina 6 que actúa como antiinflamatorio y reduce otros factores proinflamatorios como el factor de necrosis tumoral alfa, TNF lo cual está relacionado con un mejor funcionamiento cognitivo en pacientes con Alzheimer. El ejercicio es un potente reductor de los factores proinflamatorios y reduce drásticamente la citoquina TNF α . Una vez que el factor (TNF α) desciende, se observa mejor funcionamiento cognitivo de los pacientes. El ejercicio no solo ayuda en pacientes que ya han desarrollado la enfermedad, también es un factor protector para toda la población a la hora de prevenir la aparición de síntomas de Alzheimer y mantener bajos los niveles de factor TNF α . (Nascimento et. al. 2014).

El ejercicio también aumenta el flujo de oxígeno que le llega al cerebro y lo mantiene oxigenado, esto es muy importante en los pacientes con Alzheimer, ya que la disminución de la circulación sanguínea cerebral les produce problemas de disminución de su rendimiento cognitivo. La práctica habitual de ejercicio físico permite que tengan una mayor activación neuronal, lo cual va a hacer que sea más fácil que se produce la sinapsis correctamente, que es clave para prevenir los síntomas de la enfermedad (Secher et. at., 2008).

Por último, otro de las características que ocurren en el cerebro de personas con Alzheimer es la baja capacidad para metabolizar glucosa, que hace eleve la concentración de la misma y aumentan su resistencia a la insulina. Estas alteraciones contribuyen a la aceleración del proceso degenerativo causado por la enfermedad, acumulándose mayor cantidad de placas amiloideas. Una vez más, el ejercicio actúa como factor protector, por dos motivos. En primer lugar, porque mejora los niveles de glucosa en sangre que hace que la homeostasis sea la correcta. En segundo lugar, porque gracias al ejercicio se estimula la función de los neurotransmisores vinculados a la neurogénesis y la sinaptogénesis, en áreas fundamentales como el hipocampo (Podewills et. al., 2005).

Revisión de programas exitosos.

Ya hemos comentado en el apartado anterior los múltiples beneficios que tiene la actividad física sobre las personas con la enfermedad de Alzheimer, desencadenando una serie de cambios en las estructuras cerebrales, liberando distintas reacciones moleculares y modulando los procesos psicológicos, actuando como factor protector ante los síntomas de la enfermedad. Este apartado está enfocado en analizar los programas de intervención que han conseguido aportar mediante el ejercicio, esos beneficios a las personas con enfermedad de Alzheimer.

Para empezar con la revisión de programas de actividad física que ya han sido exitosos quiero comenzar con un estudio en el que se compararon dos grupos. En el estudio participaron 40 personas entre 68 y 93 años, todos ellos con Alzheimer, que fueron divididos en dos grupos. Al grupo experimental se le aplicaba un programa de ejercicios en casa supervisados por un fisioterapeuta, que incluían ejercicios de fortalecimiento, equilibrio, estiramiento o aeróbicos, mediante caminatas. Al grupo control, simplemente se le realizaba un programa educativo implementado por un terapeuta ocupacional. Ambos programas tuvieron una duración de seis meses, y al finalizar se llegó a las siguientes conclusiones. El grupo de personas que se benefició del programa de ejercicios en casa con seguimiento del fisioterapeuta, obtuvo mejores resultados en aspectos como la movilidad, la agilidad y el equilibrio. Los autores del estudio llegaron a la conclusión de que el ejercicio previene el deterioro cognitivo y consigue que los síntomas tarden más en aparecer (Suttanon et. al., 2013).

Otro programa que obtuvo buenos resultados fue otro estudio comparativo en el que participaron 34 personas con Alzheimer que fueron divididas en dos grupos iguales. Al grupo experimental se le asignó un programa de ejercicios de fuerza resistencia. Mientras la condición para el grupo control era realizar actividades sociales. El programa se realizó durante 16 semanas y estaba compuesto por 3 sesiones semanales. En dichas sesiones los participantes realizaban cinco ejercicios para trabajar los principales grupos musculares. La manera de hacer esos ejercicios era mediante 3 series de 20 repeticiones cada ejercicio, con un descanso entre series de dos minutos. Se les hizo a los participantes un test para medir el máximo peso que pueden levantar a una repetición (1RM) para hacerles trabajar a una intensidad de un 85%. La repetición máxima fue actualizada cada 15 días para ir ajustando la intensidad de los entrenamientos. Los resultados del estudio, ofrecieron varias ventajas en las personas que realizaron el programa de fuerza resistencia sobre el grupo que solo realizó

actividades sociales. Se observaron principalmente mejoras a la hora de afrontar las actividades de la vida diaria, ya que tenían mayor movilidad, mejor equilibrio y un aumento de fuerza. El programa de entrenamiento demostró ser un factor de protección para prevenir el deterioro físico de las personas con enfermedad de Alzheimer, ya que les proporciona mayor autonomía y mejor control motor, atenuando así los efectos negativos del Alzheimer y frenando la progresión de la enfermedad (Garuffi et. al., 2013).

Para el siguiente estudio escogieron a una muestra de 30 personas, seis de ellas hombres y 24 mujeres con diagnóstico de la enfermedad de Alzheimer. Fueron separados en dos grupos. Un grupo control sobre el cual no se hizo ninguna intervención y el grupo experimental que participaron en un programa de ejercicios físicos generalizados combinados con tareas de estimulación cognitiva. Este programa tenía una duración de 16 semanas y estaba dividido en tres sesiones semanales de una hora cada una. En esas sesiones los participantes ejecutaban ejercicios aeróbicos, trabajo de coordinación, ejercicios de fuerza y trabajaban la flexibilidad, el equilibrio y la agilidad. Durante las sesiones también hacían tareas cognitivas. EL programa estaba dividido en fases de un mes. El nivel de dificultad de las tareas cognitivas y la carga de entrenamiento de los participantes fueron ajustándose según iban cambiando de fase en el programa de intervención. Tras los cuatro meses de duración del programa se evaluó se examinaron las mejoras de todos los participantes en el estudio, tanto el grupo experimental y el grupo control. Utilizaron varios tests como el Mini-Mental-State-Examination (MMSE), Montreal Cognitive Assessment (MoCA), Clock Drawing Test (CDT), Frontal Assessment Battery (FAB) y el subtest de símbolos de la escala WAIS. El rendimiento en estos tests de los participantes en el programa de ejercicios físicos y cognitivos fue superior al grupo sobre el que no hubo ninguna intervención. Las principales mejoras que se obtienen de la combinación de un programa de ejercicio físico y cognitivo son mejora de las funciones frontales, mayor capacidad de hacer tareas duales, mejor balance postural y mejor capacidad funcional en personas con enfermedad de Alzheimer (De Andrade et. al.,2013).

Otro programa de ejercicios que resultó beneficioso para este grupo poblacional fue un este estudio, en el que se seleccionaron 15 hombres con una edad media de unos 74 años. Fueron elegidas personas con enfermedad de Alzheimer que fueron diagnosticadas mediante varios procedimientos como el test Mini Mental (MMSE), la escala de deterioro global de Reisberg o Tomografía Computerizada (TC) del Cerebro. Se les propuso hacer un programa de tres meses de duración que consistía en ejercicio aeróbico a un 70% de la frecuencia

cardiaca máxima. Las sesiones se dividen en tres semanales en bicicleta estática de 20 minutos cada una. Los beneficios que se observaron tras tres meses de programa fueron mayor atención y mejora en la capacidad cognitiva y verbal y retraso de la aparición de los síntomas asociados a la enfermedad de Alzheimer (Palleschi et. al.,1996).

