

Influencia de un programa de psicomotricidad en medio acuático sobre el equilibrio de personas mayores institucionalizadas con alteraciones del mismo

Autores: Marcos Fernández, Myriam (Graduada en Terapia Ocupacional, Terapeuta Ocupacional en Servicio de Salud del Principado de Asturias); Martínez Montoya, Paula (Diplomatura en Terapia Ocupacional, Terapeuta Ocupacional).

Público: Estudiantes de grado en terapia ocupacional. Estudiantes de grado en fisioterapia. **Materia:** Rehabilitación sanitaria. **Idioma:** Español.

Título: Influencia de un programa de psicomotricidad en medio acuático sobre el equilibrio de personas mayores institucionalizadas con alteraciones del mismo.

Resumen

Se ha comprobado que el número de caídas aumenta con la edad y aún más en personas institucionalizadas. Las caídas pueden ser causadas por factores intrínsecos siendo las alteraciones de equilibrio una de las principales causas. El objetivo de este estudio fue determinar si un programa de psicomotricidad en medio acuático influye en el equilibrio de personas mayores institucionalizadas con alteraciones del mismo. Como conclusión, un programa de psicomotricidad en medio acuático influye en el equilibrio de personas mayores institucionalizadas con alteración del mismo.

Palabras clave: Rehabilitación, caídas, equilibrio, personas mayores, psicomotricidad, terapia acuática.

Title: Influence of a psychomotricity program in aquatic environment on the balance of institutionalized elderly people with alterations thereof.

Abstract

It has been proven that the number of falls increases with age and even more in institutionalized people. The falls can be caused by intrinsic factors, the balance alterations being one of the main causes. The objective of this study was to determine if a program of psychomotricity in aquatic environment influences the balance of institutionalized elderly people with alterations of it. In conclusion, a program of psychomotricity in aquatic environment influences the balance of institutionalized older people with alteration of it.

Keywords: Rehabilitation, falls, balance, elderly people, psychomotricity, aquatic therapy.

Recibido 2018-06-13; Aceptado 2018-07-10; Publicado 2018-07-25; Código PD: 097046

1. RESUMEN

Los cambios demográficos experimentados en las últimas décadas en España han traído consigo profundas transformaciones en la estructura de nuestra población, nos encontramos con una población regresiva, con un marcado proceso de envejecimiento y un aumento de la esperanza de vida. Este hecho favorece la aparición de cuadros patológicos propios de este colectivo, conocidos como "Grandes Síndromes Geriátricos". Dentro de ellos, encontramos las caídas, consideradas la segunda causa de muerte a nivel mundial. Se ha comprobado que el número de caídas aumenta con la edad y aún más en personas institucionalizadas. Las caídas pueden ser causadas por factores extrínsecos e intrínsecos. En estos últimos es donde encontramos las alteraciones de equilibrio como una de las principales causas. El envejecimiento hace que se produzcan una serie de cambios en los sistemas que conforman el equilibrio, pero, son varios los estudios que demuestran que pueden revertirse o detenerse los cambios en el equilibrio producidos por envejecimiento a través de diversos programas de intervención.

El objetivo de este estudio fue determinar si un programa de psicomotricidad en medio acuático influye en el equilibrio de personas mayores institucionalizadas con alteraciones del mismo. Por lo que se sometió a un grupo de 12 personas mayores institucionalizadas, de 76,41 años de edad media, a un programa de psicomotricidad en medio acuático de dos sesiones semanales, de 45 minutos de duración, durante 3 meses, con una valoración inicial y final del equilibrio.

Como resultados, se encontraron diferencias en cuanto a la valoración inicial y final observándose que los valores en la escala para medir el equilibrio habían aumentado de manera general, aunque analizando caso por caso la mejoría no fue homogénea.

Al finalizar el estudio, se llegó a la conclusión de que un programa de psicomotricidad en medio acuático influye en el equilibrio de personas mayores institucionalizadas con alteración del mismo.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 EL ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

Los cambios demográficos experimentados en las últimas décadas en España han traído consigo profundas transformaciones en la estructura de nuestra población, nos encontramos con una población regresiva, con un marcado proceso de envejecimiento. En cifras, hay 8.572.779 personas de 65 y más años, lo que supone un 18,40% de toda la población. También, observamos como ha ido aumentando la esperanza de vida a lo largo de los años, alcanzando en el 2016 los 83,15 años (1).

El aumento de la esperanza de vida puede considerarse uno de los grandes logros de la humanidad, pero también uno de sus mayores retos.

Las distintas organizaciones sanitarias proponen el modelo del envejecimiento activo como meta que permita disfrutar a los ancianos de la mejor calidad de vida posible (entendida ésta como bienestar físico, psíquico y social) (2). La realidad es que los ancianos de hoy, sobre todo los de más edad, sufren diversos cuadros patológicos que disminuyen notablemente su salud, y, en consecuencia, su calidad de vida. Algunos de estos cuadros patológicos en la persona mayor se identifican como *Grandes Síndromes Geriátricos*.

Esta denominación se utiliza para referirse a un conjunto de cuadros, originados por la conjunción de una serie de enfermedades que alcanzan una enorme prevalencia en el anciano, y que son frecuente origen de incapacidad funcional o social. Son también conocidos como los 4 gigantes de la Geriátrica, e incluyen: la inmovilidad, las caídas, la incontinencia urinaria y el deterioro cognitivo (3).

De estos 4 síndromes geriátricos, cabe realizar especial mención a las caídas pues son un importante problema mundial de salud pública. Las caídas, entendidas como acontecimientos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en tierra u otra superficie firme que lo detenga; son consideradas la segunda causa de muerte a nivel mundial (2).

2.2. LAS CAÍDAS EN LAS PERSONAS MAYORES

Son varios los estudios en los que se registra un aumento de las caídas con la edad y también relacionan la institucionalización de los ancianos con el aumento de las mismas. En una revisión sobre caídas de la OMS en el año 2007 (2), se recogen las frecuencias de caídas de diferentes estudios y se observa que en mayores de 64 años los porcentajes de caídas/año son alrededor del 28-35%, en mayores de 70 este valor se incrementa a 32-42% y en personas frágiles y en centros de larga estancia estos valores alcanzan cifras del 30-50%, siendo hasta del 40% las personas que sufren más de una caída. Este aumento de caídas en personas institucionalizadas también lo ratifica el resumen de estudios realizados en Centros de Larga Estancia (Long Term Care Facility) donde se calcularon una media de 1,7 caídas por persona /año dentro de estas unidades siendo este valor más elevado que el detectado en población general mayor (5).

En España, el porcentaje de caídas es elevado. La prevalencia de periodo (año) o la incidencia acumulada varían en los diferentes estudios desde el 14,4% en personas en la comunidad al 46% en personas institucionalizadas (4).

2.2.1. Factores de riesgo

Los factores causantes de una caída pueden ser intrínsecos (relacionados con el propio paciente) o extrínsecos (derivados de la actividad o del entorno).

Los factores de riesgo físicos predisponentes para las caídas que se han identificado de forma regular en estudios de casos y controles son la historia previa de caídas, la edad, el deterioro de la marcha y del equilibrio, el deterioro funcional, las alteraciones en la función cognitiva, el uso de fármacos psicotrópicos y la hipotensión ortostática(6). De los factores

anteriormente mencionados, la historia previa de caídas y los trastornos del equilibrio y la marcha son los factores de riesgo más importantes a la hora de predecir caídas de repetición (7).

En la valoración de los factores extrínsecos hay que tener en cuenta el entorno o ambiente en que se mueve el anciano, así como su nivel de actividad. Entre las que más frecuentemente se asocian a caídas figuran levantarse y meterse en la cama, sentarse y levantarse de la silla y subir y bajar escaleras (8).

2.2.2. Prevención

Las intervenciones para la prevención de caídas se pueden clasificar en varias categorías generales: evaluación multidimensional del riesgo de caída asociada a reducción del riesgo, programas de ejercicio de varios tipos, evaluación y modificación del entorno, intervenciones multifactoriales e intervenciones institucionales (9).

De las estrategias mencionadas, la considerada más eficaz para la prevención de caídas es la evaluación multidimensional individualizada de cada riesgo combinada con intervenciones dirigidas a reducir dichos riesgos. La siguiente intervención que se considera más eficaz es el ejercicio. El ejercicio se considera que reduce las caídas de manera eficaz cuando se utiliza tanto como medida aislada como cuando forma parte de una intervención multifactorial (10).