En un programa de rehabilitación implementado por estudiantes para pacientes con Alzheimer de la University Medical Center Cardio Rehab and Employee Wellness Center (UMC) se obtuvieron múltiples beneficios del empleo de la actividad física en estos pacientes. Los participantes en este programa fueron 14 personas de las cuales 13 diagnosticadas con enfermedad de Alzheimer. Las edades estaban comprendidas en su mayoría alrededor de 80 años, con la excepción de un participante de 59 años. Cuando se escribió el artículo, 11 de los participantes llevaban un año haciendo el programa de ejercicios y los otros tres, un semestre. El rango de gravedad de demencia fue medido por la escala de Mini Mental (MMSE) y se obtuvieron los siguientes resultados. Dos participantes obtuvieron una puntuación moderada en la escala, nueve participantes tenían puntuación leve y los otros tres una puntuación muy leve en la escala (MMSE). El programa que realizaron los pacientes consistía en tres sesiones semanales. Cada sesión estaba dividida en una parte aeróbica en la que realizaban 30 minutos de trabajo en la cinta de correr o en bicicleta estática. Y la parte de fuerza, en la que realizaban trabajo con pesas, haciendo dos series entre 10 y 12 repeticiones, y ejercicios de coordinación y flexibilidad. La intensidad la iban ajustando los estudiantes de manera personalizada con cada paciente, y como norma general se iba incrementando aproximadamente 1 o 2 kilogramos cada semana en la parte de fuerza y un minuto en la parte aeróbica, hasta completar los 30 minutos. Los principales beneficios que se evaluaron tras realizar este programa de ejercicios fue una mejora global en las funciones cognitivas. Estas mejoras son duraderas, ya que seguían permaneciendo hasta 4 años después de haber sido realizada la intervención (Arkin et. al.,1999).

Otro programa que muestra los beneficios de la práctica de actividad física en las personas con enfermedad de Alzheimer es un programa que desarrollaron Rolland. y cols. (2000) que se aplicó en una muestra de 23 personas. Consistía en ejercicio aeróbico en la cinta y en la bicicleta estática, las sesiones duraban 35 minutos y la duración total del programa fue de unas siete semanas. Los resultados que ofreció el programa fueron la mejora en las capacidades cognitivas de los participantes y una reducción de los síntomas conductuales.

Para seguir con la revisión de programas de actividad física he escogido un estudio que se hizo sobre una muestra de 30 personas, que fueron divididas en tres grupos. Al primer grupo se le asignó un programa de actividades sociales combinados con caminatas. El segundo grupo hacia solamente las actividades sociales. Los programas tenían una duración de cuatro meses y para el grupo de caminata se organizaron tres sesiones semanales de minutos de caminata. Los resultados que se obtuvieron fueron que el grupo que combinaba las actividades sociales con caminatas fue el que más mejoró. Tuvieron mejoras en cuanto a la conversación y en el lenguaje, superando al grupo que solo hizo actividades sociales (Friedman y Tappen, 1991). En 2002 Tappen y cols, hicieron una réplica del estudio anterior manteniendo las mismas condiciones en los dos grupos, pero añadiendo un tercer grupo control sobre el que no se realizaba ninguna intervención y los participantes seguían haciendo su vida normal. Los resultados que ofreció este estudio fueron similares al primer estudio, siendo el grupo que realizaba actividades sociales combinadas con caminatas, el que más mejoró en cuanto a lenguaje y también a nivel funcional.

El siguiente ensayo clínico, se trata de un estudio realizado con una muestra de 54 personas con una edad media de 73 años. Estos participantes fueron divididos aleatoriamente en tres grupos. Al primer grupo se le asigna un programa de actividades combinadas de ejercicio físico, terapia ocupacional y fisioterapia. El segundo grupo hace solo fisioterapia, y sobre el tercer grupo no se hace ninguna intervención. Los participantes participaron en los programas durante seis meses. En el caso del primer grupo, consistía en cinco sesiones multidisciplinarias de dos horas cada una, durante la semana. Y el segundo grupo solo hacia tres sesiones semanales de fisioterapia a la semana. Para obtener los resultados de este estudio, los autores establecieron una línea base de los diferentes parámetros de los participantes al comienzo del estudio, y volvieron a medir esos mismos parámetros seis meses después, tras finalizar los programas. Los test que se utilizaron para obtener el estado de las personas antes y después del programa fueron el Mini Mental (MMSE), y Brief Cognitive Screening Battery (BCSB) que es una batería de pruebas de detección cognitiva. Los resultados que se obtuvieron fueron que los dos grupos que siguieron el programa presentaron mayores puntuaciones en su capacidad cognitiva y funcional, que fueron más evidentes en el grupo de actividades multidisciplinarias que también mostró mejoras en cuanto a equilibrio y coordinación que es muy importante preservarlo en estos casos. También se consiguió con los dos programas frenar el deterioro cognitivo de las personas con enfermedad de Alzheimer (Christofolletti et. al., 2008).

Para el siguiente estudio contamos con una muestra de 49 personas, todas ellas mujeres con edades comprendidas entre 65 y 75 años, sedentarias (no hacían más de una hora de ejercicio semanal) y sin problemas a nivel cognitivo. 25 de estas mujeres pasaron a formar parte del grupo experimental y las 24 restantes fueron asignadas al grupo control, que no requería ningún programa o intervención. La condición experimental consistió en la realización de un programa de ejercicio cardiovascular, ejercicios de fuerza y ejercicios de control motor, equilibrio, agilidad, movilidad, etc. El programa tuvo una duración de 4 meses, durante los cuales se realizaron dos sesiones semanales de 60 minutos cada una a una intensidad moderada. Los principales hallazgos que se encontraron en este estudio tras realizar una serie de pruebas neuropsicológicas y medir los niveles de BDNF en los participantes, antes y después del programa, fueron que las mujeres que participaron en el programa de ejercicio mejoraron tanto en las funciones físicas y cognitivas como en los niveles de BDNF, algo clave en pacientes con enfermedad de Alzheimer que confirma que el ejercicio es un factor protector ante los síntomas de esta enfermedad. También llegaron a la conclusión de que es más beneficioso un programa multimodal de ejercicio físico que un programa que solo se centre en un aspecto físico o psicológico (Vaughan et. al., 2014).

Intención de implementación.

Las intenciones de implementación son planes que se hacen con acciones que se dirigen a un objetivo, concretando como vamos a llevar a cabo esas acciones para conseguir la meta en los momentos delicados o situaciones críticas. Lo que se pretende con este método es que las intenciones de hacer algo cristalicen realmente en la acción, y no se queden en meras intenciones. Gracias a las intenciones de implementación, nos anticipamos a determinadas situaciones críticas y conseguimos que nuestra respuesta vaya directamente a ejecutar la acción. Son planes concretos que indican el momento justo en el cual debemos pasar a la acción. Su premisa es “si- entonces”, lo que quiere decir que, si me encuentro la situación X, ejecutaré la respuesta Y. El éxito de estas intervenciones reside en que son planes concretos que nos indican de forma automática, cuando y como tenemos que actuar. Hay que diferenciar las intervenciones de implementación de los planes de acción. Las intervenciones de implementación están referidas a situaciones concretas. Mientras que los planes de acción se refieren a objetivos generales, son más amplios y obedecen a respuestas conductuales más complejas, menos específicas (Gollwitzer, 1999).

A la hora de ejecutar estas intenciones de implementación se producen dos procesos psicológicos relacionados con el “si” (anticipar la situación) y “entonces” (ejecutar el plan

de acción). El proceso psicológico que se produce al anticipar una situación permite que ésta sea más accesible y se recuerde mejor, lo cual hace que sea más fácil responder a esa situación. En cuanto al proceso psicológico que ocurre en la realización de la acción, se produce un proceso automático debido a la anticipación de la situación, dirigido a conseguir la meta establecida. Es un proceso inmediato, eficiente y automático (Gollwitzer y Sheeran, 2006).

Para ejecutar mi programa de ejercicio físico en personas con Enfermedad de Alzheimer, me he decidido por aplicar las intenciones de implementación porque son efectivas en controlar cuatro aspectos básicos a la hora de conseguir la adherencia al programa como son; la motivación, la cognición, la volición y la ejecución de la intervención (Vilà, 2016).

En usuarios con enfermedad de Alzheimer es importante que la motivación para adherirse al programa de intervención de ejercicio físico sea alta. Para ello usaremos las intenciones de implementación con objetivos concretos y concisos que les permitan avanzar en el programa sin caer en el desánimo. Es muy adecuado utilizar la intención de implementación con este colectivo de personas con enfermedad de Alzheimer, ya que se ha visto la evidencia de que funcionan mejor con personas experimentadas, de mayor edad (Gholami et al., 2013). Para trabajar la volición de las personas con enfermedad de Alzheimer, también es idóneo usar las intenciones de implementación, puesto que permiten aumentar el efecto de la planificación (Adriaanse et. al., 2010) que es tan importante en este colectivo. Por último, a la hora de ejecutar la intervención, hay que tener en cuenta que las intenciones de implementación funcionan mejor en el medio plazo por lo tanto debemos programar la intervención en base a esos parámetros.

Programa de ejercicio físico para la mejora de los síntomas en las personas con enfermedad de Alzheimer.

Una vez hecha la revisión bibliográfica sobre los programas que han tenido éxito en la lucha por mitigar o mejorar los síntomas de las personas con enfermedad de Alzheimer, llega el turno de realizar mi propio programa para desarrollarlo en este colectivo. La idea inicial de mi programa va dirigida a personas institucionalizadas con enfermedad de Alzheimer. El programa se podría ejecutar en el propio centro donde viven estas personas, si disponen de las instalaciones adecuadas y personal deportivo especializado. O se podrían

trasladar a cualquier centro deportivo cercano que tenga las instalaciones y el material adecuado para realizar las sesiones.

Para llevar a cabo este programa son necesarios dos profesionales, un técnico deportivo por un lado y un psicólogo por otro. También puede darse el caso de que el programa lo desarrolle una sola persona que tenga la formación necesaria en los dos ámbitos.

El papel del técnico deportivo y del psicólogo son diferentes. El psicólogo será el encargado de conseguir que las personas con enfermedad de Alzheimer se adhieran al programa y cumplan con los objetivos previstos en las sesiones. Para ello vamos a usar la implementación de intenciones, esto quiere decir que el psicólogo tiene que supervisar la actuación de estas personas durante las sesiones e impedir que no hagan bien los ejercicios o dejen de ir a las sesiones por falta de motivación. Para conseguir que las personas sean más consistentes en conseguir los objetivos de la sesión y seguir acudiendo, el psicólogo planteará un protocolo de actuación en las situaciones críticas, que sean susceptibles de que las personas quieren dejar el programa o no están haciendo bien los ejercicios. Este protocolo será muy concreto y estará ligado a cada actividad o ejercicio en el cual no consigan los objetivos, de esta manera lo que conseguimos es que cuando vengan momentos de crisis en los cuales la persona con Alzheimer no quiere seguir, se produzcan respuestas automáticas en estas situaciones que hagan que se sobrepongan a los problemas y continúen cumpliendo los objetivos. Más adelante explicare cuales son las intenciones concretas de implementación en cada posible situación crítica con la que se encuentren. El técnico deportivo, por su parte estará centrado en el rendimiento físico de estas personas durante la sesión y el cumplimiento de los objetivos propuestos en cada actividad. Su papel sería el de enseñar a las personas con Alzheimer como hacer los ejercicios y sacar el máximo beneficio posible de las sesiones.

Instrumentos de medida del grado de deterioro de la enfermedad de Alzheimer.

Para realizar una valoración del grado de deterioro de las personas que van a realizar nuestro programa, van a hacer una serie de pruebas. Estas pruebas se realizarán antes de empezar el programa, durante y después. El objetivo de hacer las pruebas antes de comenzar el programa es para saber qué grado de deterioro tiene cada participante y poder así adaptar los ejercicios de forma personal, para que cada uno de ellos, saque el máximo beneficio del programa. Los objetivos de las pruebas que realizamos durante el programa, (una vez al mes) son para medir el progreso de la persona en su grado de deterioro, y en base a eso ajustar el nivel de las sesiones para asegurarnos de que no son ni demasiado básicas, ni demasiado complicadas, y consiguiendo que nuestros usuarios

cumplan con las metas previstas. Por último, realizaremos las pruebas finales cuando termine el programa, para saber si ha sido efectivo y en qué grado han mejorado los síntomas de la enfermedad de Alzheimer. Para medir el estado exacto de la persona y su grado de deterioro vamos a usar las siguientes pruebas de cribado; el Mini – Mental Statu Examination (MMSE); la evaluación cognitiva de Montréal (MoCA) y el Test del Reloj. También examinaremos el historial clínico y las resonancias magnéticas, imágenes de tomografía computarizada o tomografía por emisión de positrones que tuviera hechas antes de comenzar el programa. Para evaluar el nivel físico de las personas con enfermedad de Alzheimer que van a participar en el programa usaremos la Batería ECFA (Evaluación de la Condición Física en Ancianos).

Criterios de inclusión en el programa de actividad física.

Una vez realicemos todas las pruebas anteriores y valoremos el grado de deterioro cognitivo de cada persona, en función de las pruebas de neuroimagen y la puntuación obtenida en el Mini Mental y en la evaluación cognitiva de Montreal y el Test del reloj incluiré en el programa de ejercicios a aquellas personas cuyo grado de deterioro cognitivo este entre leve y moderado, descartando aquellas personas cuyos síntomas sean severos o graves. Según la fase de la enfermedad en que se encuentre el paciente, puede experimentar unos síntomas u otros que van desde las fases leves o moderadas, hasta los cuadros más severos y graves. El programa de ejercicios va a estar centrado en prevenir el deterioro cognitivo en las primeras fases de la enfermedad de Alzheimer en la fase leve y moderada que serán las personas que participen en el programa de ejercicios para evitar que se incrementen sus síntomas y eviten o tarden el mayor tiempo posible en llegar a desarrollar un grado de deterioro cognitivo severo. Las personas que tras los resultados de las pruebas neurológicas y los test tengan un grado de deterioro cognitivo severo, no los podemos incluir en el programa de ejercicios, ya que sus síntomas son incompatibles con el seguimiento del programa, al necesitar en la mayoría de ocasiones atención permanente y no poder realizar por si mismos acciones cotidianas de forma autónoma, un estado físico muy débil y una pérdida casi completa de memoria que les imposibilita para seguir los ejercicios que en este programa voy proponer.

Cuando todos los participantes hayan sido seleccionados en función de su grado de deterioro mostrado mediante las pruebas anteriores, procederemos a evaluar su condición física para individualizar la intensidad y el volumen de las sesiones. Para ello utilizaremos la batería ECFA, que evalúa seis capacidades físicas; composición corporal, equilibrio,

coordinación óculo manual, flexibilidad, fuerza y resistencia muscular y resistencia aeróbica.

Las pruebas que componen esta batería son:

El cálculo del índice de masa corporal.

Una prueba de fuerza máxima de prensión manual con un dinamómetro.

Una prueba de equilibrio monopodal con visión, que consiste en aguantar el equilibrio sobre una sola pierna, se contabiliza el tiempo que transcurre hasta que apoya ambas piernas.

Una prueba de fuerza resistencia abdominal.

Una prueba de flexibilidad del tronco.

Una prueba de fuerza máxima del tren inferior.

Una prueba de coordinación óculo-manual.

Una prueba de resistencia cardiorrespiratoria para medir su nivel de VO2 Max.

Por lo tanto, una vez evaluado el grado de deterioro de las personas con enfermedad de Alzheimer y su condición física, podemos pasar a individualizar el contenido de las sesiones a las necesidades concretas de cada persona para tratar de obtener el máximo rendimiento de cada entrenamiento.

Papel del psicólogo en el programa de ejercicios.

Como psicólogos, nuestro objetivo en este programa es conseguir que los participantes no pierdan la motivación para hacer los ejercicios propuestos y consigan alcanzar las metas. Para ello estaremos presentes en las sesiones y acordaremos con los participantes una manera de proceder ante las posibles situaciones críticas que se vayan produciendo durante el desarrollo del programa. Por ejemplo, a la hora de hacer ejercicios aeróbicos, estaremos atentos a si el participante está cumpliendo con la intensidad que le ha ordenado el entrenador deportivo. En caso de no llegar a la intensidad deseada le recordaremos cual había sido nuestra premisa inicial, que puede ser “si trabajamos al 50% conseguiremos mejorar nuestra resistencia”. Para que el usuario anticipe esa situación, y cada vez que le cueste llegar a esa intensidad en su trabajo, tenga presente su objetivo y consiga seguir esforzándose, hasta que con la practica las respuestas pasen a ser automáticas y sea más difícil que pierda la motivación para seguir trabajando.