Deteniéndonos en el ejercicio como estrategia para mejorar las caídas, se ha comprobado que no todos los programas de ejercicio son válidos. Los programas que se consideran más eficaces son el Tai-Chi, el entrenamiento del equilibrio y de la marcha y el trabajo de la fuerza (9).

La importancia de los ejercicios de equilibrio se evidencia en una revisión de la literatura realizada por Rose, D. y colaboradores donde se afirma que los programas de ejercicio se tienen que basar principalmente en ejercicios de equilibrio (11). En esta misma revisión, también se pone en evidencia que la mejora del equilibrio en bipedestación es importante para la disminución de las caídas.

2.3. EL EQUILIBRIO

El equilibrio es una actividad refleja mediante la cual podemos mantener una correcta postura corporal con respecto a la gravedad y al medio inercial, sin caernos (12).

2.3.1. Clasificación del equilibrio

Existen diferentes tipos de equilibrio (12):

- Equilibrio estático: el cuerpo se halla en reposo, únicamente sometido a la acción de la gravedad. Este equilibrio es obra de la contracción muscular sostenida o tono muscular.
- Equilibrio dinámico: el sujeto realiza movimientos parciales o totales del cuerpo, cambiando activamente de posición en el espacio y en el tiempo, de lo que resulta un desplazamiento, evitando en todo momento la caída o el error de cálculo. En estas circunstancias, actúan simultáneamente sobre el cuerpo la gravedad y varias fuerzas de direcciones diversas. El equilibrio se mantiene cuando el centro de gravedad queda dentro del área que constituye la base de sustentación.
- Reequilibrio: Capacidad de corregir la postura frente a una intervención externa que la varíe o modifique.
- Equilibración: Capacidad de mantener en equilibrio con o sobre diferentes partes del cuerpo, objetos extraños a él.

2.3.2. Funcionamiento del equilibrio

En la función del equilibrio interviene todo el sistema nervioso y osteomuscular del cuerpo. El sistema nervioso, dispone de complejos mecanismos en los que intervienen múltiples componentes; funcionalmente, podemos agruparlos en tres partes (12, 13):

- Parte sensorial o informadora: capta toda la información corporal periférica e interna que hace referencia al equilibrio. Está compuesta por los sistemas sensoriales (vestibular, visual y somatosensorial). Para tener una

orientación espacial óptima se requiere información de todos los sentidos. Cada uno de estos tres sistemas sensoriales tiene una función específica; la pérdida o fallo en uno de ellos reduce la capacidad de orientación, pero no hace que llegue a perderse, pues entre ellos compensan sus funciones.

- Parte coordinadora–rectora-integradora: recibe toda la información que le proporciona la parte sensorial, la analiza e integra. Está formada por los centros del SNC con función equilibratoria (núcleos vestibulares, tronco encéfalo, cerebelo, sustancia reticular y córtex), que emiten respuestas reflejas a los músculos posturales para el mantenimiento del equilibrio, a tenor de las sensaciones recibidas.
- Parte terminal o motora: compuesta por el sistema musculoesquelético. Materializa las respuestas posturales transmitidas por impulsos nerviosos, básicamente de tipo reflejo, que se dirigen en dos grandes direcciones: hacia las astas medulares anteriores (dando origen al reflejo vestíbulo-espinal) y hacia los núcleos oculomotores (originando el reflejo vestíbulo-ocular). Los reflejos vestíbulo-espinales son los encargados del mantenimiento de la estabilidad postural, mediante la contracción de músculos agonistas y antagonistas específicos. Provocan movimientos musculares automáticos para lograr el control del equilibrio estático y dinámico, en bipedestación y en la marcha. Por otra parte, los reflejos vestíbulo-oculares estabilizan el campo visual haciendo que el ojo se mueva coordinadamente con la cabeza.

2.3.3. Cambios en los sistemas que conforman el equilibrio debido al envejecimiento

Con el aumento de la edad existe un deterioro de los sistemas que intervienen en el equilibrio.

En cuanto los sistemas sensoriales, los cambios más habituales a nivel visual son la pérdida de agudeza visual, de profundidad de percepción, de sensibilidad a los contrastes y reducción del campo visual. Estos cambios afectan de manera negativa a la capacidad para percibir con precisión obstáculos o anticiparse a peligros en el entorno. Los cambios en el sistema somatosensorial se observan en la actividad de los propioceptores musculares y articulares los cuales nos aportan información sobre la posición de nuestro cuerpo en el espacio. En el sistema vestibular hay una reducción de la densidad de cilios sensoriales lo cual hace que la sensibilidad a los movimientos de la cabeza merme y provoca un aumento del balanceo del cuerpo. Con el envejecimiento también se aprecia una reducción del reflejo vestibuloocular.

A nivel del sistema nervioso central, el declive más significativo se produce durante la fase de planificación de las acciones presentando una mayor dificultad para seleccionar la estrategia de movimiento adecuada observándose una tendencia a responder por exceso o por defecto. En cuestiones de equilibrio, responderían por exceso cuando ante un pequeño desequilibrio dan un paso precipitado; o por defecto cuando ante unas mayores perturbaciones permanecen estáticos. También se observa disminución en la atención dividida la cual nos permite atender a dos estímulos al mismo tiempo. Un ejemplo que podría propiciar la pérdida de equilibrio debido a alteración de la atención dividida sería hablar mientras se camina.

En el sistema musculoesquelético se observa pérdida de masa muscular la cual provoca una disminución de la fuerza muscular. El declive de la fuerza muscular es un factor importante de la incapacidad de los adultos mayores para responder con rapidez y eficacia ante una pérdida inesperada de equilibrio. A nivel osteoarticular se observan cambios estructurales a nivel de la columna vertebral que provocan modificación del centro de gravedad el cual se desplaza hacia delante apareciendo la necesidad de ampliar la base de sustentación para mantener el equilibrio. También, se observan rigidez articular y disminución de la movilidad articular además de aparición de enfermedades osteoarticulares propias de las personas mayores, como pueden ser la osteoartritis y la artritis reumatoide, pueden interferir negativamente en el equilibrio (13).

2.3.4. ¿Pueden invertirse o detenerse los cambios en el equilibrio causados por el envejecimiento?

A pesar de los cambios en los sistemas que conforman el equilibrio debido al envejecimiento, existe evidencia científica de que se puede mejorar el equilibrio hasta edades avanzadas y, en consecuencia, prevenir las caídas detectando posibles alteraciones posturales y de equilibrio de forma prematura (14).

En un estudio observacional realizado en 2013 por Ponce, C. y Nadia, P. (15) en el que participaron 14 ancianos institucionalizados en sesiones individuales, con 16 ejercicios de equilibrio con una secuencia de 3 veces por semana, de duración de 20 a 30 minutos en cada sesión; se concluye que un programa de ejercicios de equilibrio mejora el equilibrio

estático y dinámico así como la marcha. Ningún anciano resulto con la misma valoración, en su mayoría han presentado una buena mejoría, aunque alguno de los casos la mejoría fuera leve.

En el ensayo clínico aleatorio llevado a cabo por Orozco, C. (16), en el que participaron 96 individuos, que se dividieron de forma aleatoria en tres grupos de 32 personas: 1. Grupo control (sin intervención), 2. Grupo experimental (programa de ejercicio físico) y 3. Grupo experimental II (con el que se realizó el mismo programa de ejercicio físico anterior más un trabajo específico de equilibrio y control postural) se observó que la aplicación del programa de ejercicio físico en el mayor llevado a cabo en este estudio ha resultado ser una herramienta eficaz para la reducción del número de caídas y la mejora del equilibrio; encontrando estos resultados clínicamente relevantes y que al complementar el programa de ejercicio físico con el protocolo específico de entrenamiento del equilibrio y control postural, los resultados obtenidos han sido aún más favorables.

Narcis, G. et al (17) después de aplicar un protocolo de entrenamiento basado en ejercicios de equilibrio y cambios de peso en una plataforma inestable en un grupo de personas mayores institucionalizadas en Cáceres, concluyen que reduce el miedo a caerse y mejora el equilibrio dinámico y la fuerza isométrica de personas mayores institucionalizadas.

Diversa evidencia nos demuestra que no solo existe mejoría del equilibrio a través del ejercicio físico creado específicamente para dicho fin, si no que también existen mejoras a través de la práctica de otras disciplinas como pueden ser los bailes de salón (18, 19) o el Tai Chi Chuan (19,20). Recientemente, se ha observado que existen hallazgos de que la técnica equivalente al Tai chi en medio acuático, conocida como Ai Chi, mejora el equilibrio en personas mayores (21, 22). Además del Ai chi, la utilización del medio acuático a través de otras disciplinas como el ejercicio físico o la terapia acuática o hidroterapia, también ha reportado beneficios en el equilibrio de personas mayores (23, 24).