Papel del técnico deportivo en el programa de ejercicios.

El papel del técnico deportivo es el de supervisar que los ejercicios los está realizando correctamente y a la intensidad requerida. Poniendo al alcance de los usuarios todos sus conocimientos y experiencia para que hagan un uso correcto de las instalaciones y sigan las rutinas marcadas por el técnico deportivo con la máxima seguridad y control posible. También se encargará de medir el progreso de los participantes, y proponer al psicólogo posibles cambios sobre la intensidad del ejercicio en los participantes que él vea conveniente para maximizar los efectos del ejercicio y poder aprovechar mejor todos los beneficios que ofrece el deporte.

Descripción del programa de actividad física dirigido a personas con Enfermedad de Alzheimer.

Una vez seleccionada la muestra, procederé a desarrollar el programa de ejercicios propiamente dicho. El programa consta de tres sesiones en sala entre semana más dos sesiones al aire libre los fines de semana. Cada una de estas sesiones trabaja distintas capacidades físicas básicas que ayudan a mitigar y contrarrestar los síntomas de la enfermedad de Alzheimer. Ver tablas en los anexos para conocer en profundidad el desarrollo de las sesiones y la metodología de entrenamiento.

Duración del programa.

La duración del programa será de seis meses con un total de cinco sesiones semanales, tres de las cuales se realizarán en centros deportivos y las dos actividades del fin de semana serán al aire libre en contacto con la naturaleza y aprovechando para socializar, aspectos que suman beneficios a los ya producidos por la propia actividad deportiva. Cada sesión en los centros deportivos tendrá una duración de 60 minutos y se desarrollarán los lunes, miércoles y jueves, mientras que las caminatas de los fines de semana serán de 30 minutos. Hay que añadir que las sesiones son personalizadas según el nivel de la persona que las desempeñe, por lo tanto, los tiempos son aproximados y están sujetos a cualquier modificación según las circunstancias personales de cada persona.

Conclusiones.

A pesar de que la investigación sobre los beneficios que el ejercicio físico produce en las personas con enfermedad de Alzheimer, son pocos los centros que incorporan programas de ejercicio físico adaptados a las necesidades de este colectivo. Creo que es conveniente una labor de divulgación de las bondades del ejercicio para mitigar los efectos del Alzheimer de manera preventiva. Sería interesante proponer programas multidisciplinarios en los cuales el

ejercicio físico tenga un papel fundamental para prevenir la aparición de síntomas evidentes de deterioro cognitivo y nos lleve a los grados mas graves de la enfermedad. Tenemos que conseguir crear un ambiente de promoción de la salud, partiendo de una vida activa y saludable, considerando el deporte como la primera barrera de protección frente al deterioro cognitivo, y explicando que el ejercicio no solo tiene efectos sobre nuestros músculos (los más evidentes y conocidos) sino también sobre nuestro cerebro, que muchas veces se pasan por alto, y las personas no relacionan deporte y salud mental, algo que va intrínsecamente ligado.

Referencias:

Abel JL, Rissman EF. Running-induced epigenetic and gene expression changes in the adolescent brain. *Int J Dev Neurosci* 2012; 31: 382-90.

Acevedo-Triana, C. A., Ávila-Campos, J. E., & Cárdenas, L. F. (2014). Efectos del ejercicio y la actividad motora sobre la estructura y función cerebral. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 15(1), 36-53.

Adlard, P. A., Perreau, V. M., & Cotman, C. W. (2005). The exercise-induced expression of BDNF within the hippocampus varies across life-span. *Neurobiology of aging*, 26(4), 511-520.

Adriaanse, M. A., Oettingen, G., Gollwitzer, P. M., Hennes, E. P., De Ridder, D. T., & De Wit, J. B. (2010). When planning is not enough: Fighting unhealthy snacking habits by mental contrasting with implementation intentions (MCII). *European Journal of Social Psychology*, 40(7), 1277-1293.

Aguilar-Parra, J. M., Gallego, J., Fernández-Campoy, J. M., Pérez-Gallardo, E. R., Trigueros, R., Alías-García, A., ... & Cangas, A. J. (2015). Influencia de programas de actividad física en la calidad del sueño de personas mayores de 55 años. *Revista de Psicología del Deporte*, 24(2), 289-295.

Álvaro-González, L. C. (2015). El cerebro social: bases neurobiológicas de interés clínico. *Rev Neurol*, 61(10), 458-470.

Antonovsky, A. (1987). *Unraveling the mystery of health: How people manage stress and stay well*. Jossey-bass.

Arkin, S. M., & Morrow-Howell, N. (1999). Elder rehab: a student-supervised exercise program for Alzheimer's patients. *The Gerontologist*, 39(6), 729-735.

Berchtold, N. C., Kesslak, J. P., & Cotman, C. W. (2002). Hippocampal brain-derived neurotrophic factor gene regulation by exercise and the medial septum. *Journal of neuroscience research*, 68(5), 511-521.

Budde, H., Voelcker-Rehage, C., Pietraßyk-Kendziorra, S., Ribeiro, P., & Tidow, G. (2008). Acute coordinative exercise improves attentional performance in adolescents. *Neuroscience letters*, 441(2), 219-223.

Cid, F. M. (2016). Plasticidad sináptica, BDNF y ejercicio físico. *EmásF: revista digital de educación física*, (40), 51-63.

Christofolletti, G., Oliani, M. M., Gobbi, S., Stella, F., Bucken Gobbi, L. T., & Renato Canineu, P. (2008). A controlled clinical trial on the effects of motor intervention on balance and cognition in institutionalized elderly patients with dementia. *Clinical Rehabilitation*, 22(7), 618-626.

Cordero, J. M., Tápanes, S. H., Cabrera, M., Acosta, T. B., & Velázquez, R. E. V. (2006). Rehabilitación en la enfermedad de Parkinson. *Archivos de medicina*, 2(1), 3.

Courtin, E., & Knapp, M. (2017). Social isolation, loneliness and health in old age: a scoping review. *Health & social care in the community*, 25(3), 799-812.

Da Cunha, C., Wietzikoski, E. C., Dombrowski, P., Bortolanza, M., Santos, L. M., Boschen, S. L., & Miyoshi, E. (2009). Learning processing in the basal ganglia: a mosaic of broken mirrors. *Behavioural brain research*, 199(1), 157-170.

de Andrade, L. P., Gobbi, L. T., Coelho, F. G., Christofolletti, G., Riani Costa, J. L., & Stella, F. (2013). Benefits of multimodal exercise intervention for postural control and frontal

cognitive functions in individuals with Alzheimer's disease: a controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 61(11), 1919-1926.

Díaz-Orueta, U., Buiza-Bueno, C., & Yanguas-Lezaun, J. (2010). Reserva cognitiva: evidencias, limitaciones y líneas de investigación futura. *Revista Española de geriatría y Gerontología*, 45(3), 150-155.

Frankl, V. (2004). El hombre en busca de sentido. *El hombre en busca de sentido*, 9-157.

Friedman, R., & Tappen, R. M. (1991). The effect of planned walking on communication in Alzheimer's disease. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(7), 650-654.

Garuffi, M., Costa, J. L. R., Hernández, S. S. S., Vital, T. M., Stein, A. M., Santos, J. G. D., & Stella, F. (2013). Effects of resistance training on the performance of activities of daily living in patients with Alzheimer's disease. *Geriatrics & gerontology international*, 13(2), 322-328.

Gholami, M., Lange, D., Luszczynska, A., Knoll, N., & Schwarzer, R. (2013). A dietary planning intervention increases fruit consumption in Iranian women. *Appetite*, 63, 1-6.

Goekint, M., Bos, I., Heyman, E., Meeusen, R., Michotte, Y., & Sarre, S. (2012). Acute running stimulates hippocampal dopaminergic neurotransmission in rats, but has no influence on brain-derived neurotrophic factor. *Journal of applied physiology*.

Gollwitzer, P. M. (1999). Implementation intentions: strong effects of simple plans. *American psychologist*, 54(7), 493.

Gollwitzer, P. M., & Sheeran, P. (2006). Implementation intentions and goal achievement: A meta-analysis of effects and processes. *Advances in experimental social psychology*, 38, 69-119.

Huang, T., Larsen, K. T., Ried-Larsen, M., Møller, N. C., & Andersen, L. B. (2014). The effects of physical activity and exercise on brain-derived neurotrophic factor in healthy humans: A review. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 24(1), 1-10.

Leem, Y. H., Lim, H. J., Shim, S. B., Cho, J. Y., Kim, B. S., & Han, P. L. (2009). Repression of tau hyperphosphorylation by chronic endurance exercise in aged transgenic mouse model of tauopathies. *Journal of neuroscience research*, 87(11), 2561-2570.

Manuela Crispim Nascimento, C., Rodrigues Pereira, J., Pires de Andrade, L., Garuffi, M., Leme Talib, L., Vicente Forlenza, O., ... & Stella, F. (2014). Physical exercise in MCI elderly promotes reduction of pro-inflammatory cytokines and improvements on cognition and BDNF peripheral levels. *Current Alzheimer Research*, 11(8), 799-805.

Márquez, S. (1995). Beneficios psicológicos de la actividad física. *Revista de psicología general y aplicada: Revista de la Federación Española de Asociaciones de Psicología*, 48(1), 185-206.

McMorris, T., Tallon, M., Williams, C., Sproule, J., Draper, S., Swain, J., ... & Clayton, N. (2003). Incremental exercise, plasma concentrations of catecholamines, reaction time, and motor time during performance of a noncompatible choice response time task. *Perceptual and motor skills*, 97(2), 590-604.

Miró, E., Iáñez, M. A., & del Carmen Cano-Lozano, M. (2002). Patrones de sueño y salud. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 2(2), 301-326.

Morales-Mira, M., & Valenzuela-Harrington, M. (2014). Ejercicio físico: su rol en la neurogénesis inducida por BDNF y VEGF. *Journal of Movement & Health*, 15(2).

Moreno, B., Alonso, M., & Álvarez, E. (1997). Sentido de coherencia, personalidad resistente, autoestima y salud. *Revista de Psicología de la Salud*, 9(2), 115-137.

Moreno, G. A. (2008). La definición de salud de la Organización Mundial de la Salud y la interdisciplinariedad. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 9(1), 93-107.

Nudo RJ. Neurophysiology of Motor Skill Learning. In: *Byrne JH, ed. Learning and Memory: A Comprehensive Reference*. Academic Press; 2008.

Organización Mundial de la Salud (1948). *Constitución de la Organización Mundial de la Salud* [Documento en línea]. Disponible: http://www.who.int/gb/bd/PDF/bd46/s-bd46_p2.pdf

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

Pascual-Leone, Á., Ibáñez, Á. F., & Bartrés-Faz, D. (2019). *El cerebro que cura*. Plataforma.

Podewils, L. J., Guallar, E., Kuller, L. H., Fried, L. P., Lopez, O. L., Carlson, M., & Lyketsos, C. G. (2005). Physical activity, APOE genotype, and dementia risk: findings from the Cardiovascular Health Cognition Study. *American journal of epidemiology*, 161(7), 639-651.

Rolland, Y., Rival, L., Pillard, F., Lafont, C., Rivére, D., Albarede, J., & Vellas, B. (2000). Feasibility [corrected] of regular physical exercise for patients with moderate to severe Alzheimer disease. *The journal of nutrition, health & aging*, 4(2), 109-113.

Salas-Salvadó, J., & Mena-Sánchez, G. (2017). El gran ensayo de campo nutricional PREDIMED. *Nutr Clin Med*, 11(1), 1-8.

Secher, N. H., Seifert, T., & Van Lieshout, J. J. (2008). Cerebral blood flow and metabolism during exercise: implications for fatigue. *Journal of applied physiology*, 104(1), 306-314.

Sone, T., Nakaya, N., Ohmori, K., Shimazu, T., Higashiguchi, M., Kakizaki, M., ... & Tsuji, I. (2008). Sense of life worth living (ikigai) and mortality in Japan: Ohsaki Study. *Psychosomatic medicine*, 70(6), 709-715.

Suttanon, P., Hill, K. D., Said, C. M., Williams, S. B., Byrne, K. N., LoGiudice, D., Lautenschlager, N. T., & Dodd, K. J. (2013). Feasibility, safety and preliminary evidence of the effectiveness of a home-based exercise programme for older people with Alzheimer's disease: a pilot randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 27(5), 427-438. <https://doi.org/10.1177/0269215512460877>

Tappen, R. M., Williams, C. L., Barry, C., & Disesa, D. (2002). Conversation intervention with Alzheimer's patients: Increasing the relevance of communication. *Clinical Gerontologist*, 24(3-4), 63-75.

Ugalde Ramírez, J. A. (2019). Revisión sistemática y meta análisis de los efectos del ejercicio físico sobre el volumen del hipocampo y materia gris del cerebro humano.

Uribe, D. R., Guzmán, C. S., Marambio, M. M., & Harrington, M. V. (2013). Ejercicio físico y su influencia en los procesos cognitivos. *Revista Motricidad y Persona: serie de estudios*, (13), 69-74.

Vaughan, S., Wallis, M., Polit, D., Steele, M., Shum, D., & Morris, N. (2014). The effects of multimodal exercise on cognitive and physical functioning and brain-derived neurotrophic factor in older women: a randomised controlled trial. *Age and ageing*, 43(5), 623-629.

Vega-Neira, M., & Soto-González, M. (2018). Efecto del ejercicio físico sobre el sistema serotoninérgico y la conducta en roedores. Una revisión sistemática. *Ansiedad y Estrés*, 24(1), 40-46.

Vilà Trepast, I. (2016). Análisis de las intenciones de implementación en la alimentación saludable.

Anexos.

Tabla 1. Cuadro resumen de los criterios de inclusión.

*En rojo las personas excluidas y en verde las personas incluidas en el programa.

GRADO DE DETERIORO COGNITIVO	CONDICIÓN FÍSICA
No existe deterioro.	Extraordinaria.
Deterioro leve.	Normal.
Deterioro Moderado.	Débil.
Deterioro Grave.	Graves dificultades para moverse, no atiende a ordenes, no puede hacer las actividades cotidianas.

Tabla 2. Cuadro resumen del cronograma semanal.

DIAS.	PROGRAMA.	BENEFICIOS.
-------	-----------	-------------

Lunes	Ejercicios físicos combinados con tareas cognitivas.	Mejora en la función del lóbulo frontal y en la capacidad funcional de personas con Alzheimer.
Miércoles.	Ejercicios cardiovasculares, fuerza resistencia y aptitud motora.	Mejora en las funciones cognitivas, físicas y subida de BDNF.
Viernes.	Ejercicios de equilibrio y fortalecimiento.	Mejoras en la movilidad y equilibrio en personas con Alzheimer.
Sábados y Domingos.	Caminatas.	Mejora el desempeño motor de las personas con Alzheimer.


Tabla 3. Planificación del programa de entrenamiento para personas con enfermedad de Alzheimer.

Megaciclo.