Otra de las disciplinas que también reporta beneficios a nivel del equilibrio en personas mayores, pero menos estudiada que las anteriores es la psicomotricidad (26).

En los últimos tiempos, está en auge el empleo de la psicomotricidad en el medio acuático. Existe evidencia científica en cuanto al uso de esta disciplina en la infancia, pero resulta difícil encontrar evidencias sobre su aplicación en personas mayores.

A pesar de la poca evidencia existente, la psicomotricidad y el medio acuático pueden ser una buena combinación a la hora de obtener mejoras en el equilibrio de las personas mayores. A continuación, se exponen las características de cada una para comprender esta afirmación.

2.4. LA PSICOMOTRICIDAD Y EL EQUILIBRIO

La psicomotricidad nace a principios del siglo XX a partir del trabajo y de las investigaciones llevadas a cabo por diferentes autores, como Vayer, Le Boulch o Dupré. Posteriormente, diversas investigaciones de autores de la psicología evolutiva, entre los que destaca Wallon, ponen en manifiesto la relación existente entre los aspectos motrices del desarrollo y la adquisición de la madurez psicofísica. Las posteriores aportaciones del psicoanálisis y la pedagogía ayudaron a completar las bases de la psicomotricidad.

Son varias las definiciones de psicomotricidad que se han venido dando a lo largo del tiempo. La Federación de Asociaciones de Psicomotricistas del Estado Español la define como *“una disciplina que, basándose en una concepción integral del ser humano, se ocupa de la interacción que se establece entre el conocimiento, la emoción, el cuerpo y el movimiento y de su importancia para el desarrollo de la persona, así como de su capacidad para expresarse y relacionarse en un contexto social. Partiendo de esta concepción se desarrollan distintas formas de intervención psicomotriz que encuentran su aplicación, cualquiera que sea la edad, en los ámbitos preventivo, educativo, reeducativo y terapéutico”* (26).

Debido a su amplitud, la psicomotricidad puede ser dirigida a distintos sujetos, sanos o que presenten algún tipo de limitación, trastorno o discapacidad, así como puede tener un planteamiento individual o en grupo, realizado por medio de la vivencia corporal. También puede ser realizado a través del campo privado o público donde pueden actuar distintos profesionales a través de las áreas de la salud, de la educación y de los servicios sociales (27).

A partir de los programas de intervención psicomotriz es posible estimular los diferentes componentes que la conforman (28):

- Elementos neuromotores de base: Tonicidad y autocontrol.
- Coordinación.
- Equilibrio (dinámico y estático).
- Respiración.
- Relajación.
- Motricidad fina.
- Esquema corporal.
- Orientación y estructuración del espacio y del tiempo.

2.4.1. Psicomotricidad y las personas mayores

En España se observa que la psicomotricidad está muy asociada a la infancia, sobre todo se refiere a aquella que presenta Necesidades Educativas Especiales (NEE), o dentro de las actividades desarrolladas en el marco de los Centros de Educación Infantil propuestas por la Ley de Ordenación General del Sistema Educativo del Estado Español (LOGSE). También existen intervenciones realizadas con personas mayores en Centros de Día, Centros Sociales y Centros Gerontológicos como una forma de prevención y de rehabilitación que contribuye impidiendo el aumento de los déficits asociados a la edad y a la vez impidiendo un descenso de la calidad de vida (29).

A partir de la definición de psicomotricidad (26), podemos observar que presenta un enfoque bio-psico-social. Este enfoque coincide con lo redactado al comienzo de este documento cuando se hacía referencia a la propuesta de envejecimiento activo llevada a cabo por las organizaciones sanitarias con el objetivo de permitir el disfrute de los ancianos de la mejor calidad de vida posible (entendida ésta como bienestar físico, psíquico y social) (2). Este hecho nos hace pensar en la psicomotricidad como un buen medio de intervención para mejorar la calidad de vida de las personas mayores.

Partiendo de este enfoque bio-psico-social, la psicomotricidad también puede ser un medio de intervención idóneo para mejorar el equilibrio ya que, como se comentaba anteriormente, en el control del equilibrio no solo interviene el sistema físico si no que se ponen en marcha múltiples sistemas que permiten a la persona relacionarse con el medio que la rodea.

2.5. EL MEDIO ACUÁTICO Y EL EQUILIBRIO

Son varios los estudios que comparan la evolución del equilibrio en personas mayores llevando a cabo programas en medio acuático y en medio terrestre (30, 31, 32). En todos ellos concluyen que tanto la aplicación de un programa en medio acuático como en medio terrestre reportan beneficios, pero, se observa una mayor mejoría en el equilibrio estático y dinámico cuando se aplica el protocolo en medio acuático.

El agua es un factor indispensable para la vida, representa el 75% de la superficie de nuestro planeta y es el principal componente del cuerpo humano. Representa para el ser vivo en general uno de los elementos esenciales para su supervivencia. Al ser humano, entre otras utilidades, también le reporta beneficios inestimables cuando es utilizada como medio terapéutico. Tenemos conocimiento de la utilización del agua como agente terapéutico desde el principio de los tiempos, con épocas de máximo esplendor (Grecia y Roma antiguas, siglo XIX) y otras de lamentable abandono (Edad Media, II Guerra Mundial). A finales del siglo XX vuelve a resurgir hasta nuestros días (33).

2.5.1. Propiedades del agua y efectos sobre el organismo

El comportamiento del cuerpo en el agua va a depender de las propiedades de la misma y es importante conocerlas a la hora de aplicar el agua como agente terapéutico. Las propiedades del agua dependen de los principios físicos (mecánicos y térmicos) y químicos. Nos detendremos a analizar los principios físicos por ser los que influyen de manera directa en el equilibrio (33):

Principios mecánicos: Los principios mecánicos se desglosan en hidrostáticos e hidrodinámicos:

Principios hidrostáticos: La presión que ejerce un líquido sobre un cuerpo sumergido (presión hidrostática) es igual al peso de la columna de líquido situada por encima de ese cuerpo y es directamente proporcional a la profundidad de la

inmersión y a la densidad del líquido. Según el principio de Arquímedes “todo cuerpo sumergido en el agua experimenta un empuje hacia arriba igual al peso del volumen de líquido que desaloja”. Del mismo modo, el cuerpo de un sujeto introducido en el agua sufre una reducción relativa de peso, que depende del nivel de inmersión y que condiciona el peso aparente corporal. Cuando el peso del cuerpo es menor al empuje, el cuerpo flota, si es igual permanece en equilibrio, mientras que, si es mayor, cae al fondo.

Este principio hidrostático proporciona beneficios en la inmersión:

- Descarga de miembros y permite la carga precoz (dentro de una piscina).
- Asiste a la movilización activa en caso de debilidad muscular.
- Redistribuye el flujo sanguíneo, facilitando el retorno venoso de miembros inferiores.
- Mejora la propiocepción a través de los estímulos exteroceptivos proporcionados por la presión hidrostática

Principios hidrodinámicos:

La resistencia al movimiento en el agua es igual a una constante (en relación con la viscosidad, densidad, cohesión y adherencia del líquido) por la superficie a mover, por el seno del ángulo formado entre el plano de proyección de la superficie que se desplaza y la dirección del desplazamiento, y por la velocidad al cuadrado. Cualquier cambio de estos factores variables modifica la resistencia, y por tanto, obtenemos las siguientes características:

- El movimiento lento no encuentra resistencia apreciable, es decir, a mayor velocidad, mayor resistencia.
- El aumento de la superficie perpendicular al agua aumenta el trabajo muscular y la resistencia.
- El aumento de las palancas de movimiento aumenta la resistencia.
- Los cambios de movimiento generan turbulencias las cuales provocan mayor resistencia al movimiento. Las turbulencias generan una desestabilización que la persona debe compensar con contracciones isométricas e isotónicas para reequilibrarse.