1ºMesociclo	2ºMesociclo	3ºMesociclo	4ºMesociclo	5ºMesociclo	6ºMesociclo
Periodo preparatorio.	Volumen	Intensidad	Periodo Regenerativo	Carga	Intensidad
1ºMicrociclo	5ºMicrociclo	9ºMicrociclo	13ºMicrociclo	17ºMicrociclo	21ºMicrociclo
Semana 1	Semana 5	Semana 9	Semana 13	Semana 17	Semana 21
Técnica fuerza. aeróbico 40%	Fuerza 15RM Aeróbico 65%	Fuerza 8 RM aeróbico 70%	Técnica fuerza. aeróbico suave.	Fuerza resistencia. aeróbico 65%	Fuerza 6RM aeróbico 70%
2ºMicrociclo	6ºMicrociclo	10ºMicrociclo	14ºMicrociclo	18ºMicrociclo	22ºMicrociclo
Semana 2	Semana 6	Semana 10	Semana 14	Semana 18	Semana 22
Técnica fuerza. aeróbico 50%	Fuerza 12RM Aeróbico 60%	Fuerza 8 RM aeróbico 75%	Técnica fuerza. aeróbico 45%	Fuerza resistencia. aeróbico 70%	Fuerza 6RM aeróbico 60%
3ºMicrociclo	7ºMicrociclo	11ºMicrociclo	15ºMicrociclo	19ºMicrociclo	23ºMicrociclo
Semana 3	Semana 7	Semana 11	Semana 15	Semana 19	Semana 23
Técnica.	Fuerza 10RM	Fuerza 6 RM	Fuerza 15 RM	Fuerza resistencia.	Fuerza 8RM

aeróbico 60%	Aeróbico 65%	aeróbico 70%	aeróbico 50%	aeróbico 65%	aeróbico 75%
4ºMicrociclo	8ºMicrociclo	12ºMicrociclo	16ºMicrociclo	20ºMicrociclo	24ºMicrociclo
Semana 4	Semana 8	Semana 12	Semana 16	Semana 20	Semana 24
Técnica fuerza.	Fuerza 10RM	Fuerza 8 RM	Fuerza 12RM	Fuerza resistencia.	Fuerza 10RM
aeróbico 60%	Aerobico 60%	aeróbico 75%	aeróbico 60%	aeróbico 70%	aeróbico 80%

Tabla 4. Sesión Lunes. Ejercicio físico combinado con tareas cognitivas.

Técnico: Miguel Angel Santos Llorente		Sesión n°: 1
Centro: Cualquier asociación contra la enfermedad de Alzheimer.		Fecha: 10/05/2021
Actividad: Ejercicios físicos asociados a tareas cognitivas simultaneas.		Nº Alumnos: Entre 15 y 30.
Grupo (Nivel/ Edad): Personas con enfermedad de Alzheimer con un deterioro cognitivo leve o moderado.		
Objetivos Sesión: Aumentar la reserva cognitiva y mejorar las capacidades físicas básicas de los participantes.		
Instalación: Gimnasio.		
Tiempo disponible: 60 minutos.		
Material: Maquinas de gimnasio, zona de peso libre, pelotas, software y Tablet para implementar las tareas cognitivas.		
Información Inicial General al Grupo: Les daremos unas primeras indicaciones sobre los objetivos iniciales que perseguimos en la sesión y dejaremos el orden de realización de los ejercicios y los tiempos que dedicaremos a cada bloque, como se organizarán las tareas simultaneas y cuáles son los criterios correctos de ejecución de los ejercicios.		
DESCRIPCIÓN DE LA TAREA	ORGANIZACIÓN / REPR. GRÁFICA	T°// Rep
CALENTAMIENTO/ACTIVACIÓN		
<p><u>Ejercicios de movilidad articular + sumas y restas simples.</u> Haremos ejercicios de movilidad articular en todo el cuerpo; tobillos, rodillas, cadera, tronco, espalda, brazos, hombros, manos, cuello. Y en cada uno de esos ejercicios articulares, les enseñaremos una suma o resta sencilla para que vayan adaptándose a la dinámica de la sesión.</p>		5'

Seguimiento de la coreografía de una canción.

Para conseguir la activación de los participantes de la sesión, haremos una coreografía muy simple, en la cual tengan que seguir los pasos del monitor. La tarea dual que hacen en este ejercicio es de memoria de trabajo, ya que primero el monitor hará el movimiento y los participantes simplemente lo imitarán, pero después cuando se repitan las mismas partes de la canción, los participantes deberán recordar la coreografía lo que implica el uso de la memoria de trabajo.

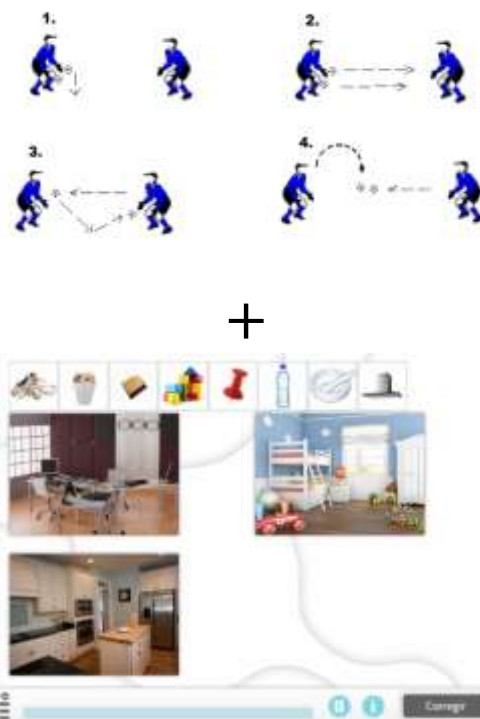


5'

PARTE PRINCIPAL

Ejercicio Coordinación (circuito de ejercicios con balón, por parejas) combinado con actividad cognitiva "ordena la casa".

Por parejas, haremos un circuito de ejercicios de coordinación en el que el técnico deportivo ira indicando la manera en la que han de ir pasándose la pelota entre ellos (con ambas manos, con la izquierda, la derecha, por arriba, abajo, etc). La actividad cognitiva dual, consistirá en un ejercicio en el que aparecerán una serie de estancias de la casa, y deberán colocar en ellas los distintos objetos que se les presenten.



5'

Ejercicio Equilibrio (aguantar de pie sobre una pierna) combinado con actividad cognitiva “ordena la cocina”.

En primer lugar, haremos un ejercicio de equilibrio sobre una pierna con apoyo de una silla, que ira incrementando en dificultad, en función del nivel de los participantes, para continuar haciendo una actividad cognitiva en la que deben ordenar en una imagen con los muebles de la cocina, los diferentes objetos o comida que les aparecen en una lista.



+



5'

Ejercicio Fuerza Resistencia (Sentadilla o prensa inclinada de piernas.) combinado con actividad cognitiva “vístete”.

En posición de pie, procederemos a realizar una sentadilla hasta alcanzar un grado entre rodilla y cadera como máximo de 90° o lo que requiera la movilidad y flexibilidad de cada persona. Para los casos en los que la movilidad no sea adecuada para hacer este ejercicio, realizaran prensa inclinada en máquina. Para trabajar la fuerza resistencia harán entre 12 y 20 repeticiones de estos movimientos, dependiendo la parte de la planificación del programa en la que se encuentren. La tarea cognitiva consistirá en que indiquen el orden y el tipo de prendas correcto que le tendrán que ir poniendo a una figura o maniquí que aparecerá en pantalla.



+



5'

Ejercicio Coordinación juego del espejo combinado con actividad cognitiva “Devuélveme el cambio”.

Por parejas, jugaremos al espejo, en el que uno de los participantes hará una serie de movimientos que se le vayan ocurriendo sobre la marcha y otro participante enfrente de él, tendrá que imitarlo. Este juego fomenta la coordinación y la plasticidad cerebral, al tener que imaginar movimientos diferentes para jugar. En la tarea cognitiva, realizaremos una actividad que consiste en alcanzar una suma de dinero que nos aparece en pantalla.



5'

Ejercicio Equilibrio (caminar sobre una pierna en línea recta) combinado con actividad cognitiva “ordena actividades paso a paso”.

En este ejercicio debemos caminar en línea recta, manteniendo el equilibrio de la mejor manera posible, pasando gran parte del tiempo apoyando una sola pierna. En la tarea cognitiva, nos aparecen una serie de imágenes sobre una secuencia concreta de alguna actividad de la vida cotidiana, y tenemos que ordenarlas numéricamente por el orden en que se desarrollan para ejecutar la acción concreta.



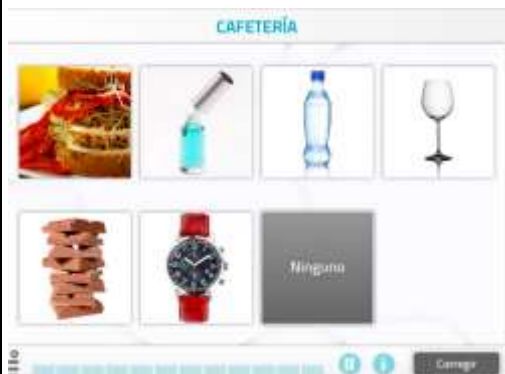
5'

Ejercicio Fuerza Resistencia (Press Banca) combinado con actividad cognitiva “mezclar objetos con profesiones”.

Individualmente, en tendido supino realizaremos el ejercicio de press banca que consiste en subir una barra o unas mancuernas estirando los brazos hacia arriba. Haremos este ejercicio en un rango de repeticiones desde 12 a 20 según el momento de preparación en que nos encontremos. La tarea cognitiva consiste en la aparición de un nombre con una profesión concreta arriba, y una serie de posibles opciones que se llevarían a cabo en esa profesión o de objetos que se utilicen o utilizaran en ese ámbito.



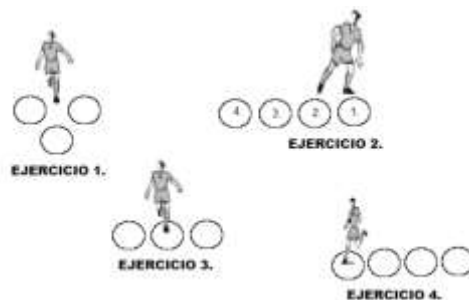
+



5'

Ejercicio Coordinación con circuito de aros combinado con actividad cognitiva “ordena la secuencia”.

En este caso tenemos un circuito de coordinación de piernas, que deberán ir siguiendo las instrucciones que les marca el monitor sobre que dados deben pisar en cada momento. Y la tarea cognitiva es de memoria de trabajo y consiste en memorizar una secuencia de objetos, animales o lo que se nos presente en cada momento y debemos recordarlo para después contestar a una serie de preguntas sobre la secuencia siguiente.



+

15 76
Observa atentamente las siguientes imágenes y trata de memorizarlas en orden.



5'

Ejercicio Fuerza Resistencia (Press Militar.) con actividad cognitiva “sopa de letras”.

En este ejercicio realizaremos Press Militar para trabajar los músculos que protegen la articulación del hombro. El ejercicio lo podemos hacer con barra o preferiblemente con mancuernas, dada la dificultad de este. Consiste en elevar los brazos por encima de la cabeza con unas mancuernas o barra. Haremos entre 12 y 20 repeticiones de este ejercicio para trabajar la fuerza resistencia. Para finalizar, como tarea cognitiva tenemos una sopa de letras, que fomenta tanto sus conocimientos como su creatividad.



+



5'

Ejercicio Fuerza Resistencia (Jalón al Pecho.) combinado con actividad cognitiva “formulario de datos personales”.

En el siguiente ejercicio trabajaremos los diferentes músculos de la espalda en un rango de 12 a 20 repeticiones para mantener la hipertrofia del musculo. Después rellenaremos un formulario con datos personales que le ayuda a recordar cosas fundamentales en su día a día.



+

5'

VUELTA A LA CALMA



<p><u>Ejercicios de estiramiento general de todo el cuerpo.</u> Para finalizar con la sesión, haremos una actividad donde estiraremos todas las partes del cuerpo, desde el tobillo hasta al cuello.</p>		<p>5'</p>
<p>Observaciones:</p>		

Tabla 5. Sesión Miércoles. Ejercicios cardiovasculares, fuerza resistencia y aptitud motora.

<p>Técnico: Miguel Angel Santos Llorente Centro: Cualquier asociación contra la enfermedad de Alzheimer. Actividad: Ejercicios cardiovasculares, fuerza resistencia y aptitud motora. Grupo (Nivel/ Edad): Personas con enfermedad de Alzheimer con un deterioro cognitivo leve o moderado. Objetivos Sesión: Mejora en la capacidad aeróbica, la fuerza, la coordinación, las funciones cognitivas y subida de BDNF. Instalación: Gimnasio. Tiempo disponible: 60 minutos. Material: Pesas, maquinaria de gimnasio, globos.</p>		<p>Sesión n°: 1 Fecha: 10/05/2021 Nº Alumnos: Entre 15 y 30.</p>
<p>Información Inicial General al Grupo: Para comenzar la actividad, daremos instrucciones precisas sobre los ejercicios que vamos a realizar y los grupos musculares que trabajaremos, así como la intensidad que deben aplicar para hacer cada ejercicio propuesto.</p>		
<p>DESCRIPCIÓN DE LA TAREA</p>	<p>ORGANIZACIÓN / REPR. GRÁFICA</p>	<p>T'// Rep</p>
<p>CALENTAMIENTO/ACTIVACIÓN</p>		
<p><u>Bicicleta elíptica.</u> A una intensidad suave, inferior siempre al 60% de VO2 max. Realizaremos bicicleta elíptica para que todo el cuerpo vaya adaptándose al trabajo principal posterior.</p>		<p>5'</p>
		<p>5'</p>

Remo.

Seguiremos nuestro calentamiento con el ejercicio de Remo para asegurarnos de que trabajamos y preparamos para el trabajo de la sesión todos los músculos del cuerpo. La intensidad que aplicaremos al ejercicio será igualmente baja, ya que nuestro objetivo es ir aclimatando el cuerpo al esfuerzo posterior.



PARTE PRINCIPAL

Circuito Piernas.

Durante diez minutos haremos un circuito para trabajar los principales grupos musculares del tren inferior. Haremos cuatro estaciones que trabajaran: cuádriceps-isquiotibiales-gemelos-glúteos. Los ejercicios irán cambiando según la sesión y pueden ser en peso libre o en máquinas. La intensidad para trabajar la fuerza máxima será entre 12 y 20 repeticiones y haremos 3 repeticiones de cada estación del circuito.



10'

Psicomotricidad, Lateralidad / Esquema corporal.

Estas capacidades las trabajaremos mediante juegos como puede ser la foto, que consiste en que tienen que hacer una postura para que otro participante vea los cambios que se han producido. También jugaremos a la gallinita ciega, que implica gran trabajo de psicomotricidad.



10'

Circuito Torso.

En el caso del torso prepararemos cuatro estaciones en las que haremos 3 repeticiones por cada estación con unas repeticiones por serie de entre 12 y 20 según nos marque el ciclo correspondiente en el cronograma de entrenamiento. Trabajaremos los músculos del pectoral-bíceps-abdominales-oblicuos.



10'



<p><u>Circuito Espalda y hombros.</u> En el circuito de Espalda y hombro, los principales grupos musculares que trabajaremos serán el dorsal-tríceps-manguito de los rotadores- deltoides. La intensidad de los ejercicios será entre 12 y 20 repeticiones, y haremos 3 series de cada estación.</p>		<p>10'</p>
<p><u>Coordinación.</u> Diferentes ejercicios con ayuda de un globo hinchable. Caminar con el globo entre las rodillas, andar con el globo dando toques sin que caiga, pasarnos el globo por parejas, hacer un juego de voleibol con el globo, etc.</p>		<p>5'</p>
<p>VUELTA A LA CALMA</p>		
<p><u>Estiramientos dinámicos de todo el cuerpo:</u> Para devolver el cuerpo al estado inicial de reposo, haremos ejercicios de estiramiento de los principales grupos musculares trabajados durante la sesión, acompañándolos con una respiración calmada para devolver todos nuestros marcadores fisiológicos a su estado normal.</p>		<p>5'</p>
<p>Observaciones:</p>		

Tabla 6. Sesión Viernes. Ejercicios de equilibrio y fortalecimiento.