2.5.2. El medio acuático y las personas mayores

El medio acuático debido a las propiedades anteriormente expuestas aporta los siguientes beneficios en el anciano (34):

- Posibilita la práctica de actividad física de forma seguro, sin riesgos de caídas.
- La flotabilidad permite una mayor libertad de movimiento evitando las sobrecargas articulares.
- Mejora la adaptación al esfuerzo y la resistencia aeróbica retrasando la fatiga.
- La resistencia hidrodinámica impide hacer movimientos bruscos y permite la tonificación muscular.
- Mejora el equilibrio por la adaptación de nuestro cuerpo a las fuerzas de flotación.
- La presión hidrostática mejora el retorno venoso, la conciencia corporal y ejerce efecto masaje sobre la piel.
- Despierta la percepción cutánea, propioceptiva y cinestésica.
- Es un elemento lúdico y de superación a uno mismo.

3.- OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue determinar si un programa de psicomotricidad en medio acuático influye en el equilibrio de personas mayores institucionalizadas con alteraciones del mismo.

4.-SUJETOS, MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 ESTUDIO

El perfil del estudio fue cuantitativo, experimental, prospectivo, longitudinal y no controlado.

4.2 SUJETOS

Los sujetos objeto de estudio fueron personas mayores institucionalizadas en una residencia para personas mayores. Han accedido al estudio un total de 12 personas; 6 mujeres y 6 hombres con una edad media de 76,41 años. Para participar en el estudio han tenido que cumplir los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

4.2.1. Criterios de inclusión

- Persona mayor institucionalizada.
- Persona que camina.
- Puntuación en la Escala de Berg igual o inferior a 45 puntos.
- Contacto previo con el medio acuático.

4.2.2. Criterios de exclusión

- Contraindicaciones médicas.
- Heridas abiertas o cicatrices recientes.
- Hidrofobia.

4.3. INTERVENCIÓN

4.3.1. Material

Al comienzo del estudio se procedió a la recogida de datos para comprobar que personas usuarias del Centro cumplieran los criterios para acceder al estudio. En la recogida de datos se ha utilizado la Escala de Berg (Anexo I) para obtener una medida cuantitativa del equilibrio.

El Berg Balance Scale fue desarrollada en 1989 como una medida cuantitativa del estado funcional del equilibrio en ancianos. La escala de Berg comprende 14 ítems (puntuación comprendida 0-4). Las puntuaciones totales pueden oscilar entre 0 (equilibrio gravemente afectada) a 56 (excelente equilibrio).

Los pacientes deben completar 14 tareas mientras el examinador califica el desempeño del paciente en cada tarea. Elementos de la prueba son representativos de las actividades diarias que requieren equilibrio, como sentado, de pie, inclinándose, y dar un paso. Algunas tareas se clasifican de acuerdo a la calidad de la ejecución de la tarea, mientras que otras son evaluadas por el tiempo necesario para completar la tarea.

Específicamente, los resultados se interpretan como:

- 0-20: alto riesgo de caída.
- 21-40: moderado riesgo de caída.
- 41-56: leve riesgo de caída.

En promedio, los pacientes con puntuaciones menores de 40 tienen casi doce veces más probabilidades de caer que aquellos con puntuaciones superiores a 40. Puntuaciones inferiores a 45 de los 56 son generalmente aceptadas como indicadores de alteración del equilibrio. En diversos artículos establecen como punto de corte de 45 puntos de 56 para una deambulación independiente segura (35).

Este último dato se ha utilizado como criterio de inclusión al estudio. Tras realizar la prueba, 12 personas usuarias presentaron puntuaciones iguales o inferiores a 45 puntos. Este valor en la Escala de Berg también fue utilizado como dato de evaluación inicial y una vez concluido el estudio se ha utilizado nuevamente la escala para realizar la evaluación final.

4.3.2. Métodos

Se ha llevado a cabo un programa de psicomotricidad en aguas poco profundas. Para facilitar la intervención, se han agrupado de manera aleatoria a los 12 participantes en dos grupos de 6. La intervención ha tenido una duración de tres meses durante los cuales cada grupo ha realizado dos sesiones por semana (miércoles y viernes) de 45 minutos de duración con idéntico contenido.

La estructura y el contenido de las sesiones ha sido el siguiente:

1. Toma de contacto o calentamiento: esta parte de la sesión tiene una duración de 10 minutos. La sesión comienza realizando una serie de ejercicios de toma de contacto. Se realizan diferentes tipos de marcha de un lado al otro de la piscina: Caminar hacia adelante con pasos largos y después con pasos cortos, caminar hacia atrás, caminar de lado, caminar con los pies en tándem, caminar de puntillas, caminar de cuclillas, caminar elevando las rodillas, caminar llevando los talones a los glúteos...
2. Núcleo: En esta parte se realizan los ejercicios específicos de equilibrio. Tiene una duración de 20 minutos durante los cuales se llevan a cabo actividades de manera grupal, por parejas y de manera individual incorporando el uso de diferente material en función de la actividad (Anexo II).
3. Vuelta a la calma o relajación. Esta parte tiene una duración de 15 minutos. Se han programado una serie de actividades de vuelta a la calma como son el uso de ejercicios del programa Ai Chi y la utilización de la zona spa de la piscina realizando un circuito de chorros de agua y aire.
4. Puesta en común: Una vez finalizada la sesión se verbaliza como ha transcurrido la sesión y como se han encontrado en cada momento.

4.3.2.1. Infraestructuras y material utilizado

La intervención se ha llevado a cabo en la zona de terapia acuática y spa de la propia residencia. La zona de terapia acuática cumple los criterios técnico-sanitarios que establece la normativa vigente. Cuenta con un vaso de una longitud de 10 metros de largo por 5 metros de ancho con una profundidad que va desde 1,10 m hasta 1,40m. La temperatura del agua oscila entre los 31 y 33º. El acceso al vaso se realiza mediante unas escaleras con barra de apoyo en un lateral. También dispone de chorros subacuáticos, cascada de agua, cuello de cisne, hidromasaje, volcán de burbujas y jacuzzi.

En cuanto al material utilizado, se ha empleado material resistente al agua como son churros de flotación para adultos, pelotas de diferentes tamaños, materiales y colores, botellas de agua, red, pañuelos de tela...También se ha hecho uso de material audiovisual.

4.4. TEMPORALIZACIÓN

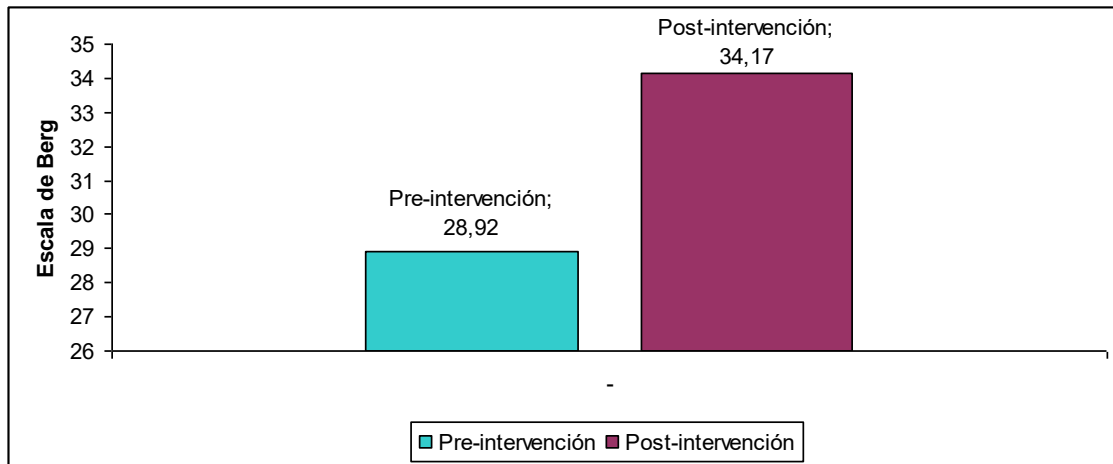
En la siguiente tabla se muestra el plan de trabajo llevado a cabo durante el estudio:

	2016			2017	
	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
Diseño del estudio					
Captación de pacientes					
Evaluación inicial					
Intervención					
Evaluación final					
Análisis resultados					

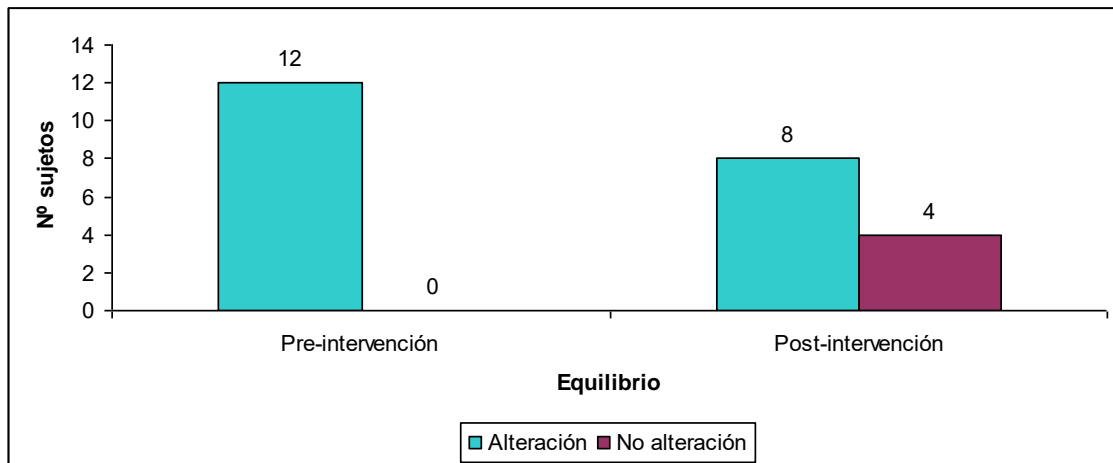
Tabla 4.1 Plan de trabajo.

5.- RESULTADOS

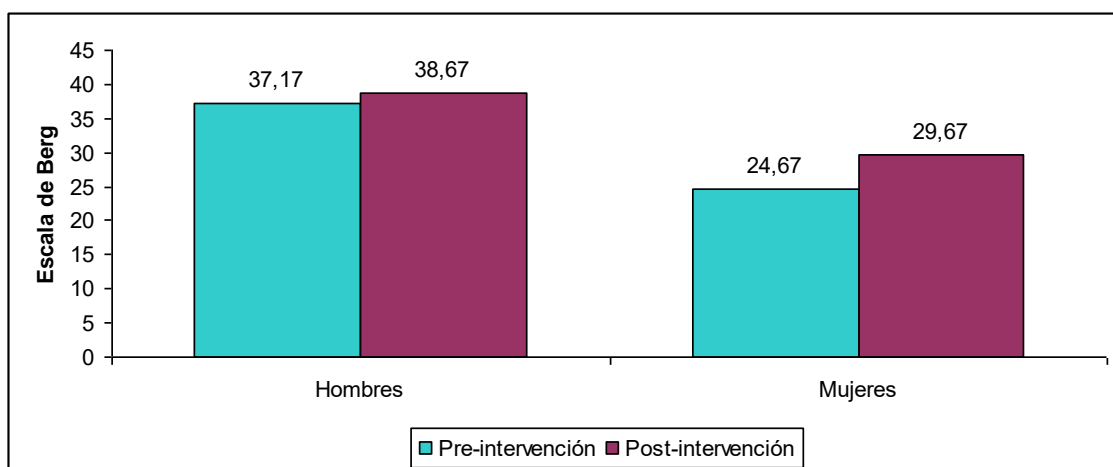
A continuación, se representan los resultados obtenidos tras realizar el programa de psicomotricidad en medio acuático:



Gráfica 5.1 Valores medios obtenidos en la Escala de Berg pre-intervención y post-intervención.



Gráfica 5.2 Número de sujetos agrupados según los indicadores de alteración de equilibrio en la escala de Berg pre-intervención y post-intervención.



Gráfica 5.3 Valores medios obtenidos en la Escala de Berg pre-intervención y post-intervención según el sexo.

SUJETO	SEXO	EDAD	E.BERG INICIAL	E.BERG FINAL	% MEJORÍA
1	M	86	23	30	23,3
2	H	75	44	47	6,81
3	M	80	6	17	183,3
4	H	81	44	50	13,63
5	M	76	7	12	71,42
6	H	79	32	36	12,5
7	H	89	41	45	9,75
8	M	69	44	47	6,81
9	M	70	43	43	0
10	M	65	25	29	16
11	H	78	12	18	50
12	H	69	26	36	38,46

Tabla 5.1 Descripción de los sujetos y evolución tras la intervención.

6.- DISCUSIÓN

Diferentes estudios han obtenido resultados positivos en la aplicación de diversos programas destinados a la mejora del equilibrio en personas mayores (16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24). Los resultados obtenidos en este estudio apoyan la influencia positiva de un programa de psicomotricidad en medio acuático sobre el equilibrio en personas mayores de la manera en que se discute a continuación.

Para comenzar, hay que ser conscientes del reducido número de la muestra, 12 sujetos y que no se pudo contar con un grupo control, puesto que el número de sujetos reclutados para comparar con el grupo experimental no eran suficientes. Debido a lo anterior, puede que los resultados del estudio no sean precisos ni concluyentes, pero puede considerarse el estudio como una experiencia piloto de la que partir para futuros estudios de investigación sobre psicomotricidad en medio acuático y personas mayores.

El lugar donde se realizó el estudio fue en una residencia de personas mayores. Son numerosos los estudios realizados sobre equilibrio en personas mayores institucionalizadas (15,17, 36,37, 38).

El tamaño de la muestra, como se comentó anteriormente, fue de 12 sujetos. La distribución porcentual por sexos fue del 50% aunque generalmente en otros estudios predomina el sexo femenino sobre el masculino (17, 37, 38, 39, 39).

La edad media de la muestra fue de 76,41 años, dato muy similar a otros estudios realizados con personas mayores (39).

Entre los criterios de inclusión y de exclusión, al igual que otros estudios (38, 40,) se han tomado las contraindicaciones médicas para la realización de la intervención.

En cuanto a recogida de datos, en este caso del equilibrio, se utilizó la Escala de Berg ya utilizada en otros estudios similares (21, 41, 42). La máxima puntuación para la escala es de 56 puntos lo cual se interpretaría como un equilibrio excelente. Puntuaciones inferiores o iguales a 45 suponen una alteración del equilibrio (35), dato que se ha tenido en cuenta a la hora de incluir a los sujetos en el estudio y posteriormente para analizar los resultados.

Analizando los resultados obtenidos en el estudio, los valores medios obtenidos en la escala de Berg inicial son de 28.92 puntos y los valores medios obtenidos en la escala de Berg final son de 34.17 puntos (Gráfica 5.1). Ambos resultados difieren en un 18,15%. Este resultado nos indica una mejoría del equilibrio después de haber realizado la intervención. Dato que contrasta con el estudio llevado a cabo por Barbosa, 2009 (42) sobre los beneficios de la hidroterapia sobre el equilibrio en

personas mayores, aunque en ese caso, la mejoría fue del 9,8 % en la Escala de Berg. Este dato confirma al igual que otros estudios (16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 42), que el equilibrio puede variar en las personas mayores y en este caso fue en positivo.

Los valores iniciales obtenidos en la escala de Berg oscilaron entre los 6 de valor mínimo y 44 en los casos máximos, observándose alteración del equilibrio en todos los sujetos. Tras la intervención, los valores varían entre los 17 puntos en los casos más bajos y hasta los 50 las valoraciones más altas. Este dato también nos alienta de una mejoría en el equilibrio de los sujetos a estudio llegando en algún caso a no presentar alteraciones del equilibrio post-intervención. En concreto, 4 personas no se considera que presenten alteración del equilibrio tras la intervención. Pero, a pesar de aumentar la puntuación en la Escala de Berg, 8 de los sujetos continúan presentando alteración del equilibrio (Gráfica 5.2). Aunque la mayoría de sujetos continúan presentando alteraciones en el equilibrio, la evolución favorable en los resultados del test nos hace pensar que la realización de un programa de psicomotricidad en medio acuático puede tener un efecto positivo en la mejoría del equilibrio. No se encuentran estudios que demuestren este dato en el colectivo de personas mayores con un programa de psicomotricidad en medio acuático.

También se observa que la mejoría no fue uniforme en todos los casos (Tabla 5.1). En un único caso el sujeto continuó con la misma puntuación tras la intervención, a diferencia del estudio llevado a cabo por Ponce, C. (15) donde ningún sujeto mantuvo la misma puntuación tras llevar a cabo una intervención. La mejoría oscila desde el 6,81% hasta el 183,3% en el resto de los sujetos. Este hecho nos indica que la muestra es muy heterogénea y que tendrían que tenerse en cuenta otras variables que pueden interferir en el equilibrio como pueden ser la presencia de enfermedades que afecten al sistema musculoesquelético, el grado de deterioro cognitivo que puede interferir a la hora de realizar los ejercicios o el Índice de Masa Corporal (15).

Analizando los valores obtenidos en la Escala de Berg según el sexo (Tabla 5.3), antes de la intervención se observa que el equilibrio en mujeres (24,67 puntos) presenta un valor más bajo que en el sexo masculino (37,17 puntos) al igual que ocurre en estudios donde se exponen los valores normativos de ambos sexos sin llevar a cabo intervención alguna (43, 41).

Tras llevar a cabo la intervención, puede comprobarse que hay una mejoría del 20,26% en las mujeres siendo menor la mejoría en los hombres con 4,03%. A pesar de consultar varios estudios, no se encuentran estudios que comparen el equilibrio entre géneros tras llevar a cabo una intervención. El proceso de envejecimiento parece estar afectando de manera diferente a hombres y mujeres, este hecho es evidenciado en un estudio donde se sugiere tener en cuenta las diferencias de género en la preparación de programas de intervención para mejorar el equilibrio (44).

7.- CONCLUSIONES

La aplicación de un programa de psicomotricidad en medio acuático influyó de manera positiva sobre el equilibrio en personas mayores institucionalizadas con alteración del mismo.

ANEXOS

ANEXO I. ESCALA DE BERG

Paciente:

Fecha:

Instrucciones generales:

A. **Hacer una demostración de cada función.** Al puntuar recoger la respuesta más baja aplicada a cada ítem. En la mayoría de ítems, se pide al paciente que mantenga una posición dada durante un tiempo determinado. Se van reduciendo más puntos progresivamente si no se consigue el tiempo o la distancia fijada, si la actuación del paciente requiere supervisión, o si el paciente toca un soporte externo o recibe ayuda del examinador.

B. **El equipamiento requerido para la realización del test consiste en un cronómetro o reloj con segundero, una regla u otro indicador de 5, 12 y 25 cm. Las sillas utilizadas deben tener una altura razonable.** Para la realización del ítem 12, se precisa un escalón o un taburete (de altura similar a un escalón).

1. DE SEDESTACIÓN A BIPEDESTACIÓN

INSTRUCCIONES: Por favor, levántese. Intente no ayudarse de las manos.

- 4 capaz de levantarse sin usar las manos y de estabilizarse independientemente
- 3 capaz de levantarse independientemente usando las manos
- 2 capaz de levantarse usando las manos y tras varios intentos
- 1 necesita una mínima ayuda para levantarse o estabilizarse
- 0 necesita una asistencia de moderada a máxima para levantarse

2. BIPEDESTACIÓN SIN AYUDA

INSTRUCCIONES: Por favor, permanezca de pie durante dos minutos sin agarrarse.

- 4 capaz de estar de pie durante 2 minutos de manera segura
- 3 capaz de estar de pie durante 2 minutos con supervisión
- 2 capaz de estar de pie durante 30 segundos sin agarrarse
- 1 necesita varios intentos para permanecer de pie durante 30 segundos sin agarrarse
- 0 incapaz de estar de pie durante 30 segundos sin asistencia

3. SEDESTACIÓN SIN APOYAR LA ESPALDA, PERO CON LOS PIES SOBRE EL SUELO O SOBRE UN TABURETE O ESCALÓN

INSTRUCCIONES: Por favor, siéntese con los brazos junto al cuerpo durante 2 min.

- 4 capaz de permanecer sentado de manera segura durante 2 minutos
- 3 capaz de permanecer sentado durante 2 minutos bajo supervisión
- 2 capaz de permanecer sentado durante 30 segundos
- 1 capaz de permanecer sentado durante 10 segundos
- 0 incapaz de permanecer sentado sin ayuda durante 10 segundos

4. DE BIPEDESTACIÓN A SEDESTACIÓN

INSTRUCCIONES: Por favor, siéntese.

- 4 se sienta de manera segura con un mínimo uso de las manos

- () 3 controla el descenso mediante el uso de las manos
- () 2 usa la parte posterior de los muslos contra la silla para controlar el descenso
- () 1 se sienta independientemente, pero no controla el descenso
- () 0 necesita ayuda para sentarse

5. TRANSFERENCIAS

INSTRUCCIONES: Prepare las sillas para una transferencia en pivot. Pida al paciente de pasar primero a un asiento con apoyabrazos y a continuación a otro asiento sin apoyabrazos. Se pueden usar dos sillas (una con y otra sin apoyabrazos) o una cama y una silla.

- () 4 capaz de transferir de manera segura con un mínimo uso de las manos
- () 3 capaz de transferir de manera segura con ayuda de las manos
- () 2 capaz de transferir con indicaciones verbales y/o supervisión
- () 1 necesita una persona que le asista
- () 0 necesita dos personas que le asistan o supervisen la transferencia para que sea segura.

6. BIPEDESTACIÓN SIN AYUDA CON OJOS CERRADOS

INSTRUCCIONES: Por favor, cierre los ojos y permanezca de pie durante 10 seg.

- () 4 capaz de permanecer de pie durante 10 segundos de manera segura
- () 3 capaz de permanecer de pie durante 10 segundos con supervisión
- () 2 capaz de permanecer de pie durante 3 segundos
- () 1 incapaz de mantener los ojos cerrados durante 3 segundos pero capaz de permanecer firme
- () 0 necesita ayuda para no caerse

7. PERMANECER DE PIE SIN AGARRARSE CON LOS PIES JUNTOS

INSTRUCCIONES: Por favor, junte los pies y permanezca de pie sin agarrarse.

- () 4 capaz de permanecer de pie con los pies juntos de manera segura e independiente durante 1 minuto
- () 3 capaz de permanecer de pie con los pies juntos independientemente durante 1 minuto con supervisión
- () 2 capaz de permanecer de pie con los pies juntos independientemente, pero incapaz de mantener la posición durante 30 segundos
- () 1 necesita ayuda para lograr la postura, pero es capaz de permanecer de pie durante 15 segundos con los pies juntos
- () 0 necesita ayuda para lograr la postura y es incapaz de mantenerla durante 15 seg

8. LLEVAR EL BRAZO EXTENDIDO HACIA DELANTE EN BIPEDESTACIÓN

INSTRUCCIONES: Levante el brazo a 90°. Estire los dedos y llévolo hacia delante todo lo que pueda. El examinador coloca una regla al final de los dedos cuando el brazo está a 90°. Los dedos no debe tocar la regla mientras llevan el brazo hacia delante. Se mide la distancia que el dedo alcanza mientras el sujeto está lo más inclinado hacia adelante. Cuando es posible, se pide al paciente que use los dos brazos para evitar la rotación del tronco

- () 4 puede inclinarse hacia delante de manera cómoda >25 cm
- () 3 puede inclinarse hacia delante de manera segura >12 cm
- () 2 puede inclinarse hacia delante de manera segura >5 cm
- () 1 se inclina hacia delante pero requiere supervisión
- () 0 pierde el equilibrio mientras intenta inclinarse hacia delante o requiere ayuda

9. EN BIPEDESTACIÓN, RECOGER UN OBJETO DEL SUELO

INSTRUCCIONES: Recoger el objeto (zapato/zapatilla) situado delante de los pies

- () 4 capaz de recoger el objeto de manera cómoda y segura
- () 3 capaz de recoger el objeto pero requiere supervisión
- () 2 incapaz de coger el objeto pero llega de 2 a 5cm (1-2 pulgadas) del objeto y mantiene el equilibrio de manera independiente
- () 1 incapaz de recoger el objeto y necesita supervisión al intentarlo
- () 0 incapaz de intentarlo o necesita asistencia para no perder el equilibrio o caer

10. EN BIPEDESTACIÓN, GIRARSE PARA MIRAR ATRÁS

INSTRUCCIONES: Gire para mirar atrás a la izquierda. Repita lo mismo a la derecha

El examinador puede sostener un objeto por detrás del paciente al que puede mirar para favorecer un mejor giro.

- () 4 mira hacia atrás hacia ambos lados y desplaza bien el peso
- () 3 mira hacia atrás desde un solo lado, en el otro lado presenta un menor desplazamiento del peso del cuerpo
- () 2 gira hacia un solo lado pero mantiene el equilibrio
- () 1 necesita supervisión al girar
- () 0 necesita asistencia para no perder el equilibrio o caer

11. GIRAR 360 GRADOS

INSTRUCCIONES: Dar una vuelta completa de 360 grados. Pausa. A continuación repetir lo mismo hacia el otro lado.

- () 4 capaz de girar 360 grados de una manera segura en 4 segundos o menos
- () 3 capaz de girar 360 grados de una manera segura sólo hacia un lado en 4 segundos o menos
- () 2 capaz de girar 360 grados de una manera segura, pero lentamente
- () 1 necesita supervisión cercana o indicaciones verbales
- () 0 necesita asistencia al girar

12. SUBIR ALTERNANTE LOS PIES A UN ESCALÓN O TABURETE EN BIPEDESTACIÓN SIN AGARRARSE

INSTRUCCIONES: Sitúe cada pie alternativamente sobre un escalón/taburete. Repetir la operación 4 veces para cada pie.

- () 4 capaz de permanecer de pie de manera segura e independiente y completar 8 escalones en 20 segundos
- () 3 capaz de permanecer de pie de manera independiente y completar 8 escalones en más de 20 segundos

- () 2 capaz de completar 4 escalones sin ayuda o con supervisión
- () 1 capaz de completar más de 2 escalones necesitando una mínima asistencia
- () 0 necesita asistencia para no caer o es incapaz de intentarlo

13. BIPEDESTACIÓN CON LOS PIES EN TANDEM

INSTRUCCIONES: Demostrar al paciente. Sitúe un pie delante del otro. Si piensa que no va a poder colocarlo justo delante, intente dar un paso hacia delante de manera que el talón del pie se sitúe por delante del zapato del otro pie (para puntuar 3 puntos, la longitud del paso debería ser mayor que la longitud del otro pie y la base de sustentación debería aproximarse a la anchura del paso normal del sujeto).

- () 4 capaz de colocar el pie en tándem independientemente y sostenerlo durante 30 segundos
- () 3 capaz de colocar el pie por delante del otro de manera independiente y sostenerlo durante 30 segundos
- () 2 capaz de dar un pequeño paso de manera independiente y sostenerlo durante 30 segundos
- () 1 necesita ayuda para dar el paso, pero puede mantenerlo durante 15 segundos
- () 0 pierde el equilibrio al dar el paso o al estar de pie.

14. BIPEDESTACIÓN SOBRE UN PIE

INSTRUCCIONES: Apoyo sobre un pie sin agarrarse

- () 4 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante >10 seg.
- () 3 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla entre 5-10 seg.
- () 2 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante 3 ó más segundos
- () 1 intenta levantar la pierna, incapaz de sostenerla 3 segundos, pero permanece de pie de manera independiente
- () 0 incapaz de intentarlo o necesita ayuda para prevenir una caída

() PUNTUACIÓN TOTAL (Máximo= 56)

ANEXO II. EJERCICIOS LLEVADOS A CABO EN EL NÚCLEO DE LA INTERVENCIÓN

1. Recibir y lanzar pelotas. (ES) Variación: pelotas de diferentes tamaños, a la pata coja.
2. Llevar a un compañero subido en un churro de flotación entre dos personas este intentará no caerse. Variación: Realizar competiciones.
3. Con los ojos tapados buscar objetos guiados por un compañero.
4. Por parejas intentar desestabilizar al compañero. Variación: a la pata coja, ojos cerrados.
5. Caminar por el agua al ritmo de las palmas cuando las palmas dejen de sonar tienen que permanecer inmóviles. Variaciones: cambio de direcciones.
6. Colocar tabla sobre las manos y caminar. Variación: sobre una sola mano, sobre la cabeza, cambio de dirección. Con objetos encima de las tablas.
7. Llevar un objeto entre dos con las manos. Variación: con la cabeza, con el hombro, espalda con espalda...
8. El escondite inglés.
9. Colocarse en un círculo con un compañero en el centro e intentar desestabilizarlo moviendo el agua con las manos.
10. Colocarse en círculo con un compañero en el centro e impedir q este salga.
11. Colocarse todos en círculo con una red en medio a la que se le irán colocando objetos. Mover la red de arriba abajo, pero impidiendo que el objeto salga de la red. Variación: Sosteniéndose sobre un solo pie. Aumentar el número de objetos, girar hacia la derecha o izquierda...
12. Transportar con una cuchara de plástico en la boca objetos por el espacio.
13. Bailar por parejas. Variación: cambiar de compañero a la señal.
14. Caminar en fila apoyando las manos en los hombros del compañero. Variantes: apoyar una sola mano, sin apoyarse en el compañero mantenerse en la fila, cambios de dirección y velocidad, a la señal darse la vuelta de tal manera que el primero de la fila sea el último.

Bibliografía

1. Instituto Nacional de Estadística. *Estadística del Padrón Continuo a 1 de enero de 2016* <<http://www.ine.es/prensa/np904.pdf>> [Consulta: 1 de julio de 2017].
2. Organización Mundial de la Salud: OMS. <<http://www.who.int/es/>> [Consulta: 14 de julio 2017].
3. Gómez Ayala, A. (2005). "Grandes Síndromes Geriátricos" en *Farmacia Profesional*. 2005, Vol. 19, Núm. 06.<<http://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-grandes-sindromes-geriatricos-13076255>> [Consulta: 14 de julio 2017].
4. Da Silva, Z.A, Gómez, A. y Sobral, M. (2007). "Epidemiología de caídas de ancianos en España. Una revisión sistemática" en *Revista Española de Salud Pública*. 2005, Vol 82, 43-56. <http://www.mssi.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/vol82/vol82_1/RS821C_43.pdf> [Consulta: 16 de julio 2017].
5. Becker C, Rapp K. (2010). "Fall Prevention in Nursing Homes" en *Clinics in Geriatric Medicine*. 2010, Vol. 26, 693-704. <<http://www.geriatric.theclinics.com/article/S0749-0690%2810%2900070-4/abstract>>. [Consulta 16 de julio de 2017].
6. Lázaro, M. (2009). "Caídas en el anciano" en *Medicina Clínica*. 2009. Vol. 133. Núm. 04. <<http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-caidas-el-anciano-13139248>> [Consulta 5 de agosto de 2017].
7. Ganz, DA et al. (2007). "Will my patient fall?" en *Journal of American Medical Association*. 2007, Vol. 297, Núm.1 <https://medicine.utah.edu/internalmedicine/geriatrics/education/materials/ms_3_week_1_ganz.pdf> [Consulta 20 de julio de 2017]
8. Stevens M., Holman C.D., Bennett N. (2001) "Preventing falls in older people: impact of an intervention to reduce environmental hazards in the home" en *J Am Geriatr Soc*. 2001, 49, 1442-1447 <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11890581>>. [Consulta: 25 de julio de 2017].
9. Rubenstein, L.Z y Josephson, K.R. (2005) "Intervenciones para reducir los riesgos multifactoriales de caídas" en *Revista Española de Geriatria y Gerontología*. 2005, vol. 40,2, 45-53. <<http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-geriatria-gerontologia-124-sumario-vol-40-num-supl-2-13003535>> [Consulta: 25 de julio de 2017].
10. Chang, J.T. et al. (2002) "Interventions for the prevention of falls in older adults: systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials" en *BMJ*. 2004, vol. 328, 680, 3. <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC381224/>> [Consulta: 25 de julio de 2017].
11. Rose, D.J., Hernandez, D. (2010) "The role of exercise in fall prevention for older adults" en *Clinics en Geriatric Medicine*. 2011, vol. 26, 4, 607-631 <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20934613>> [Consulta: 26 de julio de 2017].
12. Faraldo, A. (2009). Registro postural en personas sanas: evaluación del equilibrio mediante el estudio comparativo entre la Posturografía Dinámica Computerizada y el Sistema Sway Star. Tesis. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela. <https://dspace.usc.es/bitstream/10347/2569/1/9788498872316_content.pdf> [Consulta: 3 de agosto de 2017].
13. Rose, D.J. (2005). Equilibrio y movilidad con personas mayores. Fullerton: Paidotribo.
14. Rose, D.J. (2002). "Promoting Functional Independence Among "At Risk" and Physically Frail Older Adults Through Community- Based Fall-Risk-Reduction-Programs" en *Journal of Aging and Physical Activity*. 2002, vol.10, 207-225. <<http://www.naspspa.org/AcuCustom/Sitename/Documents/DocumentItem/1487.pdf>>. [Consulta: 4 de agosto de 2017].
15. Ponce, C. y Nadia,P. (2013). Eficacia de un programa de ejercicio físico para mejorar el equilibrio estático y dinámico en ancianos institucionalizados. Navarra – España. Tesis. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <<http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/3489>> [Consulta: 20 de agosto de 2017].
16. Orozco, C. (2012) "Ejercicio físico y entrenamiento del equilibrio en el mayor como estrategia de prevención en las caídas" en <<http://www.efisioterapia.net/articulos/ejercicio-fisico-entrenamiento-equilibrio>> [Consulta: 8 de agosto de 2017].
17. Narcis, G. et al. "Efectos de un entrenamiento de equilibrio en personas mayores residentes en geriátricos" en *Red científica Iberoamericana*. <http://www.sicsalud.com/acise_viaje/ensiicas-profundo.php?id=133999> [Consulta: 8 de agosto de 2017].

18. Borgues, E.G. et al (2012) "The effect of ballroom dance on balance and functional autonomy among the isolated elderly" en *Archives of Gerontology and Geriatrics Journal*. 2012, vol. 55, 2, 492-496. <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22483371>> [Consulta: 12 de agosto de 2017].
19. Rahal, M.A (2015) "Analysis of static and dynamic balance in healthy elderly practitioners of Tai Chi Chuan versus ballroom dancing" en *Clinics*. 2015. 70.3. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-59322015000300157&lng=en&nrm=iso&tlng=en> [Consulta: 3 de agosto de 2017].
20. Hakim, R.M. "Differences in Balance Related Measures Among Older Adults Participating in Tai Chi, Structured Exercise, or No Exercise" en *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2004, 27,1, 4. <http://www.researchgate.net/publication/229078942_Differences_in_Balance_Related_Measures_Among_Older_Adults_Participating_in_Tai_Chi_Structured_Exercise_or_No_Exercise> [Consulta: 24 de julio de 2017].
21. Teixeira, R. (2011) "The influence of Ai Chi on balance and fear falling in older adults: a randomized clinical trial" en *Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation*. 2013, 24(2): S90. <<http://www.atri.org/articles/Sova-Ai%20Chi%20Balance%20Research.pdf>> [Consulta: 12 de agosto de 2017].
22. Olabe, P.J. (2013) *Repercusión del Ai Chi en el equilibrio de las personas mayores*. Tesis. Murcia: Universidad Católica San Antonio. <<http://repositorio.ucam.edu/jspui/bitstream/10952/996/1/Tesis.pdf>> [Consulta: 2 de agosto de 2017].
23. Alikhajeh, Y (2012) "Effects of hydrotherapy in static and dynamic balance among elderly men" en *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2012, 46, 2220-2224. <<https://www.ewacmedical.com/files/8627glv37.pdf>> [Consulta: 23 de julio de 2017].
24. Sarvestanil, H.J. (2012) "The Effect of Ten Weeks Aquatic Balance Training and Functional Training on Dynamic Balance in Inactive Elder Males" en *Middle-East Journal of Scientific Research*. 2012,11,3, 296-303. <<https://www.ewacmedical.com/start-website/knowledge/articles-hydrotherapy/elderly/>> [Consulta: 23 de agosto de 2017].
25. SOLER VILA, Àngels (2006). "La Psicomotricidad. Una propuesta eficaz para la dinamización corporal de las personas mayores". Madrid, Portal Mayores, *Informes Portal Mayores*, nº 58. Lecciones de Gerontología, VI. <<http://www.imsersomayores.csic.es/documentos/documentos/soler-psicomotricidad-01.pdf>> [Consulta: 12 de agosto de 2017].
26. Federación de Asociaciones de Psicomotricistas del Estado Español. <<http://psicomotricistas.es/>> [Consulta: 13 de julio de 2017].
27. Rivas.J.M, Madrona, P.G. (2003) *Psicomotricidad.Evolución, corrientes y tendencias actuales*. Sevilla: Wanceulen Editorial Deportiva, S. L.
28. Da Fonseca,V. (1998) *Manual de observación psicomotriz*. Barcelona: Inde.
29. Menéndez, M., Brochier, R. (2011) "La actividad física y la psicomotricidad en las personas mayores: sus contribuciones para el envejecimiento activo, saludable y satisfactorio" en *Textos y Contextos*. 2011, 10,1 179-192. <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fass/article/viewFile/8469/6443>> [Consulta: 11 de agosto de 2017].
30. Nubia, C. et al (2010) "Effectiveness of aquatic and non-aquatic lower limb muscles endurance training in the static and dynamic balance of elderly people" en *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2010,14,3, 229-236. <<https://www.ewacmedical.com/start-website/knowledge/articles-hydrotherapy/elderly/>> [Consulta: 12 de julio de 2017].
31. Vivas, J., Arias, P., Cudeiro, J. (2011) "Aquatic therapy versus conventional land-based therapy for Parkinson's disease: an open-label pilot study" en *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2011, 92, 8 <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21807139>>[Consulta: 12 de julio de 2017].
32. Bergamin, M. (2013). "Water- versus land-based exercise in elderly subjects: effects on physical performance and body composition" en *Clinical Interventions in Aging*. 2013, 8, 1109-1117. <<https://www.ewacmedical.com/start-website/knowledge/articles-hydrotherapy/elderly/>> [Consulta: 23 de julio de 2017].
33. Bernal, L. (2012) "Hidroterapia" en *Oposiciones de fisioterapia*. 2012 <<http://bernal.pro/fisio/fisioposiciones/finish/4-oposiciones-de-fisioterapia/2-00-portada-e-indice>> [Consulta: 23 de julio de 2017].
34. león, E. (2010) "Los beneficios de la actividad acuática para el desarrollo del bienestar en personas mayores" en *EFDeportes Revista Digital*. 2010,14, 142 <<http://www.efdeportes.com/efd142/la-actividad-acuatica-en-personas-mayores.htm>> [Consulta: 24 de agosto de 2017].

35. Berg, K.O.(1992) "Measuring balance in the elderly: validation of an instrument" en *Canadian Journal of Public Health*. 1992, 83, 2, 7-11. < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1468055>> [Consulta: 17 de julio de 2017].
36. Marcen, Y. (2014) "Efecto de dos protocolos de ejercicios en personas mayores de 65 años institucionalizadas" en *European Journal of investigation in health, psychology and education*. 2014, 4, 3. <<http://www.ejihpe.es/index.php/journal/article/view/69>> [Consulta: 20 de junio de 2017].
37. Sitjà, M. (2012) "Eficacia del entrenamiento mediante plataforma vibratoria en la mejora del equilibrio en ancianos institucionalizados: ensayo clínico aleatorizado, multicéntrico, controlado y paralelo, con cegamiento del evaluador" en<http://www.imserso.es/InterPresent1/groups/imserso/documents/binario/010_180idi.pdf> [Consulta: 12 de junio de 2017].
38. Da Silva, Z. (2009) *Incidencia, factores de riesgo y consecuencias de las caídas en ancianos institucionalizados de la Región de Murcia*. Tesis. Murcia: Universidad de Murcia. < <http://hdl.handle.net/10803/10870>> [Consulta: 20 de junio de 2017].
39. Camacho, C. (2008) "Estudio comparativo del efecto de la actividad física en el equilibrio en personas mayores sanas" en *Fisioterapia*. 2008, 30, 3. <<http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-estudio-comparativo-del-efecto-actividad-13121246>> [Consulta: 23 de junio de 2017].
40. Rodríguez, V. (2011) *Eficacia de un programa de intervención multifactorial para la prevención de caídas en los ancianos de la comunidad*. Tesis. Córdoba: Universidad de Córdoba. <<http://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/6319/9788469512791.pdf?sequence=1>> [Consulta: 24 de junio de 2017].
41. Uyen-Sa D. T.(2012) "Correlations of clinical and laboratory measures of balance in older men and women" en *Arthritis Care & Research*. 2012, 64, 12, 1895- 1902. <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/acr.21783/full>> [Consulta: 26 de junio de 2017].
42. Barbosa, G. (2009). *Os benefícios da hidroterapia sobre o equilíbrio dos idosos e na prevenção de quedas*. Proyecto Final de Carrera. Formiga: Universidad de Formiga. <https://www.ewacmedical.com/html/stream_file.php?> [Consulta: 12 de mayo de 2017].
43. Fernández, F., Cancela Carral, J. M^a. y Romo, V. (2001). "La prescripción del ejercicio físico para personas mayores. Valores normativos de la condición física" en *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2001, 1, 2, 136-154 <<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista2/mayores.htm>> [Consulta: 18 de junio de 2017].
44. Scaglioni, P y Aragón-Vargas, L.F (2014) "Gait characteristics and sensory abilities of older adults are modulated by gender" en *Gait&Posture*. 2015, 42,1, 54-59. < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25943408>> [Consulta: 12 de junio de 2017].