<p>Técnico: Miguel Angel Santos Llorente Centro: Cualquier asociación contra la enfermedad de Alzheimer. Actividad: Sesión de equilibrio y fuerza. Grupo (Nivel/ Edad): Personas con enfermedad de Alzheimer con un deterioro cognitivo leve o moderado. Objetivos Sesión: Mejora de la movilidad y el equilibrio en personas con enfermedad de Alzheimer. Instalación: Gimnasio. Tiempo disponible: 60 minutos. Material: Mancuernas y peso libre, máquinas de gimnasio.</p>	<p>Sesión n°: 1 Fecha: 10/05/2021 Nº Alumnos: Entre 15 y 30.</p>
--	---

Información Inicial General al Grupo: Al comienzo de la sesión daremos las directrices generales para la correcta ejecución de los ejercicios y la intensidad que deben aplicar en cada uno de ellos, así como los beneficios para su salud que les proporcionará esta sesión.

DESCRIPCIÓN DE LA TAREA	ORGANIZACIÓN / REPR. GRÁFICA	T°// Rep
-------------------------	------------------------------	-------------

CALENTAMIENTO/ACTIVACIÓN

Caminata + ejercicios de movilidad.
Nuestro calentamiento para esta sesión consistirá en una caminata suave, aumentando paulatinamente el ritmo mientras vamos haciendo ejercicios de movilidad de las distintas articulaciones del cuerpo.



10'

PARTE PRINCIPAL

Equilibrio tren inferior.
Para empezar esta sesión haremos cinco ejercicios de un minuto y medio cada uno, con medio minuto de descanso entre ellos. Los ejercicios consistirán en mantener el equilibrio en distintas posiciones, sobre la pierna dominante y sobre la pierna no dominante, alterando el ángulo del cuerpo respecto al suelo para que la transferencia a las actividades de la vida diaria sea mayor.



10'

Fuerza en tren superior.
Para ejercitar los diferentes músculos del torso, trabajaremos primero los grandes grupos musculares y después los músculos mas pequeños. Haremos un ejercicio por cada grupo muscular con un descanso entre ejercicios de un minuto y unas repeticiones de entre 6 y 10.



10'




<p><u>Equilibrio tren superior.</u> En cuanto al equilibrio de la parte superior del cuerpo, escogeremos 5 ejercicios que impliquen que el tronco tenga que estabilizar la postura y mejorar nuestro equilibrio, haremos series de un minuto y medio con 30 segundos de descanso entre ejercicios.</p>		<p>10'</p>
<p><u>Fuerza en tren inferior.</u> Para continuar trabajando la fuerza en las piernas, empezaremos con ejercicios básicos que impliquen el trabajo de grandes grupos musculares, como pueden ser las sentadillas o el peso muerto. Para continuar haciendo ejercicios accesorios para complementar el trabajo de todos los músculos del tren inferior. Los ejercicios los haremos con un número de repeticiones de entre 6 y 10 dependiendo del momento de la planificación en que nos encontremos.</p>		<p>10'</p>
<p>VUELTA A LA CALMA</p>		
<p><u>Estiramientos + respiración consciente.</u> La vuelta a la calma la realizaremos acompañada de música tranquila que nos ayude a acompasar la respiración para que nuestro organismo vuelva a sus niveles de reposo, al mismo tiempo que hacemos ejercicios de estiramiento de los diferentes músculos trabajados durante la sesión.</p>		<p>10'</p>
<p>Observaciones:</p>		






Tabla 7. Sábados y Domingos. Caminatas.

<p>Técnico: Miguel Angel Santos Llorente Centro: Cualquier asociación contra la enfermedad de Alzheimer. Actividad: Caminata. Grupo (Nivel/ Edad): Personas con enfermedad de Alzheimer en grado leve o moderado. Objetivos Sesión: Mejorar la capacidad aeróbica de los participantes y potenciar la sociabilidad entre ellos. Instalación: Al aire libre. Tiempo disponible: 1 o 2 horas.</p>	<p>Sesión n°: 1 Fecha: 10/05/2021 N° Alumnos: 15-30</p>
--	--

Material: Ropa adecuada para hacer las rutas, agua, comida y crema solar.

Información Inicial General al Grupo: En cada ruta daremos las indicaciones de seguridad oportunas que deben seguir los participantes, un breve resumen de los puntos destacados que visitaremos y nos pondremos en marcha con un monitor abriendo el grupo y otro cerrándolo.

DESCRIPCIÓN DE LA TAREA	ORGANIZACIÓN / REPR. GRÁFICA	T°// Rep
CALENDARIO DE RUTAS		
<p><u>Ruta 1: Circular de la Molineta.</u> Ruta fácil de cinco kilómetros, que transcurre por los alrededores de Almería, en el monte de la Molineta. Breve caminata por la Molineta, partiendo desde “La casa del paraíso” la famosa casa palacete abandonada situado en la parte alta de la Rambla Belén pasando por “La balsa de los 100 escalones” y terminando en el área recreativa de “La campita”.</p>		2 hora
<p><u>Ruta 2: Visita a la Alcazaba y el cerro de San Cristobal.</u> Con la ayuda de un guía turístico, visitaremos estos dos monumentos característicos de la ciudad de Almería, adentrándonos en profundidad en su historia. La distancia total de la ruta es cercana a los 5 kilómetros.</p>		2 hora
<p><u>Ruta 3: Desierto de Tabernas.</u> Ruta de 5 kms por los parajes de Tabernas donde se han rodado la mayoría de las películas de la época dorada de los Western Estadounidenses. Contaremos con un guía que nos proporcione información sobre las localizaciones de las películas y la historia del desierto.</p>		2 hora
<p><u>Ruta 4: La Almadrava de Monteleva- La fabriquilla.</u> Ruta fácil, totalmente llana por la zona de la fabriquilla y la Almadrava de Monteleva, visitando la iglesia de las salinas y el bunker de la guerra civil que hay en la zona. La extensión aproximada de la ruta es de 5 kms.</p>		2 hora
<p><u>Ruta 5: Las amoladeras- Torre Garcia.</u> En esta ruta de unos 4-5 kms que transcurre por la playa de las amoladeras, visitaremos las estructuras militares y religiosas que se encuentran por la zona, así como una pequeña factoría de la época romana.</p>		2 hora

		
<p><u>Ruta 6: Parque Natural Punta Entinas-Sabinar.</u> <i>En esta ruta recorreremos el paraje natural de punta entinas, adentrándonos en los senderos que recorren sus dunas y disfrutando de su ecosistema. La ruta tendrá una extensión de unos 4,5 kilómetros.</i></p>		<p>2 hora</p>
<p><u>Ruta 7: Castillo de Santa y Puerto de Roquetas.</u> <i>En esta ruta visitaremos el Castillo de Santa Ana para empaparnos de su historia y seguiremos la caminata por el puerto de Roquetas, viendo la labor que desempeñan los pescadores de la zona.</i></p>		<p>2 hora</p>
<p><u>Ruta 8: Monsul y Genoveses.</u> <i>En esta ocasión visitaremos dos de las playas más emblemáticas del parque natural de Cabo de Gata y de todo Almería. La ruta será de unos 5 kilómetros y aprovecharemos para conocer las particularidades del parque natural y la historia de este o las películas que se han rodado en estos maravillosos paisajes.</i></p>		<p>2 Hora</p>
<p><u>Ruta 9: Arrecife de las sirenas.</u> <i>Otro punto emblemático de la provincia de Almería es el Arrecife de las sirenas, en el cual esta ubicado el faro del Cabo de Gata. La ruta será fácil y de unos 4 kilómetros de duración que transcurrirán por la zona del parque natural de Cabo de Gata.</i></p>		<p>2 Hora</p>

Ruta 10: Refugios de Almería.

Tampoco podían faltar en nuestras actividades, una visita a los refugios de Almería, un lugar lleno de historia en el cual podemos aprender cómo era la ciudad y la sociedad en los años de la guerra civil española.



2
Hora

Observaciones: