



UNIVERSIDAD DE JAÉN

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
SALUD
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE
LA SALUD**

TESIS DOCTORAL

**EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE
REHABILITACIÓN VESTIBULAR
DOMICILIARIA EN PACIENTES CON
INESTABILIDAD Y ALTERACIONES
VESTIBULARES UNILATERALES.
FIABILIDAD Y VALIDEZ DE LA VERSIÓN
ESPAÑOLA DEL CUESTIONARIO ABC**

**PRESENTADA POR:
MARÍA DE ALHARILLA MONTILLA IBÁÑEZ**

**DIRIGIDA POR:
DR. D. FIDEL HITA CONTRERAS
DR. D. ANTONIO MARTÍNEZ AMAT**

JAÉN, 2 DE DICIEMBRE DE 2016

ISBN 978-84-9159-064-4

AGRADECIMIENTOS

Gracias a mis tutores, los doctores Fidel Hita Contreras y Antonio Martínez Amat por su paciencia, dedicación, motivación, aliento y por su gran ayuda en este proyecto.

Gracias a todas la personas de la Universidad de Jaén, en especial al departamento de Ciencias de la Salud por su buen hacer.

Gracias a Miguel Ángel Feliz por su ayuda en la recogida de datos y por su apoyo día a día.

Gracias a mis padres por estar siempre ahí y por darme fuerzas y ánimo hasta la saciedad.

Por supuesto no puedo olvidar a todos los pacientes que como su nombre indica, muy pacientemente y con gran amabilidad colaboraron en éste proyecto.

Gracias a todos de corazón.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
1.- Conceptos.....	1
1.1.- Definición de vértigo.....	1
1.2.- Definición de equilibrio.....	1
1.3.- Definición de mareo.....	2
2.- Anatomía del sistema vestibular.....	3
3.- Fisiología del sistema vestibular.....	6
3.1.- Integración central de la información.....	9
3.2.- Reflejo vestíbulo-ocular.....	10
• El nistagmo.....	12
• Movimientos oculares conjugados.....	13
3.3.- Reflejo vestíbulo-espinal.....	15
3.4.- Reflejo vestíbulo-cervical.....	18
4. Vértigo	18
4.1.- Etiología del vértigo.....	18
4.2.- Clasificación del vértigo.....	20
5. Rehabilitación vestibular	25
6. Caídas y miedo a caerse	30
7. Estado actual del tema	31
II. ESTUDIO 1: CUESTIONARIO SOBRE LA CONFIANZA EN EL EQUILIBRIO SOBRE ACTIVIDADES ESPECÍFICAS: FIABILIDAD Y VALIDEZ EN PACIENTES ESPAÑOLES CON ALTERACIONES VESTIBULARES	37
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	37
METODOLOGÍA	39
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	43
RESULTADOS	45
DISCUSIÓN	53

III. ESTUDIO 2: EFECTOS DE LA INTERVENCION (EJERCICIOS DE REHABILITACIÓN VESTIBULAR DOMICILIARIA) SOBRE LA CALIDAD DE VIDA, LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES COTIDIANAS Y SOBRE EL EQUILIBRIO.....	57
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	57
METODOLOGÍA.....	59
1.- Diseño del estudio.....	59
2.- Participantes.....	59
3.- Asignación a los grupos.....	61
4.- Intervención.....	62
5.- Variables e instrumentos del estudio.....	65
5.1- Estudio de la limitación funcional y el grado de discapacidad sobre la calidad de vida y la realización de actividades de la vida diaria.....	66
• Cuestionario DHI (Dizziness Handicap Inventory).....	66
• Cuestionario UCLA-DQ (University of California Los Angeles Dizziness Questionnaire.....	67
5.2- Estudio del equilibrio.....	68
• Cuestionario ABC (Activities-specific Balance Confidence scale.....	68
• Equilibrio estático. Variables estabilométricas.....	69
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	72
RESULTADOS.....	74
1. Análisis descriptivo de la muestra.....	74
1.1. Datos sociodemográficos y clínicos de la muestra en conjunto.....	74
1.2. Datos sociodemográficos y clínicos por grupos de estudio.....	78
1.3. Discapacidad sobre la calidad de vida y la realización de actividades de la vida diaria.....	78
1.4. Variables estabilométricas.....	81
2. Limitación funcional y el grado de discapacidad sobre la calidad de vida y la realización de actividades de la vida diaria.....	83

2.1. Puntuación total y subescalas o esferas Del cuestionario DHI.....	83
2.2. Efectos del tratamiento sobre el cuestionario UCLA-DQ.....	87
3. Equilibrio y confianza sobre éste en la realización de actividades de la vida diaria.	93
3.1. Efecto del tipo de tratamiento sobre el cuestionario ABC.....	93
3.2. Efectos del tipo de tratamiento sobre el equilibrio estático.....	95
DISCUSIÓN	102
IV. CONCLUSIONES	117
V. BIBLIOGRAFÍA	119
VI. ANEXOS	137

I. INTRODUCCIÓN

1.- Conceptos

1.1.- Definición de vértigo:

Entendemos por vértigo, una alucinación de movimiento, una percepción de un movimiento que no existe, siendo más frecuentemente de rotación o de giro de nuestro cuerpo o del ambiente que nos rodea. Deriva de la raíz latina *vertere* que significa girar. El principal problema a la hora de la identificación del síntoma es la dificultad por parte del paciente para explicar qué sensación percibe, pudiendo ser polimorfa del tipo inestabilidad, inseguridad de la marcha, sensación de pérdida de dominio del propio cuerpo, laxitud, vahídos, angustia, etc¹. En un estudio realizado en pacientes que acudían a consultas de pruebas vestibulares, 49.8% tenía sensación de giro; 23.5% sensación lineal; 12.5% sensación de balanceo; 9% no sabía precisarlo; 3.8% aquejaba inestabilidad y 1.5% no tenía sensación de movimiento alguna².

1.2- Definición de equilibrio:

El equilibrio, es decir nuestra capacidad de mantener la postura y el movimiento a pesar de la fuerza de la gravedad, depende de reflejos cuya información aferente proviene de los sistemas propioceptivo, visual y vestibular, los cuales a su vez se integran de modo complejo a nivel central para que sepamos a cada instante nuestra posición frente al entorno y en especial respecto a la gravedad³.

Los trastornos del equilibrio repercuten de forma importante en la calidad de vida de las personas. Algunas de sus consecuencias son⁴:

- Conducen habitualmente a un modo de vida sedentario: el paciente está bien acostado o sentado, pero empeora significativamente de pie y, sobre todo, caminando.
- Reducen en gran medida muchas de las actividades cotidianas (laborales y de ocio).
- Suponen un aumento de la morbilidad, al aumentar el riesgo de caídas y las subsiguientes fracturas, sobre todo en pacientes ancianos.
- Incluso pueden conducir a situaciones de riesgo vital, por ejemplo, en trabajadores de alturas: antenistas, albañiles, etc.

1.3- Definición de mareo:

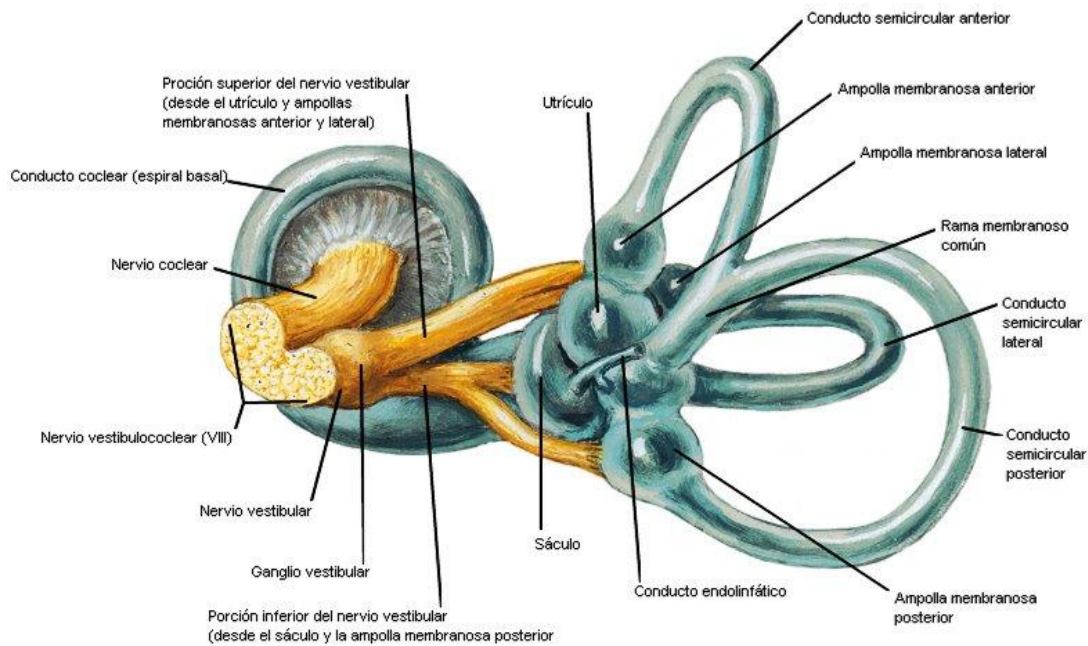
Es una sensación de inestabilidad que no cursa con sensación de movimiento pero si se le suelen asociar síntomas vegetativos (náuseas, vómitos, sudoración...). Es una sensación de perturbación de orientación espacial sin una sensación falsa o distorsionada de movimiento. Mareos como se define aquí no incluye sensaciones de vértigo. A menudo el término se utiliza en un amplio sentido y abarca sensación de movimiento falso pero aquí los términos vértigo y el mareo son claramente distintos. El término no se debe aplicar cuando hay una sensación de desmayo inminente (presíncope), confusión mental, o separación de la realidad (despersonalización o desrealización) cuando dicha sensación no vaya acompañada de una sensación de desorientación espacial⁵.

2- Anatomía del sistema vestibular

La coordinación y el equilibrio son dos funciones de enorme complejidad en el ser humano. En ellas intervienen una multitud de sistemas sensoriales y de integración nerviosa, que incluyen el aparato vestibular con sus respectivas conexiones, la visión, las sensaciones superficiales y propioceptivas, la formación reticular, el cerebelo, los ganglios basales y la corteza cerebral.

En esta compleja uno de los subsistemas más importantes corresponde al aparato vestibular, que detecta cambios de aceleración lineal y angular, la gravedad y la posición de la cabeza en el espacio. Para ello, cuenta con una serie de órganos sensoriales ubicados en el oído interno y detrás de la cóclea, los cuales están conectados con diversas estructuras del sistema nervioso central por medio del nervio vestibular, que hace parte del octavo par craneal⁶.

Desde el punto de vista anatómico, existen tres subcomponentes del sistema vestibular en el interior del oído interno: otolitos y canales semicirculares (superior o anterior, lateral y posterior), así como el segmento vestibular central (sáculo y utrículo), los cuales constituyen en conjunto el laberinto membranoso (figura 1).



F. Netter M.D.
© IBN

Figura 1: Sistema vestibular membranoso⁷.

Tales órganos están protegidos por el laberinto óseo, y rodeados por una capa de líquido denominado perilinfa. Dicho fluido es un ultrafiltrado que contiene una alta concentración de sodio. El interior del laberinto membranoso está ocupado por la endolinfa, que es un líquido con abundante potasio, producido por la estría vascular de la cóclea y las células oscuras del epitelio vestibular⁸.

El sáculo hace parte del vestíbulo central y está en contacto directo con la cóclea. Contiene en una de sus paredes laterales la mácula, una zona de células sensoriales ciliadas que ocupan un área menor de un milímetro cuadrado. Tales elementos especializados están rodeados por una sustancia gelatinosa que soporta cristales microscópicos de carbonato de calcio, denominados otoconias. Como tales partículas tienen una densidad menor a la

endolinfa circundante, con los cambios de posición del cráneo sufren desplazamientos por acción de la gravedad. De esa manera, proporcionan valiosa información al cerebro sobre los movimientos de la cabeza en el espacio. Detrás del sáculo se encuentra el utrículo, que también hace parte del vestíbulo central y contiene células sensoriales especializadas en la pared inferior. La disposición en planos perpendiculares de las máculas del sáculo y el utrículo, permite al sistema vestibular central determinar la posición de la cabeza en las tres dimensiones, al tiempo que informan al sistema nervioso central sobre cambios de aceleración lineal, en sentido lateral, anteroposterior y vertical. En contacto con el utrículo existen tres canales semicirculares dispuestos cada uno en ángulo recto con respecto a los demás, cuyo extremo termina una dilatación conocida como ámpula o ampolla, la cual contiene células ciliadas con funciones sensoriales. A diferencia de la mácula, en la cresta ampular no existen otoconias, pero sí una sustancia gelatinosa compuesta por mucopolisacáridos denominada cúpula. Esta última forma una lámina que ocupa toda la ámpula y forma una barrera especial, que es desplazada por la presión que ejerce la endolinfa circundante durante los movimientos de aceleración angular. Al igual que el sáculo y el utrículo, los canales semicirculares tienen una disposición estratégica para determinar cambios en las tres posiciones del espacio (figura 2). Así, los dos canales horizontales están en el mismo plano, al igual que el canal superior de un lado con el posterior contralateral⁸.

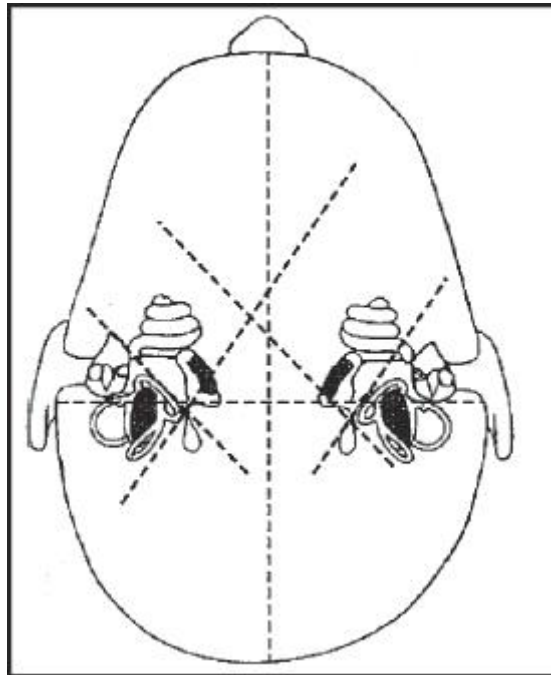


Figura 2: Diagrama que muestra la disposición estratégica de los canales semicirculares⁶.

3.- Fisiología del sistema vestibular:

El sistema del equilibrio es más complejo que el sistema auditivo, debido sobre todo al componente motor. No hay una estructura que por sí sola cumpla con el funcionamiento de éste. El sistema consiste en múltiples impulsos sensoriales de órganos sensoriales terminales vestibulares, sistema visual, sistema somatosensorial y propioceptivo. Luego, la información se integra a nivel del tallo encefálico y el cerebelo, con importante influencia de la corteza cerebral, como los lóbulos frontal, parietal y occipital. La información integrada provoca diversas reacciones motoras estereotípicas, de movimiento ocular, control postural e impulsos de salida perceptuales⁹.

Las funciones del sistema vestibular son:

- 1.- Informar al sistema nervioso central sobre cualquier aceleración o desaceleración angular o lineal.
- 2.- Ayudar en la orientación visual, mediante el control de los músculos oculares
- 3.- Controlar el tono de los músculos esqueléticos para el mantenimiento de una postura adecuada (figura 3).

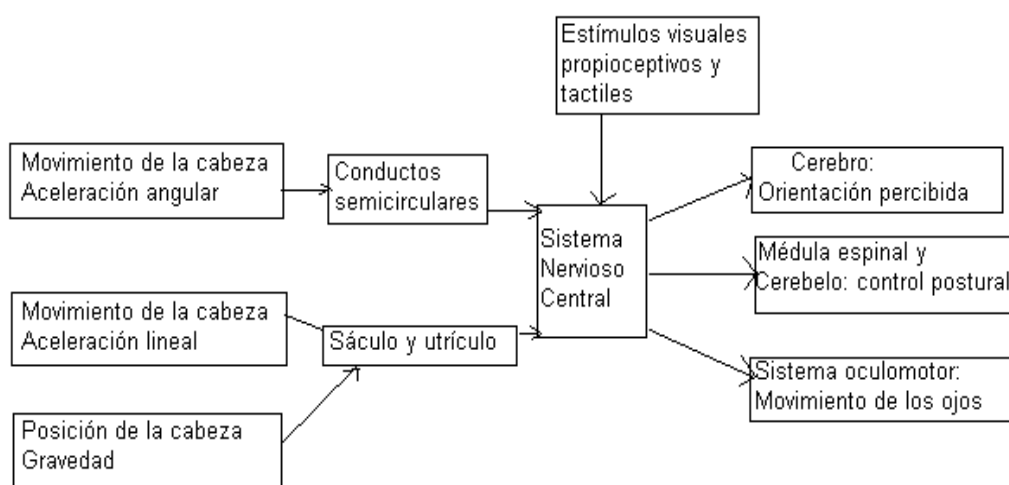


Figura 3: Rol del sistema vestibular en el control de la postura, los movimientos de los ojos y la percepción de orientación⁹.

Los canales semicirculares (con sus crestas ampulares) van a informar al sistema nervioso central sobre los movimientos de giro o rotación sobre cualquier eje (aceleración angular)¹⁰. Una aceleración angular aplicada que siga el mismo eje de rotación de un canal semicircular origina que la endolinfa se mueva en sentido contrario al de la aceleración, formando una corriente endolinfática de inercia. Al girar el canal semicircular, la endolinfa que contiene tiende por su inercia a mantenerse en la misma posición con lo que realiza un movimiento relativamente contrario al giro del canal (el líquido contenido en un

móvil, durante la aceleración, tiene a presionar en sentido inverso al de la marcha). Este movimiento de la endolinfa moviliza la cúpula de la cresta ampular, la cual tracciona los cilios de las células neurosensoriales, que son así estimuladas^{10,11}.

Considerando al ser humano en bipedestación, las máculas del sáculo se encuentran situadas en un plano vertical y captan de forma eficaz las aceleraciones de los movimientos cefálicos de ascenso y descenso, y por lo tanto de las fuerzas gravitatorias¹².

Al sáculo, además de su función como captor de aceleraciones verticales, se le atribuye una función inmunoprotectora del laberinto, observándose en él abundantes linfocitos. Por otro lado, las máculas del utrículo, al estar situadas en un plano horizontal, capta las aceleraciones lineales laterales y ventro-dorsales así como las inclinaciones de la cabeza. Por lo tanto, las aceleraciones o desaceleraciones lineales en los tres planos del espacio son el estímulo más eficaz detectado por las máculas otolíticas. Son las células ciliadas de las máculas las encargadas de transformar la energía mecánica, producida por el movimiento, en señales nerviosas. La actividad de las estas células está determinada por su polarización morfofuncional u organización ciliar, que es distinta en el utrículo y en el sáculo⁷.

Los otolitos registran las fuerzas relacionadas con la aceleración lineal. Ellos responden a los movimientos de la cabeza y emiten información al respecto¹³. Por ejemplo emiten información durante un vuelo en avión durante el despegue y el aterrizaje ya que se producen aceleraciones y desaceleraciones pero cuando se mantiene una velocidad constante, se

interpreta como reposo aunque estemos viajando a varios cientos de Km por hora⁸.

Fue Ewald, en 1892, el que estableció la relación entre los planos de los canales semicirculares, la dirección del flujo endolinfático y la dirección de los movimientos inducidos de la cabeza y de los ojos. Así, formuló las que hoy se conocen como las leyes de Ewald¹⁴:

1. Las manifestaciones tónicas (fase lenta del nistagmo y desviaciones segmentarias y axiales) son de origen vestibular y se dirigen en el sentido de la corriente endolinfática.
2. En los conductos semicirculares horizontales el movimiento endolinfático ampulípeto es excitador y el ampulífugo inhibitor, siendo este último más eficaz. En los canales semicirculares superiores ocurre al contrario.
3. El movimiento endolinfático más eficaz provoca un movimiento de los ojos y la cabeza en su mismo sentido.

3.1.- Integración central de la información

A los núcleos vestibulares llegan aferencias desde los órganos sensoriales vestibulares (crestas y máculas), el aparato visual, el sistema propioceptivo músculo-tendinoso, el cerebelo y la formación reticular; los núcleos vestibulares integran y modulan toda esta información. El 75% de las neuronas de los núcleos vestibulares se activan por estimulación del nervio vestibular; de ellas, la mitad son excitadoras y proceden del nervio homolateral y el resto son contralaterales¹⁵.

La vía vestibular clásica es un tracto aferente puramente sensorial que, a través de un arco de tres neuronas, conduce los estímulos creados en los epitelios sensoriales del laberinto posterior (crestas y máculas) hasta lugares no bien determinados de la corteza cerebral. Sin embargo, los circuitos más importantes bajo el punto de vista clínico están constituidos por una serie de conexiones aferentes y eferentes que, desde las segundas neuronas de la vía situadas en los núcleos vestibulares, van a relacionarse con distintos lugares del sistema nervioso. Se constituye así un arco reflejo de tres neuronas: una primera en el ganglio de Scarpa (neurona bipolar), una segunda en los núcleos vestibulares a modo de procesador central interneuronal, y una tercera neurona efectora (motoneurona y oculomotora)¹⁶.

3.2.- Reflejo vestibulo-ocular

El reflejo vestibulo-ocular tiene como objetivo estabilizar la mirada en un objeto fijo mientras la cabeza o el conjunto del cuerpo se desplazan. Permite así, disminuir el deslizamiento de la imagen en la retina y la estabilización la misma en la fóvea. Este reflejo consiste en generar movimientos oculares finos y compensadores de los desplazamientos de la cabeza. Al ser compensador, se producen en la misma dirección del movimiento, pero con sentido contrario a la rotación de la cabeza, y son equivalentes en velocidad¹².

El reflejo es el resultado de la activación por los canales semicirculares de un arco reflejo con tres neuronas:

- 1) las aferencias vestibulares primarias
- 2) las neuronas vestibulares secundarias
- 3) las motoneuronas que inervan los músculos extraoculares.

De este modo, cuando se produce un giro de rotación de la cabeza siguiendo el eje vertical de la misma, las células sensoriales del conducto semicircular horizontal son sometidas a un flujo endolinfático dirigido hacia las ampollas (ampulípeto), siendo entonces despolarizadas (activación). De igual forma, en el conducto homónimo contralateral se produce una corriente endolinfática ampulífuga y por lo tanto la hiperpolarización celular (inhibición). Entonces, las neuronas vestibulares primarias llevan la información de origen ampular hacia el núcleo vestibular medial homolateral donde se encuentran las neuronas vestibulares secundarias y desde donde parten dos uniones directas monosinápticas hacia los núcleos oculomotores⁸.

Si la velocidad angular de contrarrotación de los ojos no es igual a la velocidad de la cabeza, la imagen del objeto fijado se desplaza en la retina (error retiniano). Este desplazamiento es aprovechado por el SNC (Sistema Nervioso Central) para modificar el funcionamiento de los elementos plásticos del reflejo y suspenderlo. El SNC utiliza el arco reflejo y la información acerca de la velocidad del ojo en la órbita mediante la lectura de la actividad motora de los músculos implicados en el movimiento ocular (copia eferente) y el análisis de la descarga de los receptores denominados propioceptivos. Estas diferentes informaciones parecen converger en el *flocculus cerebeloso*, donde se elaboraría una respuesta y la modulación dinámica de la ganancia del reflejo vestibulo-ocular. Cuando la amplitud de la rotación alcanza un cierto grado, se produce un movimiento ocular de fase rápida (sacada) en el sentido de la rotación cefálica, reorientando el ojo en la órbita, apareciendo el nistagmo vestibular¹.

- El nistagmo:

El nistagmo tiene origen en el sistema vestibular, bien por estimulación (fisiológico), o por lesión del mismo (patológico). En el momento en que los nervios vestibulares de cada lado tengan una actividad nerviosa no armónica entre sí, se genera el nistagmo. Los episodios de lesión vestibular se acompañan siempre de este tipo de nistagmo, sobre todo en su fase aguda.

La fase lenta del nistagmo vestibular se produce por una alteración en las aferencias de los nervios vestibulares de un lado lo que produce una diferencia en el tono emitido desde de ambos lados del sistema vestibular sobre los centros de la mirada horizontal. Esta fase es efectuada por el tronco cerebral y probablemente por las vías mesencefálicas. A continuación, esta fase es interrumpida por un movimiento compensatorio del ojo, la sacada, que es la fase rápida de recentramiento del ojo a su posición normal, moviendo de forma brusca el ojo hacia el lado del núcleo vestibular con más actividad eléctrica. El origen de este componente rápido podría considerarse como un movimiento de búsqueda de la imagen visual que se tenía antes de comenzar el fenómeno nistágmico y que fue abandonada involuntariamente¹⁷.

Este nistagmo se caracteriza por poder reducirse, e incluso llegar a anularse, mediante la fijación ocular, fenómeno que se conoce como supresión del nistagmo vestibular. Lo que ocurre es que el estímulo visual, a través del sistema ocular promotor y el cerebelo, es capaz de inhibir el nistagmo.

El nistagmo optocinético se desencadena por estímulos visuales que se desplazan rápida y repetitivamente por delante del campo visual. La fase lenta es un movimiento ocular de seguimiento del objeto que se mueve, siendo la

fase rápida un movimiento sacádico en dirección opuesta con el fin de fijar la visión en otro objeto¹².

El ojo sigue fielmente la velocidad de desplazamiento del estímulo (nistagmo optocinético activo) hasta que el objeto alcanza una velocidad superior a la alcanzable por el seguimiento ocular, entrando en funcionamiento un nuevo mecanismo que denominamos nistagmo optocinético pasivo.

- Movimientos oculares conjugados:

- Movimientos rápidos o sacadas¹⁷:

Las sacadas son movimientos oculares de gran velocidad cuyo objetivo es colocar la imagen de un objeto del campo visual en la fóvea. Estas sacadas pueden ser inducidas por estímulos visuales y acción voluntaria (sacudida de orientación hacia un objeto) o acción refleja (fase rápida del nistagmo optocinético) o bien inducida por un estímulo vestibular (fase rápida del nistagmo vestibular). Además, los movimientos rápidos aparecen durante el sueño. Una sacada representa el resultado de la influencia en las motoneuronas de los músculos extraoculares de una señal con dos componentes, que incluyen:

- 1) el impulso, que lleva rápidamente a los ojos de un punto a otro por activación de los músculos agonistas e inhibición de los antagonistas

- 2) la meseta, que mantiene el ojo en su nueva posición por inhibición de los músculos agonistas y desinhibición de los antagonistas.

Para que se produzca una sacudida horizontal se requiere la integridad de la formación reticular bulbar paramedial homolateral, considerada como el generador de impulsos de las sacudidas horizontales, y de la vía final común.

- Movimientos conjugados lentos¹⁸:

Los movimientos lentos son movimientos de seguimiento de un objetivo que se desplaza a velocidad constante sobre un fondo homogéneo, por parte de una persona que mantiene la cabeza fija. Por tanto, la finalidad es mantener fija en la fóvea la imagen de un objetivo en movimiento. La realización de un movimiento lento horizontal necesita la integridad de la formación reticular bulbar paramedial y de la vía final común homolateral a la dirección del movimiento. Existe una vía monosináptica que va desde la formación reticular bulbar paramedial hacia el núcleo del VI par craneal, el *nucleus prepositus hypoglossi* y el núcleo medial vestibular. En la formación reticular bulbar paramedial se han identificado células con actividad tónica, que poseen una actividad permanente en reposo y son moduladas por el grado de excentración de la mirada, lo que podría explicar una probable función en la evaluación de la información de posición e inclusive de velocidad. Las células con actividad fásica inducen sacudidas y las de actividad tónica inducen movimientos lentos o sirven para mantener el ojo en su posición.

3.3.- Reflejo vestíbulo espinal

El estudio de los reflejos vestíbulo espinales a menudo se comprende por la analogía de funcionamiento con el reflejo vestíbulo-ocular. Mientras los primeros participan en el equilibrio postural, el segundo lo hace en la estabilización de la mirada. El mantenimiento del equilibrio postural implica el principio de inervación recíproca en los músculos antigravitatorios, es decir, la tendencia a la caída es contrabalanceada por la contracción de los músculos extensores del lado de la caída con la disminución del tono de los extensores del lado opuesto. Por un lado, la persona se encuentra con la necesidad de desplazar ciertos segmentos corporales hacia un objetivo y, por otro lado, estabilizar otros segmentos para mantener la postura y el equilibrio. Así, la concepción de postura es una concepción modular, en la cual el cuerpo se compone de diferentes módulos superpuestos que pueden moverse en forma combinada gracias a las fuerzas musculares y a las articulaciones. Frente a dicha concepción de la postura, la noción de equilibrio engloba, no solamente, el mantenimiento del centro de gravedad total del cuerpo en el interior del polígono de sustentación, sino que necesita también del equilibrio de cada uno de estos módulos. Y dicho equilibrio, sólo puede lograrse gracias a la intervención de fuerzas de origen muscular constituidas por el tono postural. Por tanto, la primera función de la postura es el mantenimiento del equilibrio, una función antigravitatoria. La segunda función sería representar una referencia para la percepción y la acción en el medio circundante.

De esta forma, se pueden identificar dos tipos de control de la postura: el primero fijaría la orientación de los segmentos corporales con respecto al

mundo exterior, y el segundo asegura la estabilidad del cuerpo y contribuye a la mantener el centro de gravedad¹⁹.

El movimiento parece ser una de las principales fuentes de perturbación de la postura y del equilibrio. La coordinación entre la postura, el equilibrio y el movimiento necesita la determinación de ajustes posturales, con el objetivo de minimizar los desplazamientos del centro gravitatorio. La regulación de la postura y la consecuente realización de ajustes posturales necesitan la integración de las informaciones aferentes. Mientras que las informaciones propioceptivas intervienen de manera preponderante en la regulación de las fuerzas de apoyo en el suelo, medio por el cual se puede regular la posición del centro gravitatorio, las informaciones vestibulares desencadenarían reacciones relacionadas con los desplazamientos de la cabeza. En ausencia de información propioceptivas, las modificaciones en la estabilización postural, podrían ser compensadas por las informaciones visuales o por las informaciones vestibulares⁸.

Todos estos aspectos y su complejidad, se producen gracias a las conexiones vestíbulo espinales que se reparten fundamentalmente en dos haces¹⁸:

- 1) Haz vestibuloespinal lateral con un trayecto homolateral y terminación directa de las fibras en las motoneuronas espinales del asta anterior de la médula, teniendo una organización somatotópica, que estimula con su activación los músculos extensores e inhibe los flexores.
- 2) Haz vestibuloespinal medial que controla exclusivamente la musculatura axial y ejerce influencias, facilitadoras e inhibitoras, en las motoneuronas espinales del cuello y dorso, para realizar movimientos

compensadores de la cabeza en el plano del conducto semicircular estimulado. Su papel aparece en las interacciones cervico-vestíbulo-oculares (figura 4).

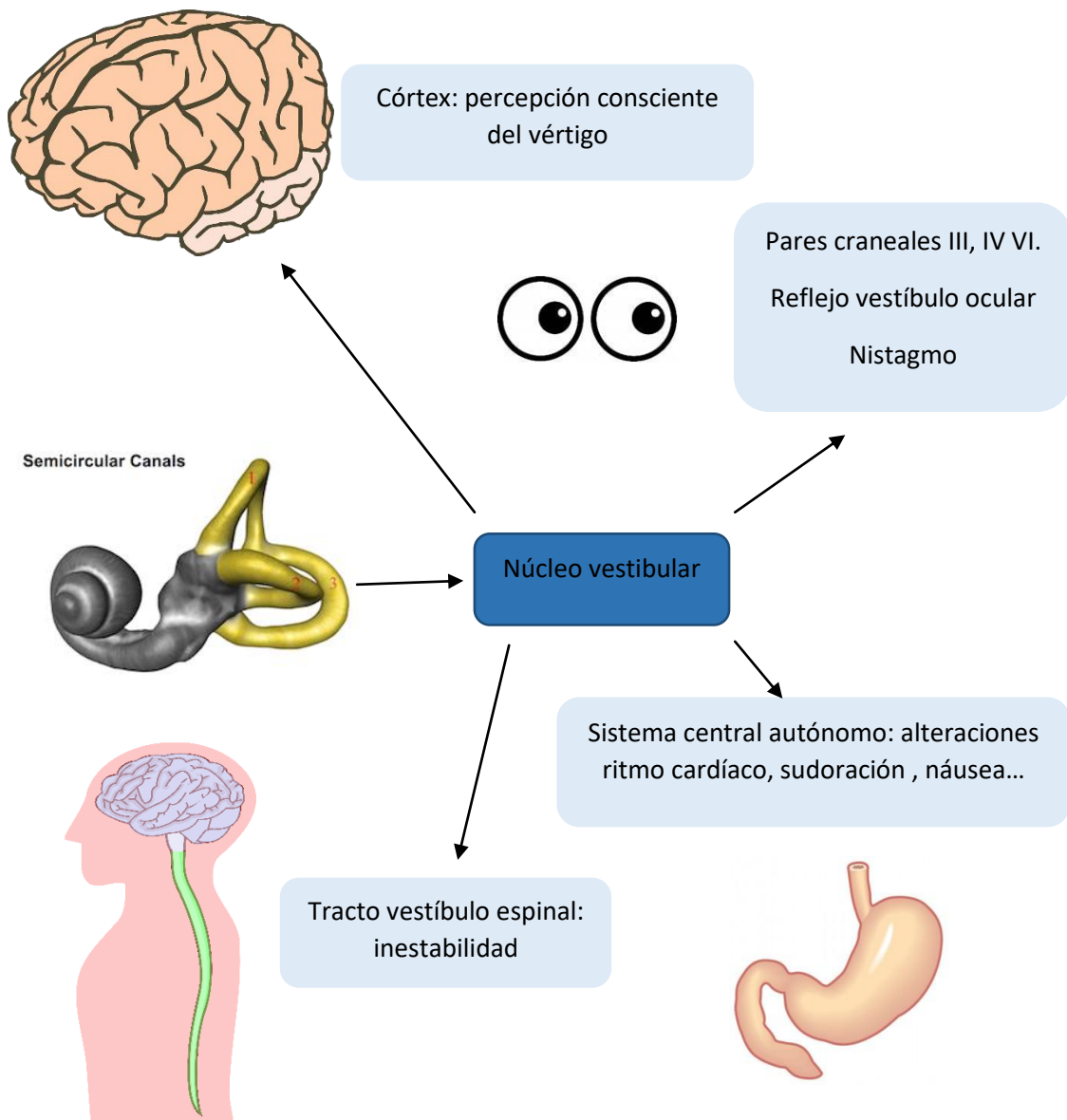


Figura 4: Proyecciones centrales y del nervio vestibular¹⁷.

3.4.- Reflejo vestíbulo-cervical

Si sometemos el cuerpo de una persona a una rotación en el sillón pendular, con la cabeza fija, obtenemos en la oscuridad un ritmo nistágmico cuya fase lenta es dirigida en el sentido de rotación del tronco. Este reflejo cervico-ocular tiende a preservar las relaciones entre el ojo y el eje del cuerpo. Pero, además pone de manifiesto la existencia de una información no vestibular cuyos receptores se hallan situados en los ligamentos y en las cápsulas de las articulaciones cervicales superiores. Las fibras discurren en las tres primeras raíces cervicales, en los cordones posteriores de la médula y se proyectan hacia el flóculo cerebeloso y también hacia el SNC. Como en el caso del reflejo vestíbulo-ocular, los músculos oculares son excitados o inhibidos por las estimulaciones cervicales. Esto dependerá, de que los músculos requeridos para la compensación del movimiento sean agonistas o antagonistas, siendo coordinados en los núcleos vestibulares medial e inferior⁶.

Los reflejos cérvico-ocular y vestíbulo-ocular interactúan, y el resultado, de la interacción entre vestíbulo y cuello en los reflejos vestíbulo-oculares es el refuerzo del movimiento compensador del ojo durante la rotación de la cabeza. En el hombre, dicha interacción es difícil de estudiar, porque predomina la existencia de movimientos visuales importantes¹².

4. Vértigo

4.1.- Etiología del vértigo

La mayor parte de los casos de vértigo son originados en alteraciones laberínticas. De hecho, la mitad de los pacientes atendidos en los servicios de atención primaria cursan con vértigo paroxístico posicional benigno, neuronitis

vestibular, laberintitis o enfermedad de Ménière. En segundo lugar se encuentran los desórdenes psiquiátricos, que explican 10% a 25% de las consultas. Los cuadros más representativos incluyen depresión, ansiedad en sus diferentes modalidades o trastornos de somatización. Entre 2% y 10% de los pacientes consultan por eventos cerebrovasculares, los cuales suelen afectar la circulación vertebrobasilar²⁰.

Los individuos ancianos representan una población de alto riesgo que padece sensaciones vertiginosas con gran frecuencia. Además, en una proporción importante de sujetos tiene etiología multifactorial. Al respecto, un estudio efectuado en la población de New Haven, Connecticut, confirma los hallazgos de informes previos. En dicho trabajo, los investigadores dirigidos por la doctora Mary E. Tinetti encuestaron a 1087 personas mayores de 72 años. Entre los participantes, 29% experimentó episodios de vértigo en los dos meses previos a la encuesta y 24% lo experimentaron por más de un mes. El término más utilizado no fue el de sensación rotacional, sino por el contrario, desequilibrio y pérdida de balance postural. En cuanto a los factores desencadenantes, predominaron los cambios de posición (pasar de acostado a sentado o de sentado a de pie), girar el cuerpo o la cabeza, así como los momentos de ansiedad o preocupación. Por último, los antecedentes asociados a mayor riesgo de experimentar tales síntomas fueron ansiedad, depresión, hipoacusia, uso de cinco o más medicamentos, hipotensión postural, alteraciones del balance e infarto agudo de miocardio previo. Tales datos indican que, a diferencia de las personas jóvenes, en los ancianos la queja de vértigo está más relacionada con trastornos psicológicos y

cardiovasculares, lo mismo que a los medicamentos. Por eso, el enfoque diagnóstico en población longeva debe estar dirigido en esa dirección²¹.

4.2.-Clasificación del vértigo

Crisis de vértigo única

- Vértigo agudo con hipoacusia. Síndrome clínico caracterizado por hipoacusia junto con crisis súbita de vértigo, cortejo vegetativo, nistagmus espontáneo y desequilibrio postural. A su vez puede presentarse:
 - con afectación coclear (laberintitis) de causa otógena, vascular, tumoral y degenerativa.
 - neuritis cocleovestibular: herpes zóster ótico (síndrome de Ramsay-Hunt).
- Vértigo agudo sin hipoacusia: neuritis vestibular. Síndrome clínico caracterizado por aparición súbita de una crisis de vértigo prolongada, con náuseas y vómitos, nistagmus espontáneo y desequilibrio postural, sin síntomas auditivos ni neurológicos^{22,23}.

Crisis de vértigo recurrente

- Crisis de vértigo recurrente con hipoacusia

- Enfermedad de Ménière:

Para ser incluido en este grupo el paciente tiene que haber tenido al menos dos episodios típicos de vértigo (de al menos 20 minutos de duración, se acompañan de desequilibrio y frecuentemente de cortejo

vegetativo, obligan a descansar, y siempre presentan nistagmo horizontal u horizontal- rotatorio). Debe presentar hipoacusia de tipo perceptivo, constatada audiométricamente al menos en una ocasión (es habitual que la audición fluctúe, pero no es esencial para el diagnóstico). El oído afectado tiene que presentar acúfenos, plenitud ótica o ambos. Corresponderían a los que la *American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery* (AAO-HNS) define como «EM definitiva». Incluiría también otras formas clínicas como el vértigo de Ménière (VM) familiar, por probable alteración genética, y el VM bilateral (sincrónico y asincrónico)^{22,23}.

- Migraña tipo basilar:

El vértigo está presente en el 60% de los pacientes con migraña tipo basilar. Se define como una cefalea migrañosa con aura que presenta al menos dos de los siguientes síntomas neurológicos totalmente reversibles: disartria, vértigo, acúfenos, hipoacusia, diplopía, síntomas visuales en ambos ojos y ambos campos visuales nasales y temporales, ataxia, disminución del nivel de conciencia o parestesias simultáneas bilaterales²⁴.

- Enfermedad autoinmunitaria del oído interno:

Cuadro clínico caracterizado por vértigo e hipoacusia neurosensorial súbita, rápidamente progresiva y/o episódica, con buena respuesta a tratamiento con corticoides e inmunosupresores, en el contexto de una enfermedad sistémica autoinmunitaria y/o trastornos en alguno de los siguientes test de laboratorio: velocidad de sedimentación elevada; factor reumatoide positivo, anticuerpos antinucleares positivos,

anticuerpos citoplasmáticos antineutrófilos positivos, inmunocomplejos circulantes elevados. *Western blot* positivo e inmunofenotipo de linfocitos T16.

- Neurosífilis-otosífilis

Incluiría a pacientes con vértigo episódico con hipoacusia perceptiva unilateral o bilateral, progresiva. Los pacientes presentan hipofunción vestibular unilateral o bilateral y estudios analíticos positivos para sífilis.

- Fístula perilinfática:

Se caracteriza por vértigos con hipoacusia neurosensorial progresiva con evolución escalonada y antecedentes de malformaciones de oído medio interno (evidenciadas con tomografía computarizada y resonancia magnética), traumatismos craneales o cirugía con manipulación sobre ventana oval o redonda y/o con visualización de la fístula en acto quirúrgico. El test de la fístula es positivo (aunque no en todos los casos). Suele haber hipoexcitabilidad laberíntica en la prueba térmica en muchos casos²².

- Crisis de vértigo recurrente sin hipoacusia

- VPPB (Vértigo posicional paroxístico benigno) definitivo:

Según la definición previa de la clasificación: «denominado vértigo postural paroxístico benigno y definido como un vértigo breve (habitualmente, segundos de duración), desencadenado mediante las pruebas de provocación posicional (test de Dix y Hallpike, test de decúbito lateral, test de rotación o test de hiperextensión cefálica) que es agotable y reproducible».

- VPPB probable:

Clínica sugestiva de VPPB, pero con pruebas posicionales negativas en el momento de la consulta (por resolución espontánea de los síntomas).

- Fístulas perilinfáticas:

Vértigo desencadenado por la presión mecánica, generada por el propio paciente (maniobra de Valsalva), por el explorador (presión generada en el conducto auditivo externo) o por sonidos (fenómeno de Tullio). Habitualmente, las fístulas perilinfáticas cursan con hipoacusia; sin embargo, en la dehiscencia del conducto semicircular superior puede no haber hipoacusia²².

- Migraña vestibular:

Se ha definido mediante 4 criterios: síntomas vestibulares episódicos de intensidad moderada, historia previa o actual de migraña de acuerdo con los criterios de la IHS-II. Uno de los síntomas migrañosos siguientes debe aparecer durante al menos dos ataques de vértigo: cefalea migrañosa, fotofobia, fonofobia, síntomas visuales u otras auras. Otras causas deben ser descartadas mediante pruebas complementarias adecuadas²⁴.

- Vértigo metabólico:

Alteración del equilibrio (inestabilidad y/o episodios de sensación de movimiento) en pacientes con enfermedades metabólicas conocidas y descompensadas (diabetes, nefropatía, etc.). La clínica debe revertir al conseguir la compensación del cuadro metabólico.

- Vértigo paroxístico de la infancia:

Episodios breves (menos de 15 minutos) y recurrentes de pérdida de equilibrio, que aparecen en los primeros años de la vida (habitualmente, antes de los 6 años). Se pueden acompañar de síntomas vegetativos y que tienden a desaparecer de modo espontáneo (habitualmente, antes de los 10 años). Con frecuencia es relacionado con la migraña.

- Vértigo de origen vascular (AIT, insuficiencia vertebrobasilar):

Episodios repetidos de vértigo o desequilibrio en pacientes ancianos y/o con factores de riesgo cardiovascular, en ocasiones desencadenados por movimientos bruscos de la región cervical. Acompañados de síntomas transitorios de isquemia de fosa craneal posterior (visión nublada y/o fotopsia, cefalea occipital, pérdida de fuerza y/o parestesias en extremidades superiores, etc.) con recuperación completa tras las crisis²².

- Vértigo de origen indeterminado:

Se refiere a los vértigos que no se han podido incluir en ninguno de los cuadros anteriores.

Los pacientes con inestabilidad persistente o recurrente no han sido incluidos en esta clasificación. (tabla 1).

<u>Crisis de vértigo única</u>	
<p><i>Vértigo agudo con hipoacusia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Con afectación coclear (laberintitis). -Neuritis cocleovestibular (síndrome de Ramsay-Hunt). 	<p><i>Vértigo agudo sin hipoacusia (neuritis vestibular)</i></p>
<u>Crisis de vértigo recurrente</u>	
<p><i>Crisis de vértigo recurrente con hipoacusia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Enfermedad de Ménière. -Migraña tipo basilar. -Enfermedad autoinmunitaria del oído interno. -Neurosífilis-otosífilis. -Fístula perilinfática. <p><i>Vértigo de origen indeterminado</i></p>	<p><i>Crisis de vértigo recurrente sin hipoacusia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Vértigo posicional paroxístico benigno definitivo (VPPB definitivo). -Vértigo posicional paroxístico benigno probable (VPPB probable). -Provocada por la presión: fístulas perilinfáticas. -Migraña vestibular. -Vértigo metabólico. -Vértigo paroxístico de la infancia. -Vértigo de origen vascular (AIT, insuficiencia vertebrobasilar).

Tabla 1: Categorías diagnósticas para el trastorno vestibular periférico ²².

5. Rehabilitación vestibular

Se define como «*el conjunto de actividades indicadas al paciente para promover la compensación vestibular y reducir los síntomas de lesión vestibular*». Es por tanto un conjunto de ejercicios programados cuyo objetivo es aminorar la disfunción vestibular. La alteración en cualquier punto del sistema vestibular (propiocepción, visión, vestíbulo), genera informaciones aferentes incongruentes, asimétricas, o discordantes con la “memoria” almacenada previamente, lo que se traduce en sensación de inestabilidad. La rehabilitación vestibular es una alternativa terapéutica en estos casos, ya que existen mecanismos de compensación de la función vestibular en el cerebelo y mesencéfalo cuya eficacia puede maximizarse por el entrenamiento¹⁷.

Para conseguir una compensación óptima es necesario que varios mecanismos fisiológicos estén intactos: al menos un sistema vestibular funcional, el cerebelo y tronco cerebral intactos, y aferencias sensoriales (somatosensoriales y visión) adecuadas aunque no perfectas⁸.

Ante alteraciones del equilibrio existen varios procesos neuronales influenciados por la experiencia que actúan como mecanismos fisiológicos compensatorios. Fundamentalmente son fenómenos de plasticidad neuronal, que permiten sustituir áreas dañadas, y mecanismos para alterar “el peso relativo” de cada sistema sensorial dentro del conjunto de aferencias necesarias para los procesos de equilibración (a través de mecanismos de adaptación del propio organismo que pueden acelerarse con rehabilitación)¹⁷.

Las observaciones clínicas aisladas no son un método de evaluación aceptable siendo necesario crear parámetros objetivos que lo representen; en el contexto del tratamiento de pacientes con determinadas enfermedades de origen vestibular, la desaparición o reducción del número de crisis de vértigo es un parámetro objetivo y fácil de utilizar que aporta una idea adecuada y real de la evolución del paciente.

En rehabilitación vestibular y durante el seguimiento médico de pacientes con inestabilidad, son pocos los conceptos que pueden cuantificarse fácilmente por lo que debido a la dificultad para expresar los resultados obtenidos de una forma uniforme, objetiva y mensurable, el desarrollo de la investigación en este campo, genéricamente en otros de rehabilitación médica, se ve frenada.

La OMS define seis dimensiones en las que se refleja todo lo que el grupo espera de un individuo:

- Orientación con el entorno. Recepción, asimilación de señales y respuesta.
- Independencia física. Actividades de vida diaria y cuidado personal.
- Movilidad. Interacción eficaz con el ambiente que le rodea.
- Ocupación. El individuo ha de ocupar su tiempo en una forma adecuada para su sexo, edad y condición socio-cultural.
- Integración social. Participación y mantenimiento de relaciones sociales con los demás.
- Suficiencia económica. Independencia económica a través del trabajo o explotación de sus posesiones²⁵.

Todos estos conceptos son extrapolables a cualquier tipo de patología (por tanto a los individuos con lesión vestibular también) aunque en algunos casos, la deficiencia puede ser la menos relevante. En este sentido tenemos la experiencia de los pacientes con una lesión vestibular aguda, manifestada una paresia canalicular significativa de gran intensidad (superior al 70%) con una preponderancia direccional también significativa (superior al 2%) manifestación del nistagmo espontáneo que presentan una importante incapacidad y minusvalía. Pasado un cierto tiempo, este proceso puede evolucionar y llegar a una paresia canalicular del 100% o arreflexia vestibular, que indica la existencia de una destrucción completa en el órgano periférico, y que puede ser compensada adecuadamente (ya sin preponderancia direccional y/o nistagmo espontáneo) sin sufrir el paciente ningún tipo de restricción de actividad en el ámbito personal o social, esto es de incapacidad o minusvalía²⁶.

En patología vestibular la medida de la capacidad funcional y de la calidad de vida son aspectos de indudable interés. Para esto se utilizan determinados instrumentos, válidos y fiables, que ofrecen unas medidas, que a su vez expresan los resultados clínicos, en un lenguaje objetivo y universal con las que es posible cuantificar la repercusión o consecuencia de la enfermedad, establecer categorías de incapacidad o minusvalía, planificar tratamientos, documentar la evolución que se produce y realizar investigaciones sobre los resultados obtenidos²⁷.

Aunque en pacientes con vestibulopatía la posturografía dinámica no sirve para localizar la lesión, el patrón posturográfico registrado en el test ayuda a seleccionar el entorno visual y somatosensorial más adecuado para iniciar el tratamiento, así como la posibilidad de registrar los cambios durante el tratamiento. También nos indica si se precisa corrección en la estrategia de equilibrio (tobillo o cadera), y en los límites de estabilidad²⁸.

La recuperación de la función vestibular es variable, el resultado obtenido por la rehabilitación será variable según el entorno en el que se realizan los ejercicios, de la dirección de estos, de su frecuencia (velocidad), del recorrido realizado durante los mismos. La rehabilitación vestibular pretende conseguir mecanismos eficaces de adaptación y/o compensación frente a un sistema vestibular alterado y ello se relaciona íntimamente con la dirección, duración, frecuencia y magnitud del estímulo aplicado durante la rehabilitación. A través de esta se consigue mejorar la calibración del reflejo vestíbulo-ocular y del vestíbulo-espinal, así como conseguir la estabilización de la mirada.

Por tanto, los objetivos últimos de la rehabilitación vestibular son:

- Eliminar los síntomas.
- Disminuir la inestabilidad y el riesgo de caídas.
- Incorporar al paciente lo antes posible a sus actividades diarias⁸.

Las características generales de un programa estructurado de rehabilitación vestibular son:

- Se realizan actividades estructuradas de forma escalonada, dirigidas según un plan previo.
- La complejidad de los ejercicios se incrementa progresivamente.
- Integran actividades de la vida cotidiana del paciente en el plan de rehabilitación.
- Son programas flexibles.
- Incorporan su propia herramienta de evaluación²⁹.

Pueden existir muchos protocolos de rehabilitación vestibular, no excluyentes. En todos ellos se deben incluir ejercicios destinados a conseguir la habituación vestibular, actividades para incrementar la ganancia del reflejo vestíbulo-ocular y estabilizar la mirada, ejercicios para mejorar el control postural, y actividades para mejorar el estado general del paciente¹⁷.

En cualquier caso, se deben realizar además técnicas que refuercen las estrategias de cadera y tobillo en cada situación concreta para disminuir el riesgo de caídas, advirtiéndole al paciente que debe evitar situaciones de especial riesgo (terrenos blandos, resbaladizos, mal iluminados), donde a la ausencia de información vestibular se asocia información deficitaria visual y somatosensorial. Por tanto, un programa de rehabilitación vestibular debe incluir actividades de los siguientes tipos:

- 1.- ejercicios de habituación vestibular específica.
- 2.- actividades para la estabilización de la mirada.
- 3.- ejercicios de control postural.
- 4.- actividades para la mejora global del estado físico y psíquico del sujeto³⁰.

6. Caídas y miedo a caerse

Las caídas y sus comorbilidades asociadas se encuentran entre las principales preocupaciones para la población en general, y constituyen la segunda causa de muerte por lesión no intencionada tras los accidentes de tráfico³¹. Las caídas y sus consecuencias asociadas se relacionan con un alto grado de discapacidad y de reducción en la calidad de vida, especialmente en personas mayores. En nuestro país el 52% de las caídas que se registran en los mayores de 75 años tienen repercusiones importantes para la realización de las actividades de la vida diaria³².

Se han identificado varios factores de riesgo de caídas, que suelen clasificarse como intrínsecos y extrínsecos³³. Entre los primeros los más importantes son la edad, y la presencia de enfermedades, principalmente crónicas, de tipo físico y psicológico, y también el género y la raza. Estos factores de riesgo por lo general no suelen ser modificables. Los factores extrínsecos, pueden ser modificables o no modificables. Entre estos últimos se encuentran el miedo a caerse y los trastornos en el control postural¹⁷.

El miedo a caerse se asocia con un aumento del riesgo de caídas y con distintos trastornos funcionales y con depresión, especialmente en personas mayores, así como con una restricción voluntaria de las actividades de la vida

diaria, lo que causa inmovilización y disminuye los contactos sociales, así como deterioro en las capacidades físicas; reduciendo la aptitud física global ^{34,35}.

Las personas con alteraciones vestibulares pueden tener limitada la capacidad para realizar actividades esenciales de la vida diaria como por ejemplo caminar, conducir o ir de compras solas, y todo por su miedo a caerse y evitar moverse³⁶. El miedo a caerse termina desarrollando caídas, sobre todo en pacientes que han tenido alguna alteración vestibular, pacientes mayores o con alguna alteración psicológica, pero que nunca se han caído. Esto se puede asociar al cambio en la postura corporal, parecida a la que se produce cuando se camina sobre hielo. El hecho de que el paciente cambie su postura nos advierte de que debe de ser un paciente candidato a observar ya que el riesgo de caídas lo tiene aumentado³⁷.

7. Estado actual del tema

En la última revisión realizada por la Cochrane Library acerca de la rehabilitación vestibular en 2015, se concluye que la rehabilitación vestibular es una intervención segura y efectiva para la alteración vestibular unilateral con una evidencia moderada-alta, aunque reconoce que no existen suficientes evidencias para determinar qué tipo de intervención para la rehabilitación es la más adecuada³⁸.

Desde los primeros artículos publicados por Cawthorne y Cooksey^{39,40}, los ejercicios de rehabilitación vestibular han demostrado su eficacia basándose en el entrenamiento cerebral para compensar el defecto vestibular, mejorando la estabilidad postural y reduciendo la sensación subjetiva de mareo⁴¹⁻⁴⁴.

En un estudio prospectivo y randomizado, Strupp et al.⁴⁵ demostró que pacientes con hipofunción vestibular o alteraciones unilaterales vestibulares agudas (neuritis vestibular), tras la realización de los ejercicios de Cawthorne y Cooksey mejoraban su estabilidad postural comparado con el grupo control, después de un mes de rehabilitación.

Marioni et al⁴⁶ en 2013 apoyó lo anteriormente descrito comparando dos grupos de pacientes, sometiendo de forma temprana (después de dos semanas de la alteración vestibular) a los pacientes a sesiones de rehabilitación vestibular combinadas en domicilio y en el hospital y medidas mediante posturografía y demostró mejoría en un periodo de 6 semanas.

Con respecto a cuantas sesiones o durante cuánto tiempo debe de realizar el paciente la rehabilitación vestibular, existe discrepancia, no se ha podido concluir un protocolo exacto de tiempo ni de sesiones, pero los periodos de estudio más frecuentes con resultados significativos oscilan entre las 3 y las 6 semanas. En un estudio de de 2013 se concluye que cuando se usa la posturografía dinámica para la rehabilitación es suficiente con 5 sesiones ya que cuando realizan 10 sesiones durante 3 semanas, el resultado en el DHI no es significativo en cuanto a la mejoría del paciente⁴⁷.

En cuanto al tipo de rehabilitación que se realiza, Rossi-Izquierdo y colaboradores en 2011⁴⁸, mostraron que la posturografía dinámica y la estimulación optocinética (incluida en nuestro protocolo) son efectivas para la mejora de la alteración del equilibrio en adultos con alteraciones unilaterales crónicas. En cambio, en la última revisión de la Cochrane Library realizada por McDonnell MN y Hillier SL³⁸ en el año 2015 demostraron una mejoría significativa en cuanto a la frecuencia del vértigo en favor de la rehabilitación

vestibular sobre el control o la no intervención. Además demostraron en ésta revisión que no existe suficiente evidencia para discriminar entre los diferentes tipos de rehabilitación vestibular. Sólo hace hincapié en las maniobras de reposición en los pacientes que padecen vértigo posicional paroxístico benigno, siendo éstas más efectivas a corto plazo que los ejercicios de rehabilitación de forma única, pero si se combinan las maniobras de reposición con los ejercicios de rehabilitación vestibular, a largo plazo son más efectivos.

Los pacientes con alteraciones del sistema vestibular tienen un alto riesgo de caídas y se ha demostrado que la prevención y la rehabilitación son las mejores opciones en cuanto a coste-efectividad se refiere. Esta opinión está avalada por numerosos estudios como los de Herdman⁸ en 2000; Konrad et al⁴⁹ en 1992 y 1999⁵⁰, Krebs et al⁵¹ en 1993 o Shepard et al⁵² en 1993.

Más recientemente, en 2015, Soto-Varela et al⁵³ demostraron de forma significativa una reducción del número de caídas en un año en personas mayores tras realizar rehabilitación vestibular una vez que se había determinado que eran personas con riesgo alto de caídas.

En relación con el vértigo y la calidad de vida, expertos en vértigo e inestabilidad como Monzani⁵⁴ o Gresty⁵⁵ perciben dificultades en cuanto a la percepción de la alteración de la marcha, el control postural o los síntomas vegetativos y alteraciones psicológicas (ansiedad, depresión, agorafobia), los cuales tienen un impacto importante en su calidad de vida.

En lo referente al pronóstico, expertos como Wrisley⁵⁶ han demostrado que pacientes con alteraciones vestibulares periféricas tienen mejor pronóstico que los pacientes que sufren alteraciones vestibulares de origen central, sin importar la técnica o el protocolo utilizado. Denham⁵⁷ en el mismo sentido,

afirmó que los pacientes con alteraciones vestibulares unilaterales presentan mejor pronóstico que los que tienen alteraciones vestibulares bilaterales al ser tratados mediante rehabilitación vestibular.

Siguiendo una revisión sistemática realizada por Brodovsky y Vnenchak en 2013⁵⁸ para Physical Therapy refuerzan el efecto beneficioso de la rehabilitación vestibular en las alteraciones vestibulares unilaterales.

Si centramos nuestra atención en el tratamiento farmacológico en relación con los ejercicios de rehabilitación vestibular comprobamos que existen numerosos estudios al respecto. Por ejemplo Rascol et al.⁵⁹ en 1995 y Kulcu et al.⁶⁰ en 2008, en un estudio controlado y aleatorizado comparó los ejercicios de rehabilitación vestibular realizados en el domicilio con fármacos como la betahistina en pacientes que padecían VPPB e informó de que el grupo de ejercicios es más efectivo para mejorar los síntomas de mareo y de salud relacionados con la calidad de vida.

Karapolat et al.⁶¹ en 2010 estudiaron los beneficios de altas dosis de betahistina añadido a un programa de realidad virtual en pacientes con alteraciones vestibulares excluyendo el VPPB y vértigo fluctuante y descubrió que la betahistina unida a los ejercicios de rehabilitación vestibular mejoraban la estabilidad postural. Fujino et al.⁶² en 1996 constató que en pacientes con grave alteración vestibular unilateral, el uso de la betahistina en combinación con los ejercicios de rehabilitación vestibular fue más eficaz que la betahistina sola.

Para la valoración de la discapacidad y el impacto del vértigo y de la inestabilidad, en el estudio realizado por Alghiwi et al.⁶³, en el que compara 8 cuestionarios que miden distintas esferas relacionadas con el vértigo y la

inestabilidad y que están incluidas en la ICF (Clasificación internacional de funcionalidad, incapacidad y salud) desarrollada en 2001⁶⁴.

La ICF ofrece un lenguaje estándar y universal en un marco teórico para la descripción de la salud u de los estados relacionados con ella; esto nos permite compara procesos. ICF adopta un modelo biopsicosocial, en el que interaccionan diferentes componentes: función corporal, estructura corporal, actividades y participación, factores medioambientales y factores personales.

Los cuestionarios estudiados por ICF han sido los siguientes:

DHI (Dizziness Handicap Inventory), UCLA-DQ (Dizziness Questionnaire), PQ (Prototype Questionnaire), VRBQ (Vestibular Rehabilitation Benefit Questionnaire), VHQ (Vertigo Handicap Questionnaire), ABC (Activities-specific Balance Confidence Scale) y VADL (Vestibular Disorders Activities of Daily Living), ADLQ (Activity of Daily Living Questionnaire).

Los tres cuestionarios que obtuvieron mejores puntuaciones en cuanto a especificidad-fueron El DHI, UCLA-DQ y el ABC, Y según la guía ICF con ellos tres se consigue abarcar todas las áreas de incapacidad que genera el vértigo.

La escala de confianza en el equilibrio para actividades específicas (ABC) es una herramienta se uso habitual para evaluar la confianza subjetiva sobre el equilibrio y el miedo a caerse³⁷. En la literatura científica este cuestionario se ha empleado en diversas poblaciones como por ejemplo personas mayores no instrucionalizadas⁶⁵, pacientes con un accidente cerebro vascular crónico⁶⁶, enfermedad de Parkinson⁶⁷, o en pacientes con alteraciones vestibulares unilaterales⁶⁸. La versión original del ABC fue desarrollada por Powell y Myers⁶⁹ en población canadiense de edad avanzada para evaluar el nivel de confianza a la hora de realizar actividades cotidianas

específicas sin perder el equilibrio o sentirse inestables. Hasta la fecha, el ABC ha sido traducido y validado a diferentes idiomas y poblaciones⁷⁰⁻⁷², pero no tenemos conocimiento de la existencia de una validación de las propiedades psicométricas de este cuestionario en pacientes españoles con alteraciones vestibulares.

II. ESTUDIO 1: CUESTIONARIO SOBRE LA CONFIANZA EN EL EQUILIBRIO SOBRE ACTIVIDADES ESPECÍFICAS: FIABILIDAD Y VALIDEZ EN PACIENTES ESPAÑOLES CON ALTERACIONES VESTIBULARES.

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Objetivo general

- Obtener la versión española del cuestionario ABC y comprobar las propiedades psicométricas de la versión española del cuestionario ABC.

Objetivos específicos

- Determinar la consistencia interna de la versión española del cuestionario ABC.
- Evaluar la fiabilidad test-retest de la versión española del cuestionario ABC.
- Analizar la validez de constructo de la versión española del cuestionario ABC.
- Estudiar la validez concurrente de la versión española del cuestionario ABC.
- Analizar la capacidad de respuesta de la versión española del cuestionario ABC.

- Determinar la capacidad de entre pacientes con y sin historia previa de caídas en los doce meses previos en pacientes con alteraciones vestibulares.

Hipótesis

La adaptación transcultural al español del cuestionario ABC constituye un instrumento válido y fiable para la determinación de la confianza en el equilibrio en la realización de actividades de la vida diaria y su aplicación tanto en investigaciones médicas como en la práctica clínica.

METODOLOGÍA

1. Participantes y diseño del estudio

Inicialmente se contactó con 95 pacientes que acudieron a los servicios de Otorrinolaringología de los Hospitales de Jaén, Linares y Huércal-Overa por problemas vestibulares unilaterales subagudos o crónicos, y finalmente 84 de estos pacientes participaron en este estudio. Sus diagnósticos fueron vértigo posicional paroxístico benigno (n=37), enfermedad de Ménière (n=16), vértigo inespecífico (n=19), neuritis vestibular (n=8) y migraña vestibular (n=4). Antes de completar los cuestionarios, los pacientes fueron entrevistados para recoger información sobre enfermedades concomitantes (hipertensión, hipotiroidismo, acúfenos y ansiedad) y datos sociodemográficos como sexo, edad, hábito tabáquico y estado civil. El nivel educacional se clasificó como bajo, medio y alto⁷³. Se define caída como “un suceso inesperado en el cual el sujeto va a parar al piso, suelo o a un nivel inferior”⁷⁴ y se utilizó la pregunta “ha sufrido alguna caída en los últimos doce meses” para determinar la historia de caídas de los participantes.

El tamaño muestral se considera como apropiado de acuerdo a las recomendaciones psicométricas descritas por Hobart et al⁷⁵ y es similar al utilizado por Hsu y Miller⁷⁶. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Jaén, España. Todas las personas que participaron en este trabajo firmaron un consentimiento informado previamente, y se llevó a cabo de acuerdo al Código de Ética de la Asociación Médica Mundial para estudios con humanos (Declaración de Helsinki).

Criterios de inclusión:

- Personas con problemas vestibulares subagudos y crónicos,
- Capaces de entender y completar los cuestionarios administrados.

Criterios de exclusión:

- Accidente cerebrovascular u otras alteraciones neurológicas previas.
- Problemas somatosensoriales visuales u ortopédicos importantes
- Estar tomando medicamentos depresores del sistema nervioso central o sedantes vestibulares.

2. Cuestionarios

En primer lugar se tradujo la versión original del ABC de manera independiente por dos expertos bilingües trabajando junto con profesionales clínicos familiarizados con el objetivo de este trabajo y con la investigación clínica, llegando a un consenso sobre el contenido de la traducción.

En la siguiente etapa se realizó una retro-traducción de nuevo al inglés, comparándose el contenido con el de la versión original para verificar equivalencias semánticas, lingüísticas, conceptuales y técnicas.

Finalmente, para comprobar la viabilidad, la versión española del cuestionario fue completada por 20 participantes donde se verificó que eran capaces de comprender las instrucciones, preguntas y opciones de respuesta. El tiempo requerido para contestar al cuestionario fue de 7-10 minutos.

El ABC es un cuestionario que consta de 16 ítems con una subescala de 11 puntos que evalúa el nivel de confianza a la hora de realizar una acción

específica sin perder el equilibrio o sin sentir inestabilidad. Cada ítem se puntúa desde 0% (nada de confianza) hasta 100% (confianza total), y la puntuación total se obtiene tras la suma de todos los ítems (0-1600) y posteriormente se divide entre 16. En el proceso de adaptación transcultural del ABC español, el ítem 8 se ha modificado debido a diferencias culturales. Cuatro semanas más tarde, el ABC se completó de nuevo por 31 participantes que fueron escogidos de manera aleatoria en las consultas de otorrinolaringología. Estos resultados se utilizaron para evaluar la fiabilidad test-retest y no se perdió ningún ítem.

El cuestionario de salud SF-12 (12-item Short Form Health Survey)⁷⁷ es una herramienta genérica y de múltiples propósitos que fue desarrollada a partir del cuestionario SF-36 (36-item Short Form Health Survey). El SF-12 genera una puntuación sumaria para el componente físico (PCS-SF12) y otra para el componente mental (MCS-SF12). Esta herramienta ha sido validada para su uso en población española⁷⁸ y se ha mostrado su validez y fiabilidad como medida de calidad de vida en diferentes poblaciones⁷⁹. El número de opciones de respuesta varía de 3 a 6 dependiendo del ítem, y se le asigna un valor a cada pregunta que posteriormente se convierte a una escala de 0-100, donde 0 indica el peor estatus de calidad de vida y 100 el mejor⁸⁰.

El cuestionario DHI (Dizziness Handicap Inventory o Inventario de Discapacidad por vértigo) fue desarrollado por Jacobson y Newman en 1990⁸¹, y ha sido adaptado culturalmente a población española²⁶. Es un cuestionario multidimensional que cuantifica el nivel de discapacidad en tres subescalas diferentes: física (DHI-P), emocional (DHI-E) y funcional (DHI-F), y se puede utilizar la puntuación total de la escala o la de las subescalas por separado. Se

puntuación de 0 a 100, donde 100 indica un alto nivel de discapacidad por los síntomas derivados del vértigo.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos se describieron mediante media y desviación típica en el caso de variables continuas, y frecuencias y porcentajes en el caso de variables categóricas. Las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y de Levene se utilizaron para comprobar la normalidad de los datos de cada grupo y la homocedasticidad entre muestras, respectivamente. El análisis de los datos se realizó utilizando los programas SPSS 19.0 statistical package (SPSS Inc., Chicago, IL) y MedCalc 14.0 (MedCalc Software, Inc., Mariakerke, Belgium). El nivel de significación estadística se colocó en $p < 0,05$. Para la evaluación de la consistencia interna del ABC-S se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach, donde unos valores entre 0,70 y 0,90 se consideran como aceptables⁸². Se examinaron los efectos suelo y techo mediante la determinación de la proporción de sujetos que puntuaron el mínimo (o puntos) y el máximo (100). Estos efectos se consideraron presentes cuando el 15% de los sujetos obtuvieron la mínima o la máxima puntuación posible. La fiabilidad test-retest se analizó mediante el coeficiente de correlación intraclase (CCI,1) y se considera que la fiabilidad es pobre cuando se sitúa entre 0,40y 0,75, moderada entre 0,75 y 0,90, y excelente cuando es superior a 0,90⁸³. Para analizar la precisión de la puntuación, se calculó el error estándar de la medida (SEM) como la desviación típica (DT) en condiciones basales (σ_{base}) menos la raíz cuadrada de (1-Rxx), donde Rxx es el índice de fiabilidad test.retest⁸⁴. Además se cuantificó el cambio mínimo detectable a un nivel de confianza del 95% (MDC95) desde la fórmula SEM como $MDC_{95} = 1,96 * \sigma_{base} * \sqrt{1 - ICC}$, donde 1,96 es el valor z que corresponde al intervalo de confianza del 95%. El MDC proporciona una buena herramienta para traducir el CCI a unidades de

cambio en el instrumento. Además, se llevó a cabo método de Bland-Altman para medir los límites de concordancia⁸⁵. La validez de constructo se evaluó mediante análisis factorial exploratorio de las puntuaciones de cada uno de los ítems del ABC-S. La validez concurrente se obtuvo tras comparar el ABC-S con las versiones españolas del SF-12 y del DHI. El coeficiente de correlación de Pearson se utilizó para analizar la correlación entre la puntuación total del ABC-S y las puntuaciones sumarias para el componente y mental del SF-12 y para las esferas o subescalas física, emocional y funcional del DHI, así como para su puntuación total.

Para evaluar la exactitud de la puntuación total del ABC-S a la hora de discriminar pacientes con y sin historia de caídas en los últimos 12 meses se utilizó una curva ROC (Receiver Operating Characteristic, o Característica Operativa del Receptor). En ésta, la tasa de verdaderos positivos (sensibilidad) se trazó en función de la tasa de falsos positivos (100 – especificidad) para diferentes puntos de corte. Cada punto de la curva ROC representa un par de sensibilidad/especificidad que corresponde a un umbral de decisión particular⁸⁶. Una prueba con una discriminación perfecta tendría una curva ROC que pase a través de la esquina superior izquierda (100% de sensibilidad y especificidad). Calculamos el área bajo la curva ROC (AUC) como medida de cómo de bien puede un parámetro distinguir entre dos grupos diagnósticos (caídas y no caídas previas). El AUC se considera estadísticamente significativo cuando el 95% del intervalo de confianza no incluye el valor 0,5. Se utilizó el método de Hanley and McNeil⁸⁷ para calcular el error estándar del AUC y de la diferencia entre áreas. La prueba binomial exacta se utilizó para calcular el intervalo de confianza para la AUC.

RESULTADOS

Los 84 participantes ($53,02 \pm 15,48$ años, rango de edad 19-84) completaron las versiones españolas de los cuestionarios SF-12, DHI y ABC-S. La mayor parte de los participantes fueron mujeres (65,48%), casados (66,67%) y no fumadores (70,24%). Las características sociodemográficas y clínicas se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Datos clínicos y sociodemográficos de la muestra.

Muestra en conjunto (n=94)		M	DT	n	%
Edad		53,02	15,48		
ABC-S puntuación total		63,12	21,34		
PCS-12		39,42	10,11		
MCS-12		41,83	14,02		
DHI puntuación total		44,11	21,38		
DHI-P		10,17	5,25		
DHI-E		15,02	10,04		
DHI-F		19,25	9,30		
Género	Hombre			29	34,52
	Mujer			55	65,48
Hábito tabáquico	Si			25	29,76
	No			59	70,24
Estado civil	Soltera/o			18	21,43
	Casada/o			56	66,67
	Separad/o			3	3,57
	Viuda/o			7	8,33
Nivel de estudios	Primarios			51	60,71
	Secundarios			22	26,19
	Universitarios			11	13,10
Hipertensión	Si			29	34,52
	No			57	65,48
Hipotiroidismo	Si			17	20,24
	No			67	79,76
Acúfenos	Si			20	23,80
	No			64	76,20
Ansiedad	Si			25	29,76
	No			59	70,24

M: media; DT: desviación típica; ABC-S: versión española del cuestionario ABC; PCS-12:SF- puntuación sumaria para el componente físico; MCS-12:SF-12 puntuación sumaria para el componente mental. DHI: Dizziness Handicap Inventory; DHI-F: DHI esfera funcional; DHI-E: esfera emocional; DHI-P: DHI esfera física.

No se apreciaron efectos cielo ni suelo para la puntuación total del ABC-S (tabla 2), ya que ningún participante obtuvo la puntuación mínima (0) ni la máxima (100). El análisis de la consistencia interna nos alcanzó un valor del coeficiente α de Cronbach de 0,916. El análisis por ítems nos mostró que el coeficiente α de Cronbach no se incrementó cuando se eliminó alguno de los ítems (tabla 3).

Tabla 3. Análisis descriptivo, efecto cielo y suelo y análisis de la consistencia interna de los ítems del ABC-S.

ABC	Media (DT)	Mediana	Min	Max	Correlación ítem-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	α Cronbach si se elimina un ítem
ABC1	78,33 (28,28)	90	0	100	0,612	0,624	0,911
ABC2	64,88 (32,17)	80	10	100	0,571	0,538	0,912
ABC3	57,80 (32,64)	50	0	100	0,552	0,520	0,913
ABC4	81,55 (27,88)	100	0	100	0,602	0,614	0,911
ABC5	60,60 (35,55)	75	0	100	0,684	0,679	0,908
ABC6	41,31 (37,15)	30	0	100	0,651	0,731	0,910
ABC7	83,10 (28,34)	100	0	100	0,615	0,544	0,911
ABC8	82,74 (26,72)	100	10	100	0,546	0,687	0,913
ABC9	75,77 (27,99)	90	0	100	0,647	0,742	0,910
ABC10	68,10 (32,69)	80	0	100	0,739	0,660	0,907
ABC11	64,29 (33,06)	73	0	100	0,749	0,658	0,906
ABC12	60,30 (33,12)	70	0	100	0,605	0,719	0,911
ABC13	57,32 (31,93)	60	0	100	0,508	0,696	0,914
ABC14	65,83 (34,96)	75	0	100	0,452	0,405	0,916
ABC15	38,39 (35,86)	30	0	100	0,579	0,669	0,912
ABC16	36,01 (32,56)	30	0	100	0,659	0,723	0,909
Total score	63,52 (21,36)	65	9	99			

DT: desviación típica; ABC-S: versión española de cuestionario ABC; Min: mínimo; Max: máximo.

La fiabilidad test-retest de la puntuación total del ABC-S puede ser considerada como sustancial (ICC=0,86; 95% CI: 0,74–0,93), mientras que la fiabilidad test-retest de cada uno de los ítems se situó entre moderada y sustancial (tabla 4).

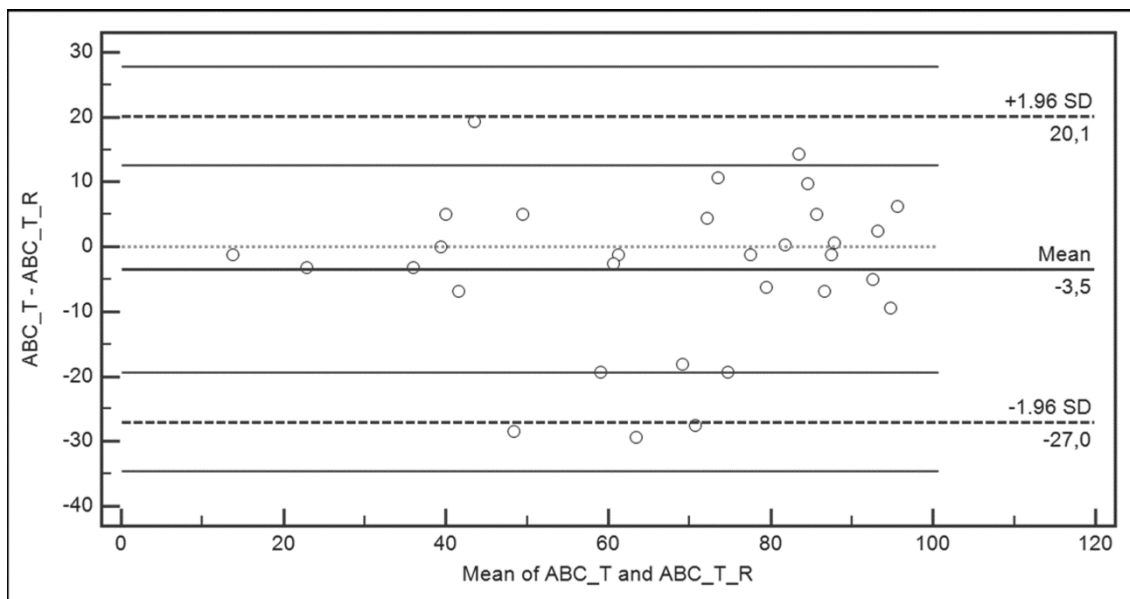
Tabla 4. Fiabilidad test-retest del ABC-S utilizando el coeficiente de correlación intraclase.

	CCI	IC 95%	p-valor
ABC puntuación total	0,86	(0,74 – 0,93)	<0,001
ABC1	0,53	(0,22 – 0,74)	0,001
ABC2	0,64	(0,37 – 0,81)	<0,001
ABC3	0,84	(0,70 – 0,92)	<0,001
ABC4	0,72	(0,50 – 0,86)	<0,001
ABC5	0,63	(0,37 – 0,81)	<0,001
ABC6	0,77	(0,58 – 0,88)	<0,001
ABC7	0,46	(0,13 – 0,70)	0,004
ABC8	0,58	(0,29 – 0,77)	<0,001
ABC9	0,72	(0,50 – 0,86)	<0,001
ABC10	0,77	(0,57 – 0,88)	<0,001
ABC11	0,60	(0,32 – 0,79)	<0,001
ABC12	0,66	(0,40 – 0,82)	<0,001
ABC13	0,72	(0,49 – 0,85)	<0,001
ABC14	0,75	(0,55 – 0,87)	<0,001
ABC15	0,72	(0,49 – 0,85)	<0,001
ABC16	0,60	(0,32 – 0,79)	<0,001

ABC-S: versión española de cuestionario ABC; CCI: coeficiente de correlación intraclase; CI: intervalo de confianza.

El SEM y el MDC de la versión española del ABC fue de 8,64 y 16,94 respectivamente. Los gráficos de Bland-Altman para la fiabilidad del cuestionario ABC-S se muestran en la figura 5. La diferencia principal entre las primeras y segundas puntuaciones para la fiabilidad test-retest fue de -3,5 (límites de concordancia del 95%: 20,1-27,0).

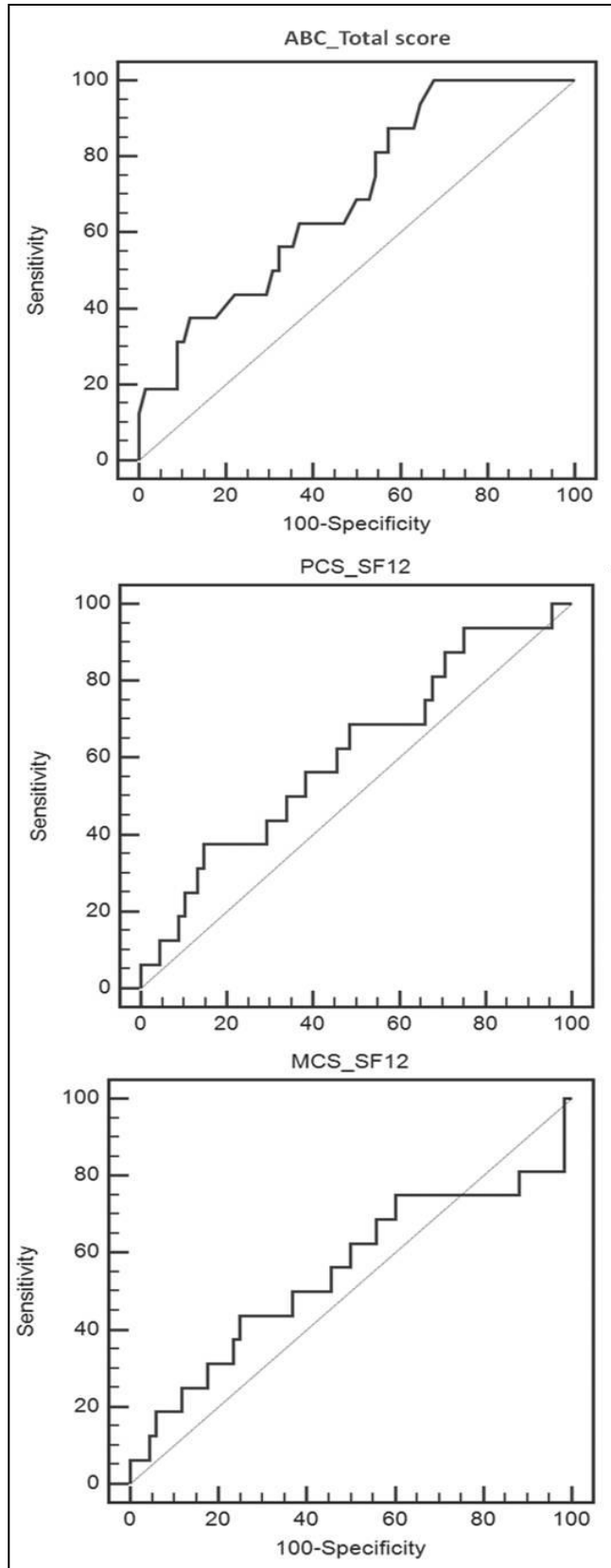
Figura 5. Representación gráfica del método de Bland–Altman en la que se muestra la reproducibilidad de la puntuación total del ABC.



ABC_T: Puntuación total del ABC (TEST); ABC_T_R: Puntuación total del ABC (RETEST).

Para evaluar la validez de constructo se utilizó el análisis factorial exploratorio. La puntuación de Kaiser–Meyer–Olkin, una medida de adecuación muestral, fue de 0,84 ($p < 0,001$), y la idoneidad de la muestra para el análisis factorial exploratorio se evaluó mediante el test de esfericidad de Bartlett ($p < 0,001$). La varianza total explicada fue de 62,24%. La matriz de componentes explicó tres factores (tabla 5). En el primer factor cargaron nueve ítems, mientras que los ítems 12, 13 y 14 cargaron en el segundo factor y el 3,6, 15 y 16 lo hicieron en el tercero (tabla 5).

Figura 6. Comparativa de curvas ROC entre la puntuación total del ABC-S, PCS_SF12 y MCS_SF12.



ABC-S: versión española del cuestionario ABC;
PCS_SF-12: puntuación sumaria para el componente físico; MCS_SF-12 puntuación sumaria para el componente mental.

Tabla 5. Matriz de componentes del ABC-S.

	Componentes		
	Factor 1	Factor 2	Factor 3
ABC1	0,729		
ABC2	0,577		
ABC3			0,536
ABC4	0,709		
ABC5	0,533		
ABC6			0,683
ABC7	0,720		
ABC8	0,848		
ABC9	0,855		
ABC10	0,660		
ABC11	0,658		
ABC12		0,833	
ABC13		0,883	
ABC14		0,665	
ABC15			0,617
ABC16			0,659

Método de extracción (análisis del componente principal) y método de rotación (normalización Varimax con Kaiser); ABC-S: versión española de cuestionario ABC

En el análisis de la validez concurrente, la puntuación total del ABC-S mostró una correlación estadísticamente significativa con la puntuación del componente sumario físico del SF-12, con la puntuación total del DHI, y con las esferas funcional, emocional y física del DHI ($p < 0,001$). No se observó ninguna correlación significativa con la puntuación del componente sumario mental del SF-12 (tabla 6).

Tabla 6. Validez concurrente entre la puntuación total del ABC-S, EL DHI y las puntuaciones sumarias del SF-12.

	ABC-S puntuación total		
	Pearson r	Significación (2colas)	N
PCS-12	0,460	<0,001*	84
MCS-12	0,161	0,143	84
DHI	-0,736	<0,001*	84
puntuación total			
DHI-P	-0,607	<0,001*	84
DHI-E	-0,619	<0,001*	84
DHI-F	-0,686	<0,001*	84

ABC-S: versión española de cuestionario ABC; PCS-12:SF- puntuación sumaria para el componente físico; MCS-12:SF-12 puntuación sumaria para el componente mental. *La correlación es significativa al nivel 0,01 (2 colas).

Para la validez discriminante se utilizó la historia de caídas. Nuestros resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos con y sin historia de caídas en los doce meses previos ($p < 0,008$), con una media \pm DT de $50,44 \pm 22,36$ y $66,09 \pm 20,16$ respectivamente (tabla 7). En el análisis de la curva ROC (figura 7), la puntuación total del ABC-S demostró una capacidad significativa para discriminar individuos que habían experimentado al menos una caída en el último año ($p < 0,05$; tabla 7).

Tabla 7. Validez discriminante de la puntuación total del ABC-S para clasificar entre pacientes con y sin caídas en el último año.

	AUC	SE	95% CI	p-valor	Cr	Se	Sp	IPP	IPN	VPP	VPN
Puntuación total ABC	0,693	0,070	0,582 - 0,789	0,006*	≤ 79	100	32,35	1,48	0	25,8	100

ABC-S: versión española de cuestionario ABC; AUC: área bajo la curva ROC; SE: Error estándar; CI: intervalo de confianza; Cr: Criterio; S: sensibilidad; SP: especificidad; IPP: índice de probabilidad positivo; IPN: índice de probabilidad negativo; VPP: Valor predictivo positivo; VPN: Valor predictivo negativo. *p-valor es estadísticamente significativo.

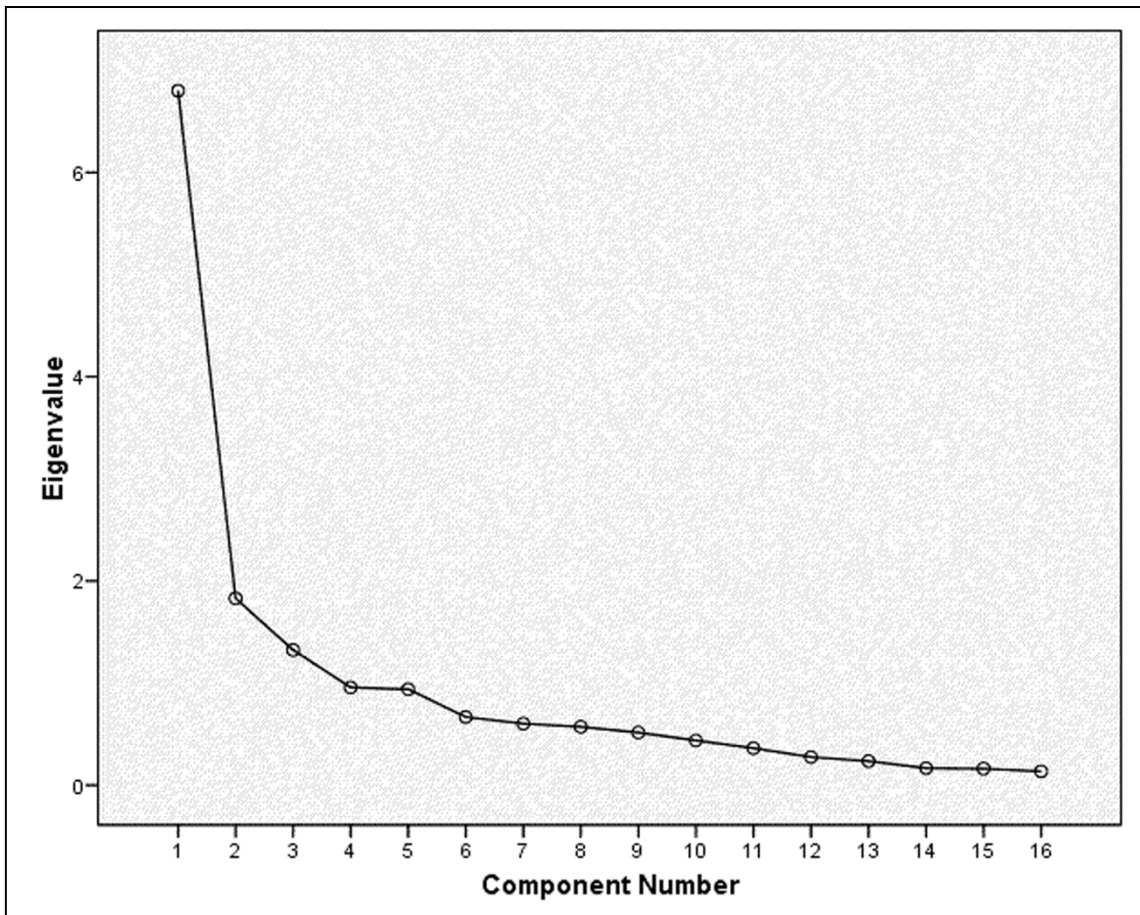


Figura 7. Gráfico de sedimentación generado por al análisis factorial.

DISCUSIÓN

El presente estudio muestra que el ABC-S es un instrumento válido y fiable para la medición de la confianza en el equilibrio en pacientes españoles con alteraciones vestibulares. Este cuestionario es capaz de discriminar entre aquellos participantes que han sufrido al menos una caída en los últimos doce meses y los que no lo han hecho.

En nuestro análisis, la media \pm DT para la puntuación total del ABC-S fue de $63,12 \pm 21,34$, comparable a la obtenida en población similar en otros trabajos (64 ± 26)⁸⁸ y las características sociodemográficas de los participantes fueron similares a las descritas en la validación turca del ABC en pacientes con enfermedades vestibulares periféricas unilaterales⁶⁸. El presente estudio mostró que, entre las 16 actividades, los ítems 6, 15 y 16 fueron los que obtuvieron el menor grado de confianza. Estos resultados están de acuerdo con los descritos por varios estudios en diferentes poblaciones⁸⁹⁻⁹¹.

Respecto al análisis de la consistencia interna, validaciones previas^{68, 70, 92} han mostrado valores que se sitúan entre 0,91 a 0,98 (incluyendo el estudio original de Powell y Myers⁶⁹) y que son consistentes con los arrojados en nuestra investigación. El ABC-S ha demostrado tener una alta consistencia interna, con un alfa de Cronbach de 0,916, lo que representa una fiabilidad excelente de acuerdo a los criterios de Andresen para la evaluación de instrumentos que midan la discapacidad ($\alpha \geq 0,80$)⁹³.

En relación a la fiabilidad test-retest, el cuestionario fue administrado de nuevo cuatro semanas más tarde a una submuestra aleatoriamente seleccionada de la muestra original, tiempo habitualmente utilizado en otras

validaciones⁹⁰. En la versión original, el ABC mostró una alta fiabilidad en población mayor que vive en la comunidad fuera de residencias o asilos (CCI=0,92)⁶⁹. En la validación en población turca, el coeficiente individual test-retest para cada ítem se mantuvo en un rango entre 0,67 hasta 0,92⁶⁸. Los resultados de nuestro análisis indicaron una fiabilidad sustancial con un CCI de 0,86, que es ligeramente inferior al descrito por Forsberg y Nilsagård (CCI=0,82)⁹⁴ y por Botner et al⁹⁰ en población que había sufrido un accidente cerebrovascular, y por Mak et al⁹¹ en la validación china (cantonés). En nuestro estudio el SEM para el ABC-S fue de 8,64, mientras que en la versión en francés canadiense este valor fue ligeramente inferior (5,13)⁷¹. En el análisis de Bland Altman, los puntos relativos a los datos se distribuyeron relativamente cerca del eje X, indicando una diferencia pequeña entre las dos medias comparadas con la media de esas dos medidas. Estos resultados son comparables a los observados por Guan et al⁷² en la validación en lengua china. La proporción de pacientes que mostraron no tener ninguna confianza en el equilibrio (0%, efecto suelo) o confianza total (100%) no superaron el 15 % para ninguno de los ítems o para la puntuación total. Estas observaciones son parcialmente coincidentes con las descritas en la validación en francés canadiense, donde sí encontraron efectos suelo y cielo para los ítems 3 y 8 respectivamente, pero no para la puntuación total del ABC⁷¹.

En el análisis de la validación de constructo, el valor Kaiser-Meyer-Olkin fue de 0,84, superior al valor mínimo recomendado de 0,60⁹⁵. En el análisis factorial se extrajeron tres factores que dieron como resultado una varianza total explicada de 62,24%. Este valor está por debajo del 62,24 descrito por Guan et al⁷². La validación de la versión original del ABC no incluyó una

verificación estadística de la validez, y respecto a la validación al chino Mandarín⁷² y al cantonés⁹¹ se extrajeron uno y dos factores respectivamente. Una posible explicación podría ser que nuestros pacientes estaban diagnosticados de alteraciones vestibulares y los factores se ordenan de acuerdo al nivel de dificultad para mantener el equilibrio postural, donde los factores 1, 2 y 3 corresponden a actividades que requieren un nivel de confianza bajo, medio y alto respectivamente.

Respecto a la validez concurrente, hemos podido ver que el ABC-S correlaciona significativamente con las puntuaciones sumarias del componente físico y mental del cuestionario SF-36 en la validación alemana⁷⁰. En nuestro análisis hemos utilizado el SF-12, una versión más corta del SF-356 que ha sido utilizada en pacientes con problemas de equilibrio⁹⁶ así como en pacientes con alteraciones vestibulares periféricas⁴. Pudimos observar correlaciones moderadas pero significativas entre la puntuación total del ABC-S y la puntuación del PCS-SF12 ($p < 0,001$), mientras que no pudimos ver correlaciones con el MCS-SF12. Estos hallazgos concuerdan con los descritos por Salbach et al⁷¹ y por Ylva y Anette⁹⁷ en las validaciones de las versiones en francés canadiense y en sueco respectivamente. En relación al cuestionario DHI, en el estudio original⁶⁹ el ABC y el DHI mostraron una validez convergente ($r = -0,64$). Nuestros resultados indican que existe correlaciones significativas con la puntuación total del DHI ($r = -0,736$), DHI-P ($r = -0,607$), DHI-E ($r = -0,619$) and DHI-F ($r = -0,686$) y son consistentes con los descritos por Karapolat et al⁶⁸ en población de características similares, mostrando una correlación significativa con la puntuación total del DHI ($r = -0,54$), y con todas las subescalas del DHI ($r = -0,52$, $-0,51$ y $-0,51$ para DHI-P, DHI-E y DHI-F,

respectivamente). Estas diferencias pueden ser explicadas por el hecho de que el SF-12 es un cuestionario genérico de calidad de vida relacionada con la salud mientras que el DHI, que se usa para evaluar el grado de discapacidad autopercebida relacionada con el vértigo, es más específico para la población objeto de este estudio.

En nuestro análisis, los participantes con caídas en los doce meses previos mostraron un ABC-S significativamente más bajo que aquellos que no las habían sufrido ($p < 0,008$), y el análisis de la curva ROC nos indicó que el ABC-S era capaz de discriminar entre pacientes con y sin historia de caídas. Estos resultados son consistentes con los descritos en población de edad avanzada^{72,98}, mientras que no se observaron diferencias significativas entre las puntuaciones del ABC-S respecto a caídas/no caídas previas en la validación sueca⁹⁷. Esto puede ser debido a las diferencias en las poblaciones tomadas en estos estudios y al período de tiempo utilizado para evaluar la historia de caídas.

Existen algunas limitaciones en este trabajo. El número de caídas durante el año fue recogido retrospectivamente mediante una pregunta en una entrevista, y esto puede dar lugar a un sesgo de memoria que puede distorsionar la estimación de las caídas. Otra de las debilidades es que la generalización de los resultados se limita a personas de características similares a las de la muestra de este estudio. Futuros estudios deberían ser llevados a cabo en población general, quizás animando a los participantes a contabilizar el número de caídas mediante un diario.

III. ESTUDIO 2: EFECTOS DE LA INTERVENCIÓN (EJERCICIOS DE REHABILITACIÓN VESTIBULAR DOMICILIARIA) SOBRE LA CALIDAD DE VIDA, LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES COTIDIANAS Y SOBRE EL EQUILIBRIO

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Objetivo general

- Determinar los efectos de un programa de rehabilitación vestibular domiciliario basados en los ejercicios de Cawthorne y Cooksey de 4 semanas de duración sobre el vértigo y sus consecuencias en pacientes con alteraciones vestibulares periféricas unilaterales y compararlos con los de un grupo control que recibe el tratamiento habitual según la Bárány Society sin incluir la rehabilitación vestibular en estos pacientes.

Objetivos específicos

- Evaluar los efectos de un programa de rehabilitación vestibular de 4 semanas sobre la autopercepción de la discapacidad relacionada con el vértigo y la inestabilidad y su impacto sobre factores físicos, emocionales y funcionales.
- Analizar los efectos de 4 semanas de rehabilitación vestibular sobre la frecuencia e intensidad de las crisis de vértigos, el miedo a presentar un nuevo episodio, así como su impacto en la calidad de vida y sobre la vida diaria.

- Estudio de los efectos de un programa de rehabilitación vestibular sobre la confianza en el equilibrio a la hora de realizar actividades de la vida diaria.
- Realizar un análisis del equilibrio postural y de los efectos de un programa de rehabilitación vestibular sobre éste.

Hipótesis

En pacientes con alteraciones vestibulares periféricas unilaterales, un programa de rehabilitación vestibular domiciliario basados en los ejercicios de Cawthorne y Cooksey de 4 semanas de duración produce mejorías significativas en los pacientes respecto a la calidad de vida y realización de actividades cotidianas así como una mejoría del control postural y en la confianza en su equilibrio para la realización de tareas de la vida diaria en comparación con los que solo reciben el tratamiento habitual sin rehabilitación vestibular según la Bárány Society.

METODOLOGÍA

1. Diseño del estudio

Se planteó un ensayo clínico aleatorizado controlado (número de registro: NCT02746770) cuya finalidad fue analizar los efectos que tienen unos ejercicios específicos de rehabilitación vestibular en pacientes con alteraciones vestibulares periféricas subagudas y crónicas sobre la discapacidad ocasionada por sus patologías y el equilibrio postural.

Todos los participantes recibieron una hoja de información del estudio y firmaron un formulario de consentimiento informado previamente a la participación en este estudio. Este trabajo de investigación fue aprobado por el Comité de ética de la Investigación de Jaén y ha sido desarrollado de acuerdo al Código de Ética de la Asociación Médica Mundial para estudios con humanos (Declaración de Helsinki).

2. Participantes

En la figura 8 se representa el diagrama de la distribución de los sujetos desde que fueron inscritos en el estudio hasta los que finalmente terminaron. Inicialmente se contactó con 106 pacientes para que participaran en el estudio, de los cuales 5 decidieron no participar y 7 no cumplieron los criterios de inclusión (4 habían realizado rehabilitación vestibular previamente, en los últimos tres meses, y en 3 casos se trataba de un paciente con alteraciones neurológicas centrales, uno de ellos con meningioma cerebeloso, otro con hidrocefalia y otro con esclerosis múltiple). Finalmente 94 participantes fueron distribuidos aleatoriamente en los dos grupos de estudio, control (n=47) y

experimental (n=47), y ninguno de ellos faltó a la segunda toma de datos en el plazo correspondiente. Todos los participantes fueron seleccionados de las consultas de otorrinolaringología de los Servicios de Salud de Jaén, Linares y Huércal-Overa.

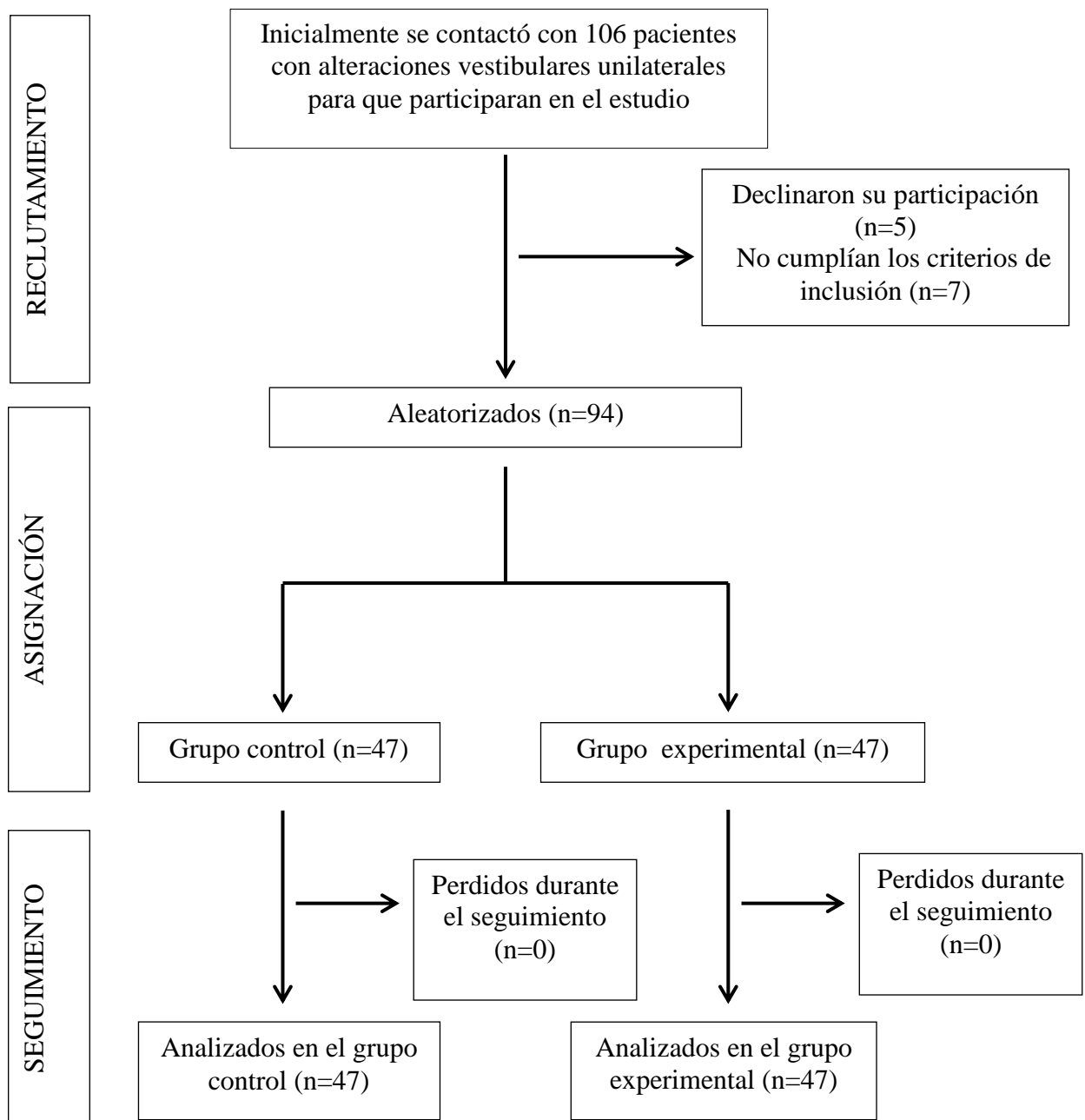


Figura 8. Diagrama de flujo de los participantes.

Criterios de inclusión:

- Adultos mayores de 18 años.
- Diagnóstico clínico de alteración vestibular unilateral.
- Capacidad para cumplimentar completamente cada uno de los cuestionarios autoadministrables de los que consta el trabajo.

Criterios de exclusión:

- Haber tomado sedantes vestibulares en los últimos 5 días.
- Padecer enfermedades del sistema nervioso central, tipo enfermedades neurodegenerativas o tumorales.
- Presentar vértigo de características centrales.
- Presentar una crisis aguda de vértigo en el momento de la inclusión.
- Patología vestibular bilateral.
- Padecer algún tipo de enfermedad neuromuscular que le impida la realización de la medida sobre la plataforma o la realización de los ejercicios completos.

3. Asignación a los grupos

Se realizó una asignación aleatoria simple de la muestra para distribuirla entre el grupo control y el experimental mediante tablas de números aleatorios generadas por ordenador (tablas SOTAM) de Vicente Manzano de uso libre.

La asignación se selló en sobres opacos y numerados consecutivamente y fue realizada por un administrador independiente no relacionado con la intervención ni con el análisis de las variables ni con la intervención. Finalmente

se asignaron 47 sujetos al grupo control y 47 al grupo experimental. Los pacientes asignados al grupo control no realizaron ningún tipo de ejercicio ni de entrenamiento de rehabilitación vestibular y recibieron tratamiento específico según su diagnóstico de acuerdo al protocolo del Servicio de Otorrinolaringología.

4. Intervención

La intervención consiste en la aplicación de un protocolo de ejercicios de rehabilitación vestibular dirigidos a mejorar el equilibrio postural de los sujetos y su percepción subjetiva de estabilidad. Una vez que el paciente había sido seleccionado de forma aleatoria para pertenecer al grupo experimental, se le pautaba un programa de ejercicios de rehabilitación vestibular basados en los ejercicios de Cawthorne-Cooksey³⁹⁻⁴⁰.

Este programa fue pautado y explicado por otorrinolaringólogos experimentados en éste campo siguiendo las recomendaciones de la Bárány Society⁵.

El objetivo de estos ejercicios es estimular el desarrollo de los mecanismos de compensación cerebral en los síndromes vertiginosos. Deben realizarse por lo menos durante cinco-diez minutos, dos veces al día, durante 4 semanas. Se les entregó a los pacientes un diario y se recomendó la realización de los ejercicios en tandas de mañana y tarde o mediodía y noche. Los ejercicios consisten en movimientos de los ojos, de la cabeza y del cuerpo que tratan de provocar el trastorno del equilibrio. Es por ello que se les recomendó a los pacientes que los realizaran en presencia de otra persona, para evitar lesiones o caídas. Se han realizado una serie de modificaciones al

protocolo de Cawthorne-Cooksey tradicionales, añadiendo ejercicios que reflejen actitudes de la vida cotidiana de nuestros pacientes tales como girar la cabeza o la cintura de un lado a otro o caminar alrededor de una silla, ya que muchos pacientes suelen referir mareos al realizar estos movimientos tanto en las actividades de la vida diaria como en el trabajo en la silla en el trabajo o conduciendo y de este modo estamos estimulando los canales semicirculares laterales y los receptores propioceptivos cervicales. En la parte de ejercicios en posición de pie se ha eliminado la repetición de las series de ojos y cabeza que se han realizado previamente sentados para no hacer el protocolo demasiado extenso y evitar el abandono. El número de repeticiones por ejercicio se ha aumentado a 20 en una gran parte de los ejercicios, ya que consideramos que es preferible que el paciente realice 10 despacio y se adapte progresivamente y posteriormente realice otras 10 más rápido para conseguir una rehabilitación más eficaz. Y de este modo el paciente realizará el mismo número de repeticiones totales que en los ejercicios originales. El protocolo de rehabilitación vestibular adaptado para su realización en el domicilio consiste finalmente en los siguientes ejercicios (Anexo 1):

- *Movimientos de cabeza y ojos para realizar sentado.*
 1. Con la cabeza quieta mire hacia arriba y luego hacia abajo, primero lentamente y luego rápido (20 veces).
 2. Con la cabeza quieta mire de lado a lado, primero lentamente y luego rápido (20 veces).
 3. Mantenga un dedo en alto con el brazo extendido (a unos 38 cm de la nariz), enfoque su dedo y acérquelo a la nariz y luego a la posición original (20 veces).

4. Incline la cabeza de lado a lado con los ojos abiertos, primero lentamente y luego rápido (20 veces). Repita con los ojos cerrados cuando mejore el desequilibrio.

5. Gire la cabeza de lado a lado. Primero 2 giros lentos y luego 2 rápidos. Esperar unos segundos y hacer 3 rápidos. Repetir con ojos cerrados.

6. Mueva la cabeza hacia adelante y hacia atrás con los ojos abiertos, primero lentamente y luego rápido (20 veces).

- Movimientos de brazo y cuerpo para realizar sentado.

1. Coloque un objeto en el suelo delante de usted, alcáncelo para agarrarlo y luego retorne a la posición sentada, recuerde mirar hacia abajo al objeto y luego subir la vista al incorporarse.

2. Girar la cintura a la derecha y luego a la izquierda (20 veces).

3. Encogerse de hombros y hacer círculos (20 veces).

- Ejercicios para realizar de pie.

1- Pasar de sentado a ponerse de pie y retorne a la posición sentado. (20 veces). Repetir con los ojos cerrados.

2. Repita el número 1 dando una vuelta completa antes de sentarse de nuevo (10 veces con ojos abiertos).

3. Lanzar una pelota u otro objeto similar de mano a mano a la altura de los ojos (20 veces).

4. Inclinar hacia delante y pasarse una pelota u otro objeto similar de mano a mano por detrás de la rodilla (20 veces). Repetir con los ojos cerrados.

- Ejercicios en movimiento.

1. Subir y bajar (caminando hacia delante) de una plataforma o de una caja (10 veces con ojos abiertos y 10 con ojos cerrados).
2. Caminar alrededor de una silla (10 veces con ojos abiertos y 10 con ojos cerrados).
3. Lance una bola a otra persona hacia delante y luego hacia atrás. Repetir el ejercicio caminando en círculo alrededor de esa persona (20 repeticiones).
4. Realizar cualquier juego que suponga pararse o tirar la bola como por ejemplo la petanca, bolos o baloncesto (20 repeticiones).

5. Variables e instrumentos del estudio

Antes de comenzar la intervención, todos los participantes fueron entrevistados por el investigador principal de este trabajo para la recogida de los siguientes datos: edad, sexo, fumador, estado civil, estudios, diagnóstico, y presencia de patología cervical, hipotiroidismo, hipertensión arterial, acúfenos, ansiedad y depresión.

Las variables de este estudio se recogieron justo antes de la intervención (pre-intervención) e inmediatamente después de la intervención a los \pm 3 días.

5.1. Estudio de la limitación funcional y el grado de discapacidad sobre la calidad de vida y la realización de actividades de la vida diaria

De los 8 cuestionarios estudiados por Alghiwiri et al⁶³ (ver “Antecedentes y estado actual del tema”), se decidió utilizar los que mejores puntuaciones obtuvieron en cuanto a especificidad y que además abarcan todas las áreas de discapacidad que genera el vértigo según la guía ICF.

- *Cuestionario DHI (Dizziness Handicap Inventory)*

El cuestionario DHI o cuestionario de discapacidad por vértigo fue creado como una herramienta para cuantificar el efecto de la discapacidad autopercebida en pacientes con vértigo, mareo o inestabilidad y el impacto que esto genera sobre las actividades de la vida diaria. Para este trabajo hemos utilizado la versión española validada por Pérez et al²⁶. El DHI se compone por 25 ítems con tres posibilidades de respuesta por ítem: nunca, a veces, siempre, puntuados como 0, 2 y 4 respectivamente. El rango para la puntuación total va de 0 a 100, donde una mayor puntuación equivale a un mayor índice de discapacidad. A su vez el DHI se divide en 3 subescalas o esferas:

- Esfera funcional: efecto de la sintomatología sobre las actividades cotidianas (9 preguntas y un máximo de 36 puntos).
- Esfera emocional: efecto sobre el componente psicológico, (9 preguntas y un máximo de 36 puntos).
- Esfera física: efecto o repercusión de la sensación de inestabilidad sobre la capacidad motora (7 preguntas y un máximo de 28 puntos).

Respecto a la puntuación total, se puede clasificar el grado de discapacidad como⁹⁹:

- Leve = 0-30 puntos
- Moderado = 31-60 puntos
- Severa = 61-100 puntos

Los puntos de corte para las dos primeras esferas son: sin discapacidad (0-14 puntos), discapacidad moderada (15-24 puntos) y discapacidad severa (superior a 25 puntos). Según la esfera física, el grado de discapacidad se clasifica como: sin discapacidad (0-9 puntos), discapacidad moderada (10-16 puntos) y discapacidad severa (por encima de 17 puntos)¹⁰⁰.

- *Cuestionario UCLA-DQ (University of California Los Angeles Dizziness Questionnaire)*

El cuestionario UCLA-DQ fue desarrollado por Honrubia et al¹⁰¹ para recoger información acerca de la severidad, frecuencia y miedo relacionado con el vértigo e inestabilidad y su efecto en la calidad de vida y en las actividades diarias. Es una herramienta de cinco ítems diseñada para evaluar los aspectos físicos, emocionales y funcionales del vértigo.

En el cuestionario UCLA-DQ el paciente responde pregunta a pregunta con una sola respuesta. Así, la primera y segunda pregunta hacen referencia a la frecuencia de las crisis y a la intensidad de cada una de éstas respectivamente. En cuanto a las repercusiones del vértigo, el tercer ítem cuestiona la limitación para la realización de actividades en la vida diaria, el

cuarto la calidad de vida que percibe el paciente y el quinto valora el miedo que presenta el paciente a tener una nueva crisis de vértigo.

Cada uno de los ítems se puntúa de 1 (menos severo) a 5 (más severo) puntos, y la puntuación total va desde 0 a 25 puntos, donde la máxima puntuación indica el máximo grado de severidad. Para este trabajo hemos utilizado la versión española validada por Pérez et al²⁶.

5.2. Estudio del equilibrio.

- *Cuestionario ABC (Activities-specific Balance Confidence scale)*

Para la valoración del miedo a caerse y de la confianza subjetiva en el equilibrio de la/os pacientes en la realización de actividades cotidianas se utilizó la versión de 16 ítems del cuestionario ABC, y cuya versión española ha sido descrita y validada previamente en la primera parte de esta tesis doctoral¹⁰². La confianza en el equilibrio es un indicador importante de movilidad funcional y de independencia. Según Myers et al¹⁰³, los puntos de corte para el nivel de función física respecto a la puntuación total de este cuestionario son:

- ✓ -80% = nivel alto
- ✓ -50-80% = nivel moderado
- ✓ -50% = nivel bajo

- *Equilibrio estático. Variables estabilométricas*

De cada variable estudiada se obtuvieron 2 resultados, correspondientes a la medición con los ojos abiertos (OA) y con los ojos cerrados (OC). Las variables estabilométricas recogidas en este estudio fueron las siguientes:

- ✓ *X media*: valor medio en milímetros de las oscilaciones laterales del Centro de presiones (CdP). Variable cuantitativa continua expresada en milímetros (mm).
- ✓ *Y media*: valor medio en milímetros de las oscilaciones anteroposteriores del CdP. Variable cuantitativa continua expresada en mm.
- ✓ *Superficie*: trazado de las posiciones relativas del CdP cuya superficie puede medirse en mm cuadrados.
- ✓ *Velocidad media*: es una estimación de la velocidad media de desplazamiento del centro de presiones del sujeto durante toda la prueba, expresada en metros por segundo.

Para obtener los parámetros estabilométricos anteriormente descritos, se utilizó la plataforma estabilométrica EPS (Loran Engineering, Italy) (figura 7). Su superficie total es de 680 x 520 mm y la superficie activa de 480 x 480 m. El número de sensores es de 2304 y el grosor de la misma es de 5 mm. Las plataformas posturográficas nos permiten analizar el reflejo vestibulo-espinal, cuantificando el control postural estático y dinámico, así como la contribución de cada uno de los sistemas (visual, somatosensorial y vestibular) al mantenimiento del equilibrio global. Este sistema se basa en la detección del desplazamiento del CdP corporal, similar al centro de gravedad, en diferentes situaciones de conflicto sensorial (visual y somatosensorial). Los registros

normalizados o valores normales de los distintos parámetros recogidos en la estabilometría, han sido estudiados y publicados en un documento denominado Normes 85, que fue editado por la Asociación Francesa de Posturología en 1985¹⁰⁴. La estabilometría reduce al individuo a un punto y, por lo tanto, permite definir objetivamente la posición media del centro de gravedad, así como los pequeños movimientos que sufre alrededor de esta posición.



Figura 9. Plataforma estabilométrica EPS

El software utilizado en la plataforma de equilibrio para la captura y procesamiento de la información obtenida en la prueba de Romberg es el “EPS-system FootChecker versión 3.1”. Este software permite el archivo de pacientes y la función de agenda para el control y aviso de los mismos (figura 10) cada participante se le asignó una clave para mantener la confidencialidad de los datos.

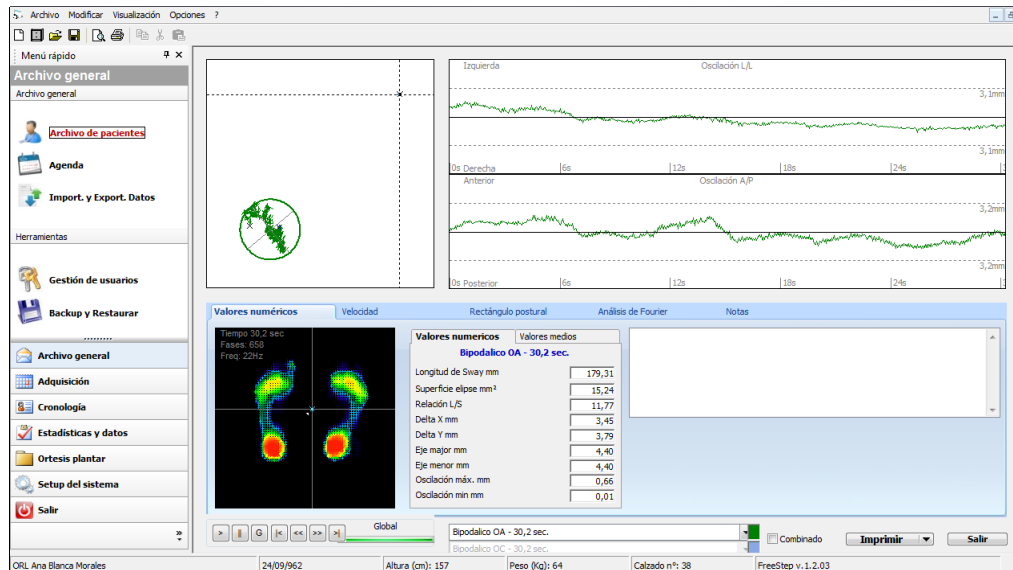


Figura 10. Análisis estabilométrico.

La prueba de valoración postural se realizó siguiendo la misma metodología llevada a cabo previamente en otros estudios y basadas en el test de Romberg^{105,106}. Se llevan a cabo 2 tests, primero con los ojos abiertos y luego con los ojos cerrados. El sujeto se coloca en bipedestación sobre la plataforma. Los pies deben de estar descalzos y abiertos 30°, los talones separados 2 cm. El periodo de análisis ha sido de 30 segundos, durante el cual se le pide al paciente que se quede inmóvil, relajado, con los brazos en extensión de codo y muñeca y pegados al cuerpo y con la mirada hacia el frente. Entre cada uno de los tests transcurrió un intervalo de un minuto entre cada prueba.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El cálculo del tamaño de la muestra se realizó con el programa Ene 3.0 (GlaxoSmithKline, Brentford, United Kingdom). La muestra requerida se determinó puntuación total del cuestionario DHI (variable principal) tomando como referencia los datos presentados por Teggi et al¹⁰⁷. Para conseguir una potencia del 80,00% para detectar diferencias en el contraste de la hipótesis nula $H_0: \mu_1 = \mu_2$ mediante una Prueba T-Student bilateral para dos muestras independientes, teniendo en cuenta que el nivel de significación es del 5,00%, y asumiendo que la media del grupo de Referencia es de 18,60 unidades, la media del grupo Experimental es de 29,40 unidades y la desviación típica de ambos grupos es de 12,35 unidades, será necesario incluir 22 unidades experimentales en el grupo de Referencia y 22 unidades en el grupo Experimental, totalizando 44 unidades experimentales en el estudio. Teniendo en cuenta una tasa de abandonos o mortalidad experimental del 12,68%¹⁰⁸, será necesario un mínimo de 52 unidades experimentales (26 por grupo).

En el análisis descriptivo de la muestra en conjunto y según el grupo de intervención (experimental o control) se utilizó la prueba T de Student para las variables continuas o cuantitativas y la prueba Chi-cuadrado para las variables categóricas o cualitativas. Para analizar la diferencia de medias para las variables cuantitativas entre más de dos grupos se utilizó el análisis de la varianza (ANOVA) de un factor. Como uno de los objetivos de este trabajo es el análisis de los desplazamientos del centro de presiones y no la dirección de los mismo (derecha y hacia delante (+) e izquierda y hacia atrás (-), para eliminar la influencia de los signos positivos y negativos de la análisis de diferencias, los valores X e Y se multiplicaron por -1¹⁰⁹.

Con el objetivo de analizar las diferencias de medias pre y post intervención se empleó un análisis de varianza mixto siendo el factor entre grupos el procedimiento

terapéutico (control vs experimental) y el factor intrasujetos el tiempo de medida (pre y post-tratamiento). Las variables dependientes fueron, de un lado, las puntuaciones alcanzadas en las dimensiones física, emocional y funcional del cuestionario DHI así como la puntuación global en la escala de medida, los valores observados en las escalas ABC y UCLA,-DQ y por otro lado los valores obtenidos en el análisis del equilibrio estático mediante plataforma estabilométrica. Los análisis se realizaron de forma separada para cada una de las variables dependientes. Se examinó la posible interacción "Tratamiento x Tiempo de medida". Los tamaños del efecto inter e intragrupo fueron calculados empleando el estadístico d de Cohen en sus distintas formas para un tamaño muestral semejante y diferente. Un tamaño del efecto < 0.2 refleja una diferencia insignificante, cualquier valor ≥ 0.2 y ≤ 0.5 una diferencia pequeña, cualquier valor entre ≥ 0.5 y ≤ 0.8 una diferencia moderada y un valor ≥ 0.8 una amplia diferencia¹¹⁰. Los resultados se consideran estadísticamente significativos a un valor de $p \leq 0.05$. El análisis estadístico se realizó con el software de analítica predictiva SPSS (SPSS Inc, Chicago, IL, USA) para Windows, versión 20.

RESULTADOS

1. Análisis descriptivo de la muestra:

1.1. Datos sociodemográficos y clínicos de la muestra en conjunto.

En nuestro estudio un 46,8% de la muestra (n=44) fueron hombres (figura 11) y la distribución por sexo es muy parecida en ambos grupos (tabla 8). La edad media de la muestra en conjunto fue de $53,43 \pm 11,38$ años, no existiendo diferencias entre hombres y mujeres ($p=0,763$; figura 12) ni por grupos (tabla 8).

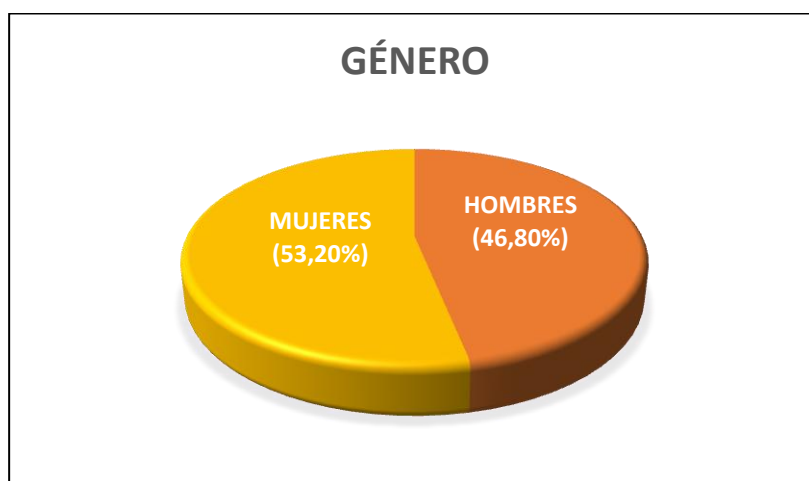


Figura 11. Distribución de la muestra por género

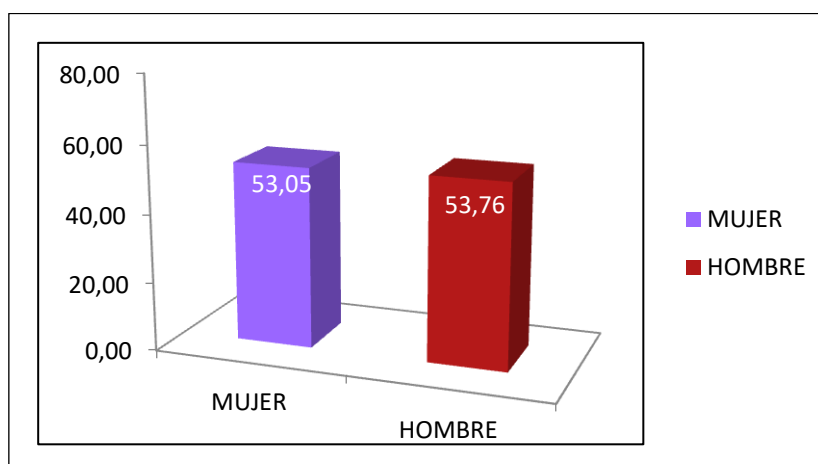


Figura 12. Valores medios de la edad por género.

En relación al estado civil y al nivel académico se observó que la mayoría de participantes estaban casada/os y con nivel básico de estudios (figura 13), pero tampoco se encontraron diferencias significativas entre grupos (tabla 8).

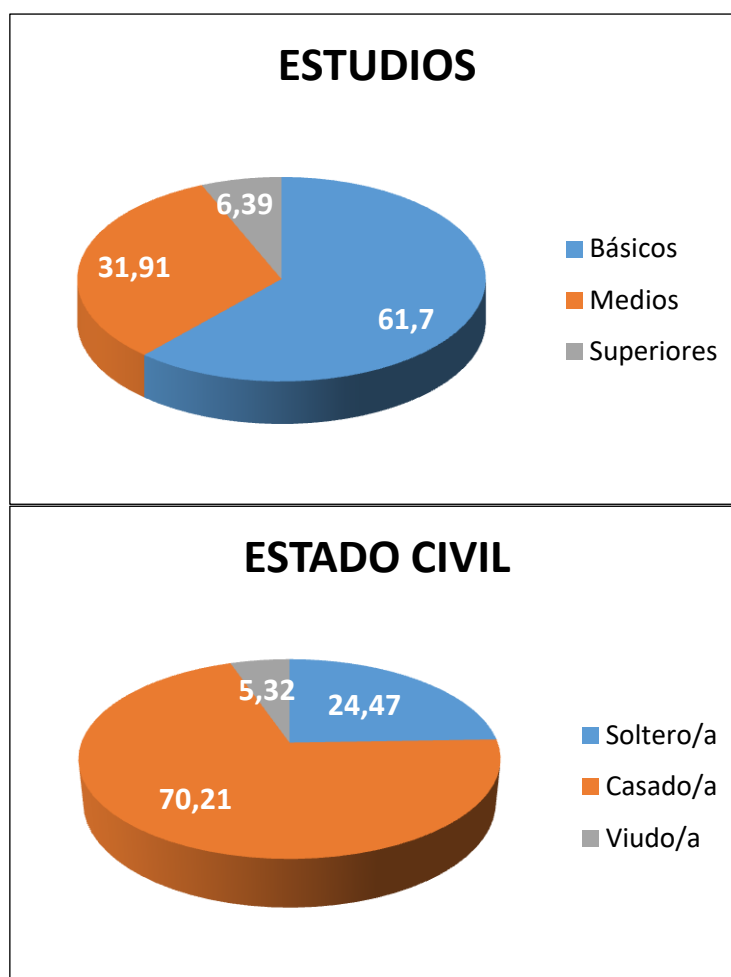


Figura 13. Distribución de la muestra en conjunto por estado civil y nivel de estudios.

Un 79,79% de la/os participantes (n= 75) no eran fumadores (Figura 14). En la figura 13 se describen las patologías previas que padecen los pacientes del estudio y la distribución de los diagnósticos de los participantes del estudio.

Un 58,5% de los participantes presentaban depresión (n=55) y un 50% ansiedad (n=47). No se encontraron diferencias significativas respecto a los grupos experimental y control en el análisis baseline (tabla 8).

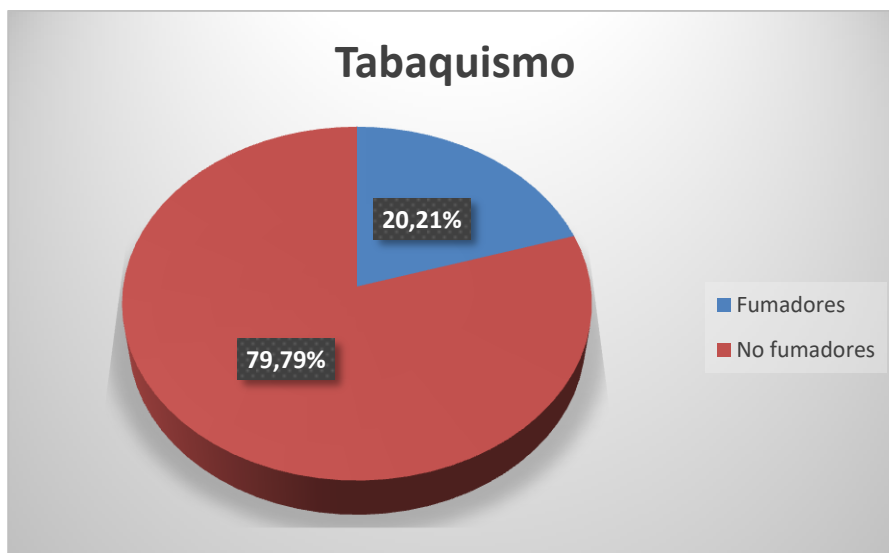


Figura 14. Distribución de la muestra en conjunto por hábito tabáquico.

Patologías previas y diagnósticos

Los pacientes se clasificaron en cinco grupos: vértigo posicional paroxístico benigno (VPPB), que ocupó el 27,66%, enfermedad de Ménière con el mismo porcentaje de pacientes, seguido de pacientes que presentaban inestabilidad y que no se podían incluir en ninguna de las clasificaciones anteriores con un 22,34%, finalmente el 15,96% de los pacientes habían padecido una neuritis vestibular y solo el 6,38% presentaban migraña vestibular (figura15).

En la anamnesis se recogieron patologías previas que presentaban los pacientes y las más frecuentes fueron la depresión y la ansiedad con un 58,50 y un 50,00% respectivamente, seguidos de hipertensión arterial (HTA) con un

34,40%, un 22,34% padecían acúfenos e hipotiroidismo y finalmente un 18,09% tenían patología cervical diagnosticada por un especialista en medicina física y rehabilitación (figura 15).

Figura 15. Distribución de la muestra en conjunto según las patologías previas y el diagnóstico al acudir a la consulta.



VPPB: Vértigo Posicional Paroxístico Benigno; MV: Migraña Vestibular; NV: Neuritis Vestibular

1.2. Datos sociodemográficos y clínicos por grupos de estudio

Los datos preintervención de las variables sociodemográficas y clínicas de la muestra divididas por grupos experimental y control se muestran en la tabla 8. El análisis inicial no reveló diferencias significativas entre los grupos experimental y control para ninguna de estas variables.

1.3. Discapacidad sobre la calidad de vida y la realización de actividades de la vida diaria

Tras el análisis pre intervención de la muestra en conjunto y dividida por grupos, se pudo observar que no existían diferencias significativas en el momento de inicio de la intervención respecto a la puntuación obtenida en los cuestionarios ABC y DHI así como en el UCLA-DQ a excepción del ítem 5, donde el grupo control presentaba un mayor miedo a presentar una nueva crisis de vértigo (tabla 9). Tampoco se observaron diferencias significativas respecto a los resultados encontrados tras analizar las diferentes puntuaciones de los cuestionarios UCLA-DQ, ABC y DHI (tabla 10).

Tabla 8. Análisis descriptivo de la muestra por grupos.

		Grupo Control		Grupo experimental		p
		(n=47)		(n=47)		
		M	DT	M	DT	%
Edad (años)		55,51	13,27	51,34	14,09	0,075
Sexo (%)	Hombre	21	44,7	23	48,9	0,863
	Mujer	26	55,3	24	51,1	
Estado civil (%)	Soltero/a	12	25,53	11	23,40	0,304
	Casado/a	30	63,83	36	76,60	
	Viudo/a	5	10,64	0	0,00	
Nivel académico-estudios (%)	Básicos	30	63,83	28	59,57	0,190
	Medios	16	34,04	14	29,79	
	Superiores	1	2,13	5	10,64	
Fumador/a (%)	Si	9	19,15	10	21,28	0,000
	No	38	80,85	37	78,72	
Diagnóstico (%)	VPPB	13	27,7	13	27,7	0,938
	Enfermedad de Ménière	12	25,5	14	29,8	
	Migraña vestibular	3	6,4	3	6,4	
	Neuritis vestibular	9	19,1	6	12,8	
	Inestabilidad	10	21,3	11	23,4	
Patología Cervical (%)	Si	11	23	6	0,13	0,698
	No	36	77	41	0,87	
Hipotiroidismo (%)	Si	15	32	6	0,13	0,281
	No	32	68	41	0,87	
Hipertensión arterial (%)	Si	15	32	17	0,36	1,000
	No	32	68	130	2,77	
Acúfenos (%)	Si	9	19	13	0,28	0,721
	No	38	81	34	0,72	
Ansiedad (%)	Si	19	40,4	24	51,1	0,408
	No	28	59,6	23	48,9	
Depresión (%)	Si	26	55,3	29	61,7	0,676
	No	21	44,7	18	38,3	

Las variables cuantitativas se presentan como media (M) ± desviación típica (DT). Las variables cualitativas se presentan como frecuencia (porcentaje). VPPB: Vértigo Posicional Paroxístico Benigno.

Tabla 9. Resultados de las variables obtenidas de los cuestionarios ABC, DHI y UCLA de la muestra en conjunto y por grupos.

	Muestra conjunto (n=94)		en Grupo Control (n=47)		Grupo experimental (n=47)		P
	M	DT	M	DT	M	DT	
Total	16,22	3,54	15,64	3,31	16,81	3,71	0,110
UCLA-DQ							
UCLA-DQ-1	2,85	1,24	2,77	1,27	2,94	1,22	0,510
UCLA-DQ-2	3,12	1,05	3,02	1,03	3,21	1,06	0,378
UCLA-DQ-3	3,45	1,01	3,28	1,04	3,62	0,97	0,103
UCLA-DQ-4	3,04	1,03	3,00	1,00	3,09	1,06	0,690
UCLA-DQ-5	3,80	0,97	3,57	0,88	4,02	1,01	0,024
ABC	57,97	19,40	56,88	18,05	59,07	20,80	0,616
DHI							
Total	51,05	21,04	49,96	20,30	52,15	21,91	0,112
Físico	15,69	8,78	17,15	6,95	14,46	9,96	0,493
Emocional	16,24	8,83	15,62	9,21	16,87	8,48	0,265
Funcional	16,08	9,24	17,19	8,15	15,14	10,05	0,587

Las variables cuantitativas se presentan como media (M) y desviación típica (DT). DHI: Dizziness Handicap Inventory; UCLA-DQ: University of California Los Angeles Dizziness Questionnaire; ABC: Activities-specific Confidence Balance.

Tabla 10: Resultados preintervención de las variables obtenidas de los cuestionarios ABC, DHI y UCLA según el diagnóstico.

	VPPB (n=26)		Enfermedad de Ménière (n=26)		Migraña vestibular (n=6)		Neuronitis (n=15)		Inestabilidad (n=21)		P
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	
Total	14,65	4,20	16,27	3,11	18,50	4,04	16,67	2,32	17,14	3,26	0,052
UCLA-DQ											
UCLA-DQ-1	2,73	1,12	2,50	0,95	3,33	1,21	3,27	1,58	3,00	1,41	0,270
UCLA-DQ-2	2,81	0,94	3,15	1,19	3,83	1,47	3,27	0,70	3,14	1,01	0,246
UCLA-DQ-3	3,04	1,04	3,58	0,95	4,00	1,10	3,40	0,99	3,67	0,97	0,110
UCLA-DQ-4	2,69	1,19	3,23	0,95	3,33	1,03	3,00	0,93	3,19	0,93	0,306
UCLA-DQ-5	3,38	0,98	3,85	0,92	4,00	1,26	3,87	0,83	4,14	0,91	0,096
ABC	58,71	24,58	63,82	18,44	56,23	23,20	50,65	15,05	55,55	13,56	0,299
Total	50,85	23,94	48,38	23,16	46,67	18,49	52,00	19,84	55,19	16,60	0,829
DHI											
Físico	16,54	9,04	17,08	7,51	14,00	6,45	18,67	7,47	18,00	6,60	0,737
Emocional	17,69	8,65	13,88	9,43	13,33	7,12	14,80	9,03	19,24	8,01	0,197
Funcional	16,62	8,96	17,42	9,09	19,33	7,23	18,53	6,74	17,95	7,54	0,928

Las variables cuantitativas se presentan como media (M) y desviación típica (DT). DHI: Dizziness Handicap Inventory; UCLA-DQ: University of California Los Angeles Dizziness Questionnaire; ABC: Activities-specific Confidence Balance-16.

1.4. Variables estabilométricas

En el análisis basal tanto de la muestra en conjunto como por grupos de intervención de los parámetros estabilométricos no se hallaron diferencias significativas para ninguno de estos tanto en la prueba con ojos abiertos como cerrados (tabla 11).

Respecto al análisis estabilométrico de la muestra dividida por grupo, solo se apreciaron diferencias significativas respecto a una variable (SOA) (tabla 12). El análisis post hoc indicó diferencias significativas entre pacientes con enfermedad de Ménière y aquellos diagnosticados con VPPB ($p=0,006$) y con inestabilidad ($p= 0,035$).

Tabla 11: Parámetros estabilométricos preintervención de la muestra en conjunto y por grupos.

	Muestra en conjunto (n=64)		Grupo Control (n=32)		Grupo experimental (n=32)		P
	M	DT	M	DT	M	DT	%
XOA	3,08	2,56	3,20	2,91	2,96	2,19	0,714
YOA	5,34	4,29	5,16	4,78	5,51	3,80	0,744
SOA	1,32	1,24	1,03	0,94	1,60	1,44	0,069
VOA	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,640
XOC	4,82	4,57	4,79	4,43	4,84	4,77	0,967
YOC	6,93	5,59	5,67	4,86	8,18	6,06	0,072
SOC	1,29	1,04	1,20	0,87	1,37	1,20	0,509
VOC	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,901

Las variables cuantitativas se presentan como media (M) y desviación típica (DT). X: desviaciones del centro de presiones respecto al eje mediolateral (mm); Y: desviaciones del centro de presiones respecto al eje anteroposterior (mm); L: longitud del estabilograma descrito por los movimientos del centro de presiones (mm); V: velocidad de desplazamiento del centro de presiones (m/s); S: superficie descrita por los movimientos del centro de presiones (mm²); OA: ojos abiertos; OC: ojos cerrados.

Tabla 12: Parámetros estabilométricos preintervención según el diagnóstico.

	VPPB (n=16)		Enfermedad de Menière (n=10)		Migraña vestibular (n=3)		Neuronitis (n=5)		Inestabilidad (n=10)		P
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	%
XOA	3,60	2,96	2,51	1,61	0,87	0,76	3,60	3,25	3,04	2,37	0,391
YOA	5,54	3,79	4,94	4,48	7,57	6,73	3,49	2,24	5,99	5,14	0,562
SOA	0,91	0,66	2,34	2,03	1,68	1,12	0,98	0,76	1,09	0,67	0,007
VOA	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	0,01	0,03	0,01	0,03	0,01	0,749
XOC	4,77	4,64	3,31	2,70	4,83	1,31	4,82	2,33	6,11	6,52	0,588
YOC	6,91	6,02	6,32	3,90	11,57	12,62	4,64	2,36	7,83	5,89	0,392
SOC	1,31	1,20	1,38	1,02	0,85	0,40	1,01	0,72	1,41	1,11	0,838
VOC	0,03	0,04	0,03	0,04	0,02	0,01	0,03	0,01	0,03	0,03	0,919

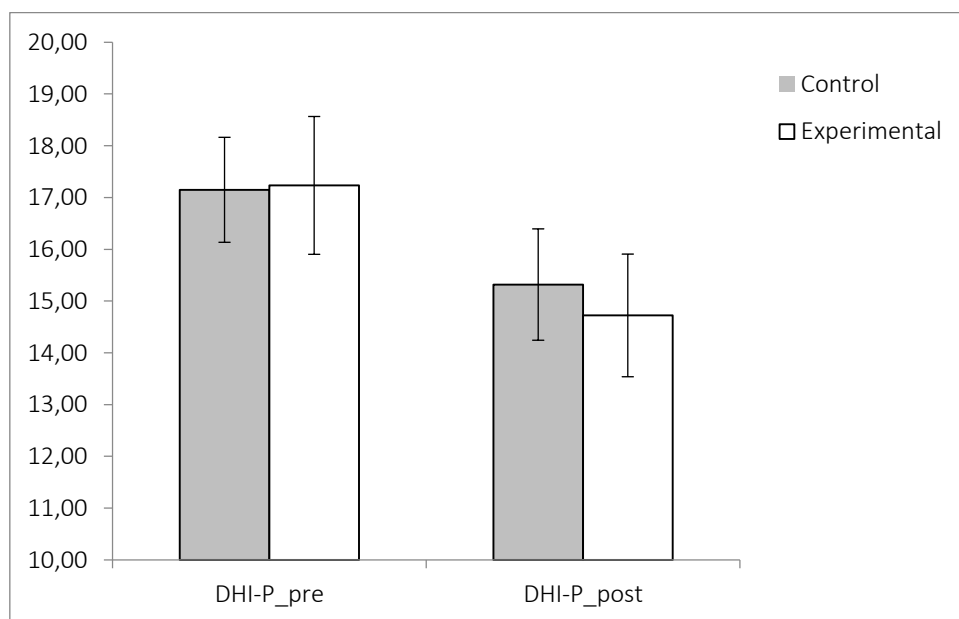
Las variables cuantitativas se presentan como media (M) y desviación típica (DT). X: desviaciones del centro de presiones respecto al eje mediolateral (mm); Y: desviaciones del centro de presiones respecto al eje anteroposterior (mm); L: longitud del estabilograma descrito por los movimientos del centro de presiones (mm); V: velocidad de desplazamiento del centro de presiones (m/s); S: superficie descrita por los movimientos del centro de presiones (mm²); OA: ojos abiertos; OC: ojos cerrado

2. Limitación funcional y el grado de discapacidad sobre la calidad de vida y la realización de actividades de la vida diaria

2.1. Puntuación total y subescalas o esferas del cuestionario DHI

Tras el período de intervención, la puntuación del DHI en su esfera física fue de $15,32 \pm 8,36$ y $14,72 \pm 7,55$ para los grupos control y experimental respectivamente. Los resultados mostraron un efecto principal significativo de la variable tiempo de medida, $F(1,92) = 15,51$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,14$ (figura 16). Los valores en la medida dependiente esfera física del DHI fueron inferiores a la conclusión del período de tratamiento. De otro lado, ni el efecto de la variable grupo, $F(1,92) = 0,03$, $p > 0,05$, ni la interacción grupo x tiempo, $F(1,92) = 0,38$, $p > 0,05$ resultaron estadísticamente significativos. De acuerdo con los criterios establecidos, el tamaño del efecto de la variable tiempo de medida puede considerarse bajo, $d = 0,37$.

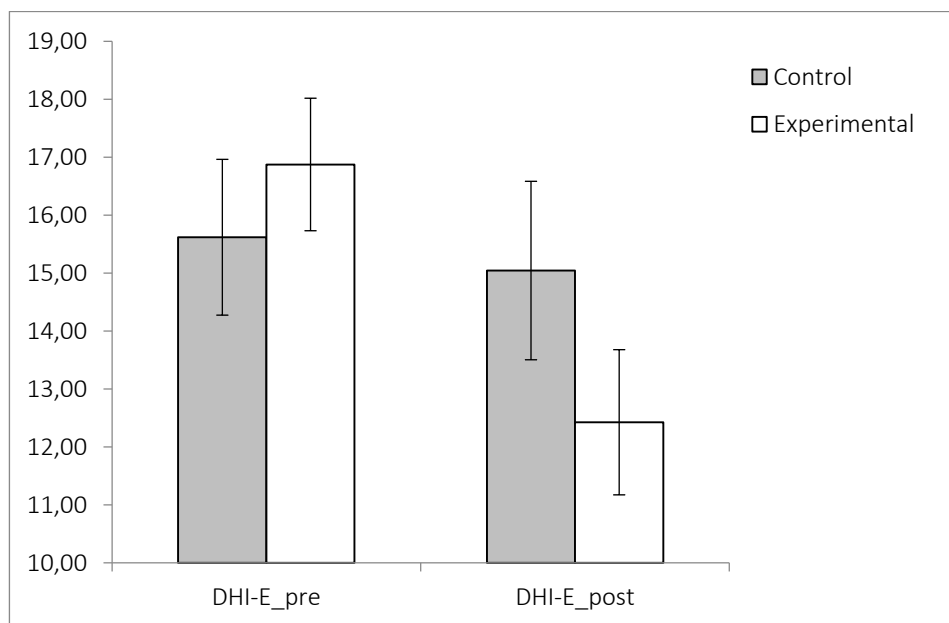
Figura 16. Valores promedio (pre y post intervención) en ambos grupos de estudio en la medida dependiente DHI Esfera física.



DHI-P: Dizziness Handicap Inventory, esfera física.

Atendiendo a la medida dependiente esfera emocional del DHI (Figura 17), el resultado respecto a la puntuación del DHI en su esfera emocional fue de $15,04 \pm 10,55$ para el grupo control y de $12,43 \pm 9,29$ para el experimental. El análisis realizado mostró la existencia de un efecto principal de la variable independiente tiempo de medida, $F(1, 92) = 11,30$ $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,11$. Los valores en la medida dependiente esfera emocional del cuestionario DHI fueron inferiores a la conclusión del período de tratamiento. El efecto principal de la variable grupo de tratamiento no alcanzó el nivel de significación estadística, $F(1, 92) = 0,14$, $p > 0,05$. Además, la interacción grupo x tiempo resultó estadísticamente significativa $F(1, 92) = 6,72$, $p = 0,011$, $\eta^2 = 0,07$. El análisis exhaustivo de la interacción reveló la existencia de diferencias significativas solo entre la medida pre y post del grupo experimental, $t(46) = 4,98$, $p < 0,001$. El tamaño del efecto en la única comparación estadísticamente significativa fue moderado, alcanzando el valor $d = 0,51$.

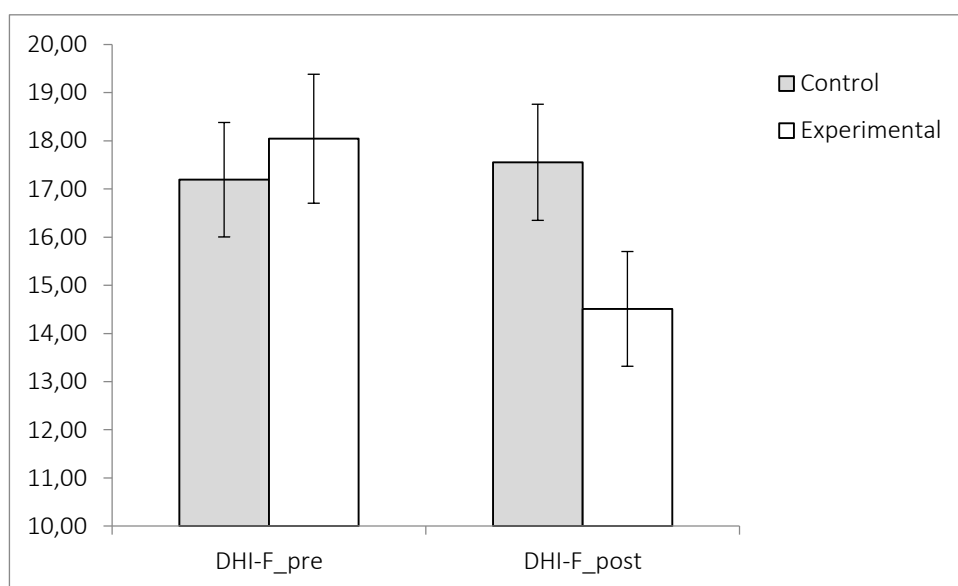
Figura 17. Valores promedio (pre y post intervención) en ambos grupos de estudio en la medida dependiente DHI Esfera Emocional.



DHI-E: Dizziness Handicap Inventory, esfera emocional.

Cuando el análisis quedó circunscrito a la variable dependiente esfera funcional del DHI (Figura 18), la puntuación tras el período experimental fue de $17,55 \pm 8,26$ y de $14,51 \pm 8,83$ para el grupo control y experimental respectivamente.

Figura 18. Valores promedio (pre y post intervención) en ambos grupos de estudio en la medida dependiente DHI Esfera Funcional.



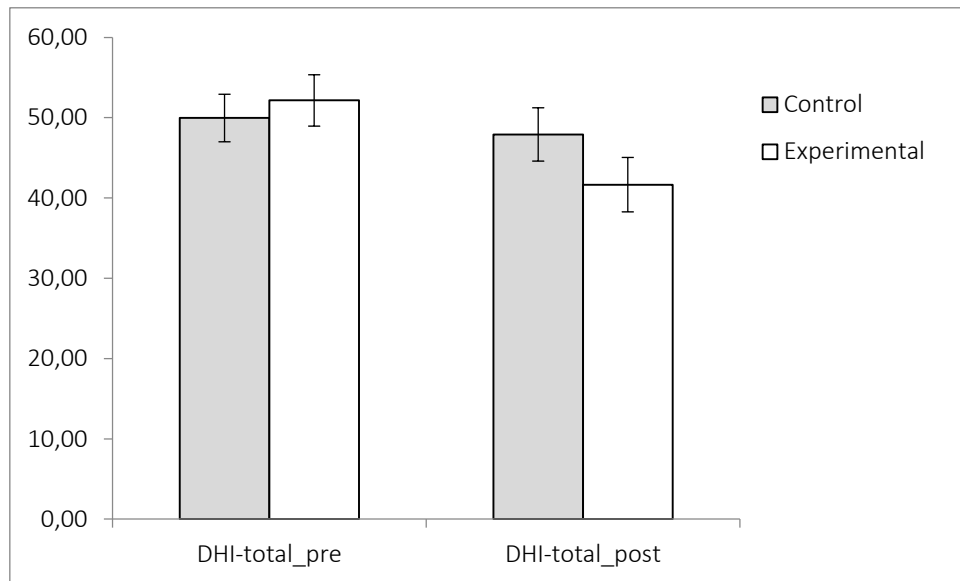
DHI-F: Dizziness Handicap Inventory., esfera funcional.

Los resultados mostraron un efecto principal significativo de la variable tiempo de medida, $F(1,92) = 5,46$, $p = 0,02$, $\eta^2 = 0,06$. Los valores en la medida dependiente DHI esfera funcional fueron inferiores a la conclusión del período de tratamiento. Además, la interacción grupo x tiempo resultó estadísticamente significativa $F(1,92) = 8,23$, $p = 0,005$, $\eta^2 = 0,08$. No se observaron diferencias significativas respecto al efecto principal grupo, $F(1,92) = 0,48$, $p > 0,05$. El análisis exhaustivo de la interacción reveló la existencia de diferencias significativas solo entre la medida pre y post del grupo experimental, $t(46) = 4,64$, $p < 0,001$. El tamaño del efecto para los dos valores

significativos fue pequeño, con una d de Cohen de 0,19 y de 0,41 para el efecto principal de tiempo y para las diferencias en las medidas pre-post en grupo experimental respectivamente.

Finalmente, el examen de las puntuaciones de la puntuación total alcanzada en la prueba "DHI" (Figura 19) reveló que tanto el efecto principal de la variable tiempo de medida, $F(1, 92) = 13,93, p < 0,001, \eta^2 = 0,13$ (donde los valores en la medida dependiente DHI Funcional fueron inferiores a la conclusión del período de tratamiento), como la interacción grupo x tiempo $F(1, 92) = 6,33, p = 0,014, \eta^2 = 0,06$, fueron estadísticamente significativos. No se observó un efecto principal de la variable grupo, $F(1, 92) = 0,23, p > 0,05$. Continuando con el patrón de resultados precedente, el análisis de la interacción reveló la existencia de diferencias estadísticamente significativas de diferencias significativas solo entre la medida pre y post del grupo experimental, $t(46) = 5,75, p < 0,001$. Los resultados para del DHI total tras el período experimental fueron de $47,91 \pm 22,73$ (grupo control) y de $41,66 \pm 23,24$ (grupo experimental). El tamaño del efecto para las comparaciones que resultaron ser estadísticamente significativas fue pequeño, tanto para el efecto tiempo ($d = 0,28$), como para las diferencias en las medidas pre-post en grupo experimental ($d = 0,46$).

Figura 19. Valores promedio (pre y post intervención) en ambos grupos de estudio en la medida dependiente DHI Total.



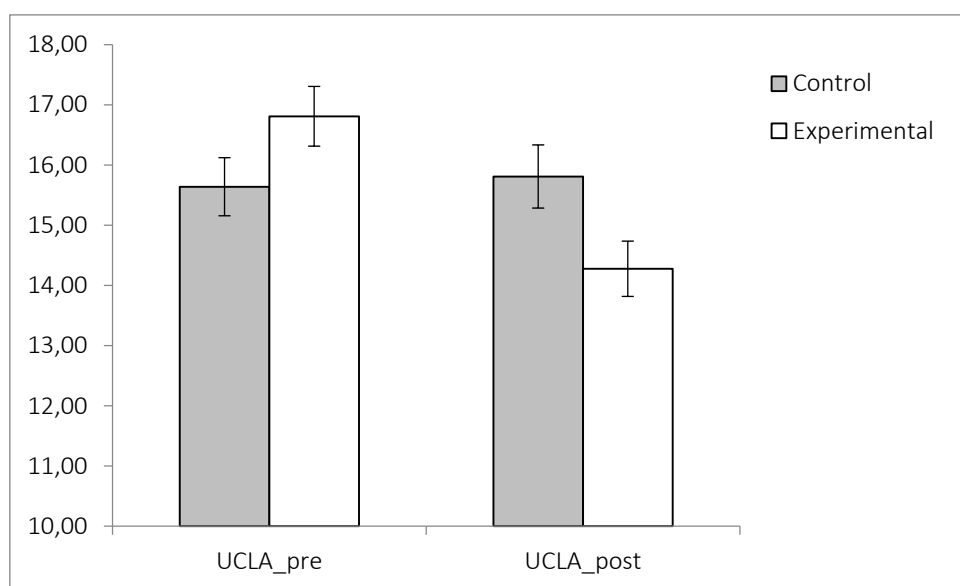
DHI-total: Dizziness Handicap Inventory, puntuación total.

2.2. Efectos del tratamiento sobre el cuestionario UCLA-DQ.

En el estudio de los resultados respecto al cuestionario UCLA-DQ, tras la intervención la puntuación total del grupo control fue de $15,81 \pm 3,59$ mientras que la del grupo experimental fue de $14,28 \pm 3,41$. Los resultados mostraron un efecto principal significativo de la variable tiempo de medida, $F(1, 92) = 17,83$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,16$. Los valores de la prueba UCLA fueron inferiores a la conclusión del período de tratamiento. Adicionalmente, se obtuvo una interacción significativa grupo x tiempo, $F(1, 92) = 23,34$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,20$. El análisis exhaustivo de la interacción reveló la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de participantes en la medida post, $t(92) = 2,12$, $p = 0,037$, así como dentro del grupo experimental tras el período experimental, $t(46) = 6,89$, $p < 0,001$. De acuerdo con los criterios establecidos, el tamaño del efecto de la variable tiempo de medida y

para diferencias entre grupos en la medida post puede considerarse bajo ($d = 0,34$ y $0,44$ respectivamente), mientras que el observado para las diferencias en las medidas pre-post en grupo experimental fue moderado ($d = 0,71$). En la figura 20 se representan los valores promedio de UCLA-DQ en cada uno de los grupos para los distintos momentos de medida.

Figura 20. Valores promedio (pre y post intervención) en ambos grupos de estudio en la medida dependiente UCLA-DQ.

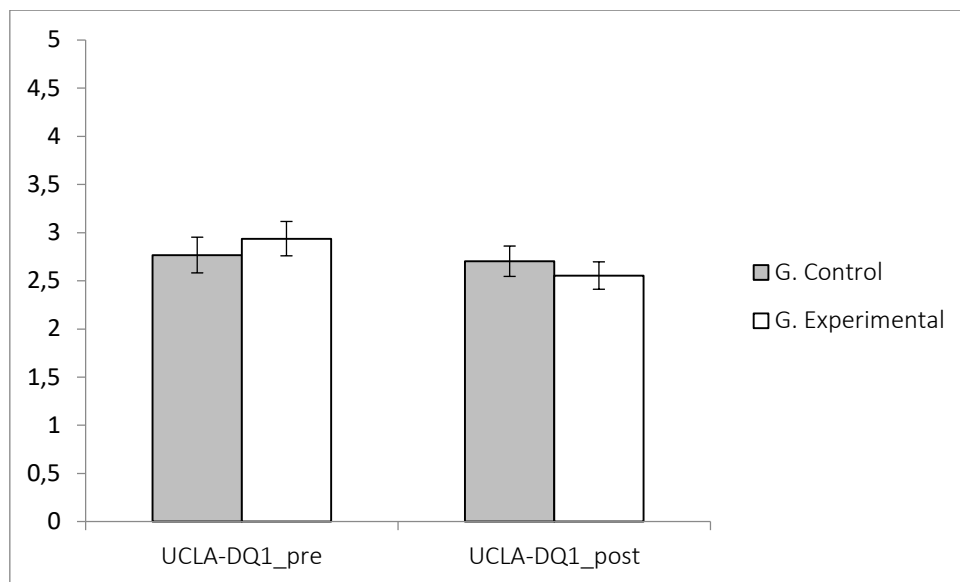


UCLA-DQ: University of California Los Angeles Dizziness Questionnaire.

En el análisis por ítems del cuestionario UCLA-DQ, se pudo observar que respecto al primer punto (UCLA-DQ1), que hace referencia a la frecuencia de las crisis de vértigo (figura 21), los resultados no mostraron un efecto principal significativo de la variable grupo pero sí mostraron un efecto principal significativo de la variable tiempo de medida, $F(1, 92) = 5,40$, $p < 0,022$, $\eta^2 = 0,055$. Los valores del ítem UCLA-DQ1 fueron inferiores a la conclusión del período de tratamiento. No se obtuvo ni una interacción significativa grupo x

tiempo. El tamaño del efecto (d de Cohen) para efecto principal de tiempo=0,20.

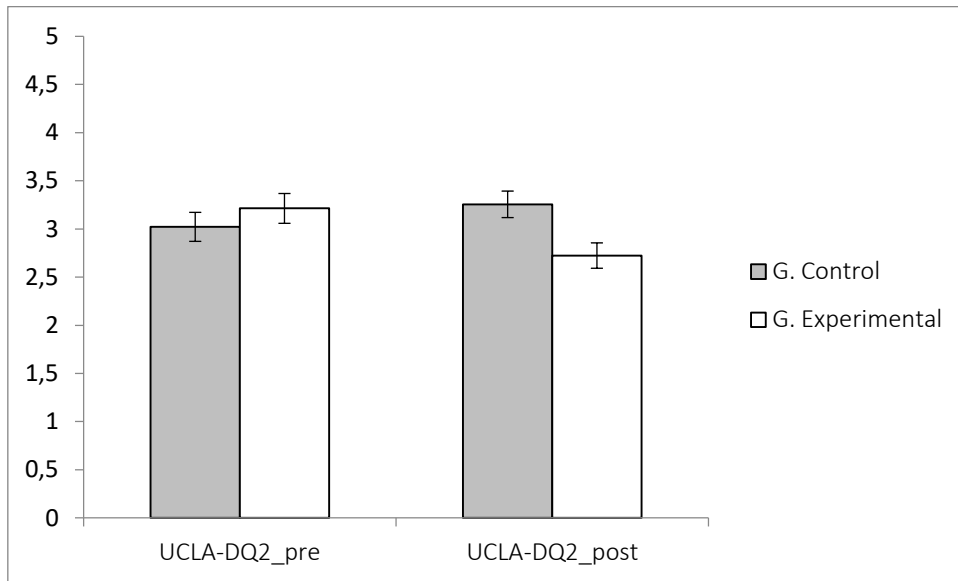
Figura 21. Valores promedio (pre y post intervención) en ambos grupos de estudio en la medida dependiente UCLA-DQ1.



UCLA-DQ: University of California Los Angeles Dizziness Questionnaire.

Respecto a la intensidad de las crisis de vértigo (ítem UCLA-DQ2), nuestro análisis no mostró un efecto principal significativo de la variable tiempo de medida, ni de la variable grupo. Si se pudo apreciar una interacción significativa grupo x tiempo, $F(1, 92) = 16,12, p < .001, \eta^2 = 0,03$. El análisis exhaustivo de la interacción reveló la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de participantes en la medida post, $t(92) = 2,79, p=0,006 (d = 0,58)$, así como dentro del grupo experimental tras el período de intervención, $t(92) = 2,41, p=0,018$, con un tamaño del efecto (d de Cohen) de 0,50 (figura 22).

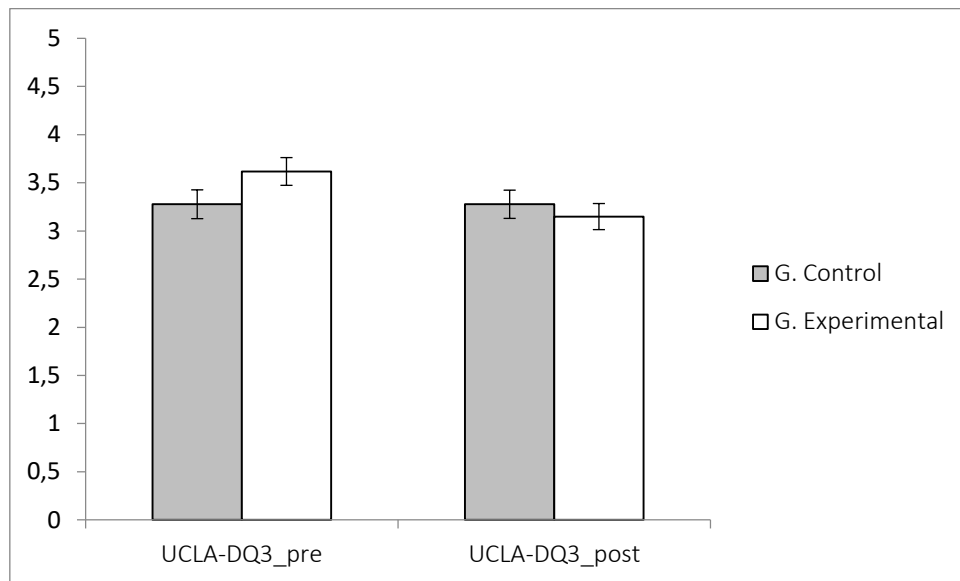
Figura 22. Valores promedio (pre y post intervención) en ambos grupos de estudio en la medida dependiente UCLA-DQ2.



UCLA-DQ: University of California Los Angeles Dizziness Questionnaire.

El ítem UCLA-DQ3 se encarga de evaluar el grado de limitación para la realización de actividades en la vida diaria relacionado con el vértigo o inestabilidad. Los resultados no mostraron un efecto principal significativo de la variable grupo pero sí mostraron un efecto principal significativo de la variable tiempo de medida, $F(1, 92) = 6,61, p = 0,012, \eta^2 = 0,067$ ($d = 0,24$). Los valores del ítem UCLA-DQ3 fueron inferiores a la conclusión del período de tratamiento. También se obtuvo una interacción significativa grupo x tiempo, $F(1,92) = 6,61, p = 0,012, \eta^2 = 0,07$. El análisis exhaustivo de la interacción reveló la existencia de diferencias estadísticamente significativas dentro del grupo experimental tras el período de intervención, $t(92) = 2,42, p = 0,018$, con un tamaño del efecto (d de Cohen) de 0,50 (figura 23).

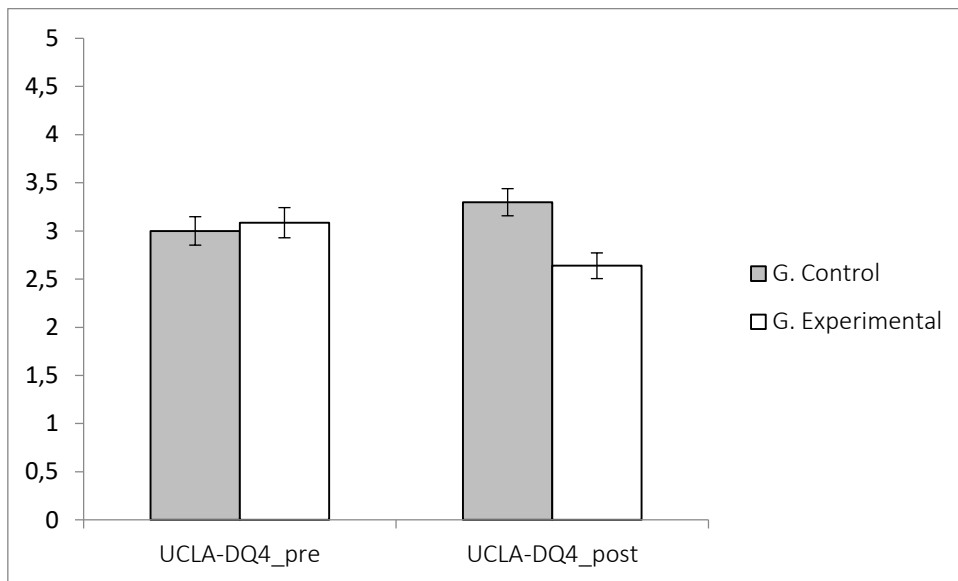
Figura 23. Valores promedio (pre y post intervención) en ambos grupos de estudio en la medida dependiente UCLA-DQ3.



UCLA-DQ: University of California Los Angeles Dizziness Questionnaire.

Los resultados no mostraron un efecto principal significativo de la variable grupo ni de la variable tiempo de medida en relación al ítem UCLA-DQ4, que hace referencia a la calidad de vida autopercibida. Sí se obtuvo una interacción significativa grupo x tiempo, $F(1, 92) = 16,32$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,151$ ($d = 0,70$). El análisis exhaustivo de la interacción reveló la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de participantes en la medida post, $t(92) = 3,37$, $p = 0,001$, donde el grupo experimental mostró una puntuación media más baja, así como tras el período experimental, $t(92) = 2,21$, $p = 0,030$, con un tamaño del efecto (d de Cohen) de 0,46 (figura 24).

Figura 24. Valores promedio (pre y post intervención) en ambos grupos de estudio en la medida dependiente UCLA-DQ4.

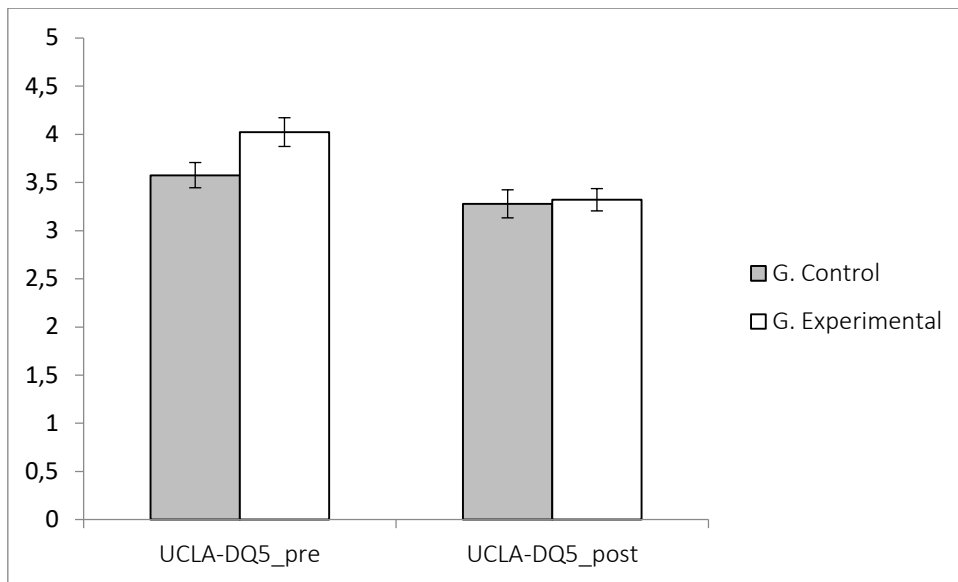


UCLA-DQ: University of California Los Angeles Dizziness Questionnaire.

Finalmente respecto al ítem UCLA-DQ5, que valora el miedo que presenta el paciente a tener una nueva crisis de vértigo, los resultados no mostraron un efecto principal significativo de la variable grupo pero sí mostraron un efecto principal significativo de la variable tiempo de medida, $F(1, 92) = 41,85$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,313$ ($d=0,54$). Los valores del ítem UCLA-DQ5 fueron inferiores a la conclusión del período de tratamiento. También se obtuvo una interacción significativa grupo x tiempo, $F(1, 92) = 6,84$, $p = 0,01$, $\eta^2 = 0,069$ (figura 25). El análisis exhaustivo de la interacción reveló la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de participantes en la medida post, $t(92) = 3,66$, $p < 0,001$, donde el grupo experimental mostró una puntuación media más baja, así como dentro del grupo experimental en la

medida pre: $t(92) = -2,29$, $p=0,024$, con un tamaño del efecto (d de Cohen) de 0,50 y 0,78 respectivamente.

Figura 25. Valores promedio (pre y post intervención) en ambos grupos de estudio en la medida dependiente UCLA-DQ5.



UCLA-DQ: University of California Los Angeles Dizziness Questionnaire.

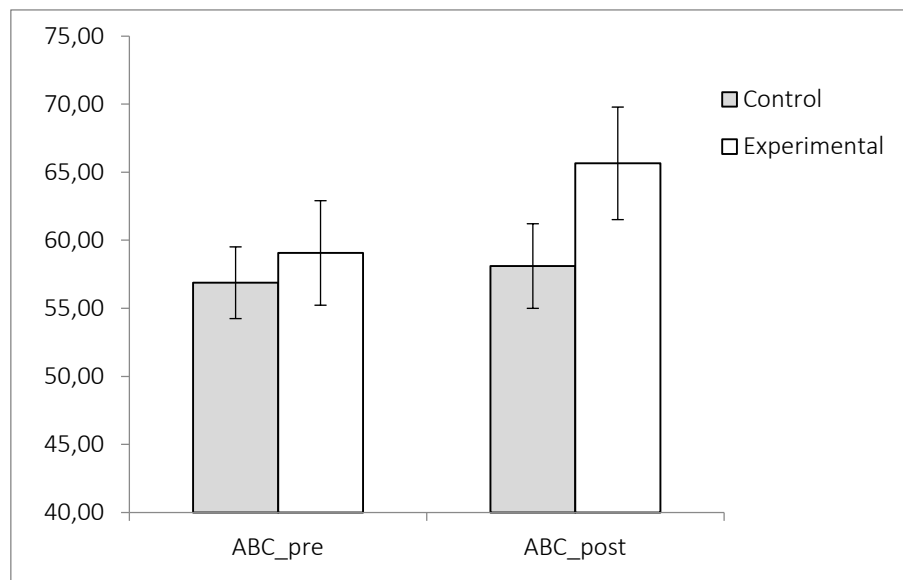
3. Equilibrio y confianza sobre éste en la realización de actividades de la vida diaria.

3.1. Efecto del tipo de tratamiento sobre el cuestionario ABC.

La puntuación tras el período de intervención respecto al cuestionario ABC fue de $58,11 \pm 21,30$ y $65,65 \pm 21,52$ para grupo control y experimental respectivamente. En la Figura 26 se muestra la existencia de un efecto principal estadísticamente significativo de la variable tiempo de medida, $F(1,92) = 9,32$, $p < 0,005$, $\eta^2 = 0,09$, donde los valores en la medida

dependiente ABC post fueron superiores a la conclusión del período de tratamiento, así como una interacción estadísticamente significativa tratamiento x tiempo, $F(1,92) = 4,93$, $p = 0,03$, $\eta^2 = 0,07$. El efecto principal de la variable grupo (tipo de tratamiento) no resultó estadísticamente significativo, $F(1,92) = 1,46$, $p > 0,05$. El análisis exhaustivo de la interacción reveló la existencia de diferencias entre las medidas pre y post del grupo experimental, $t(46) = -5,59$, $p < 0,001$. El tamaño del efecto fue pequeño, tanto para el efecto tiempo ($d = 0,19$), como para las diferencias en las medidas pre-post en grupo experimental ($d = 0,31$)

Figura 26. Valores promedio (pre y post intervención) en ambos grupos de estudio en la medida dependiente ABC.

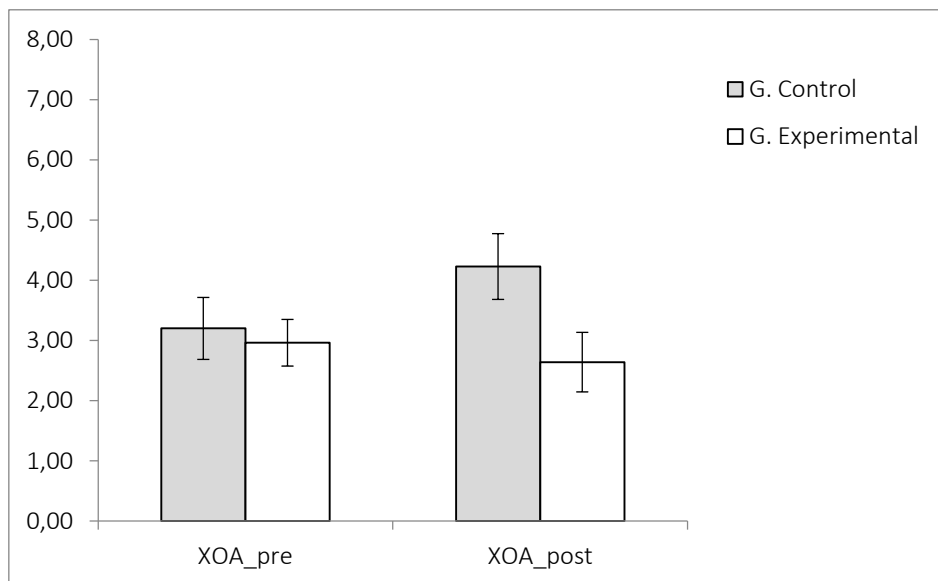


ABC: Activities-specific Confidence Balance.

3.2. Efectos del tipo de tratamiento sobre el equilibrio estático

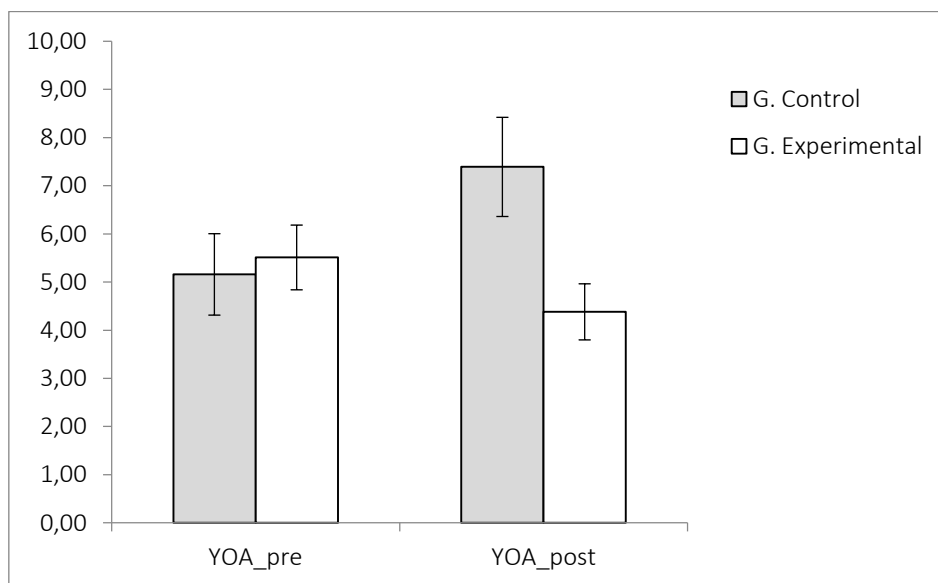
Debido a problemas relacionados con los sensores de presión de la plataforma estabilométrica, el tamaño de la muestra para la evaluación del equilibrio estático se vio reducido a 64 (32 por grupo), aun así se considera un tamaño suficiente como se explica en el cálculo del tamaño muestral descrito en el apartado de metodología. En el estudio de las medidas de dispersión en la prueba con los ojos abiertos, los valores post-intervención en el grupo control y experimental para la XOA (figura 27) fueron de $4,23 \pm 3,09$ y $2,64 \pm 2,80$ respectivamente, mientras que los para el YOA fueron de $7,39 \pm 5,82$ y $4,38 \pm 3,29$ para el grupo control y experimental respectivamente (figura 28). Se pudo observar que no existían cambios significativos respecto a los desplazamientos del CdP sobre el eje mediolateral (XOA): Grupo: $F(1,62) = 2,64$, $p > 0,05$; Tiempo: $F(1, 62) = 2,80$, $p > 0,05$ y Grupo x tiempo: $F(1,62) = 2,80$, $p > 0,05$. En el análisis de la variable YOA, los resultados revelaron la existencia de una interacción significativa grupo x tiempo de medida, $F(1,62) = 7,31$, $p = 0,009$, $\eta^2 = 0,11$. Ni el efecto principal de grupo, $F(1,62) = 1,98$, $p > 0,05$, ni de la variable tiempo de medida, $F(1,62) = 0,77$, $p > 0,05$, resultaron estadísticamente significativos. El análisis exhaustivo de la interacción reveló la existencia de diferencias estadísticamente significativas en la medida post-tratamiento entre ambos grupos de participantes, $t(62) = 2,55$, con un tamaño del efecto moderado ($d = 0,64$).

Figura 27. Valores promedio (pre y post intervención) en ambos grupos de estudio para la variable XOA.



X: desviaciones del centro de presiones respecto al eje mediolateral; OA: ojos abiertos.

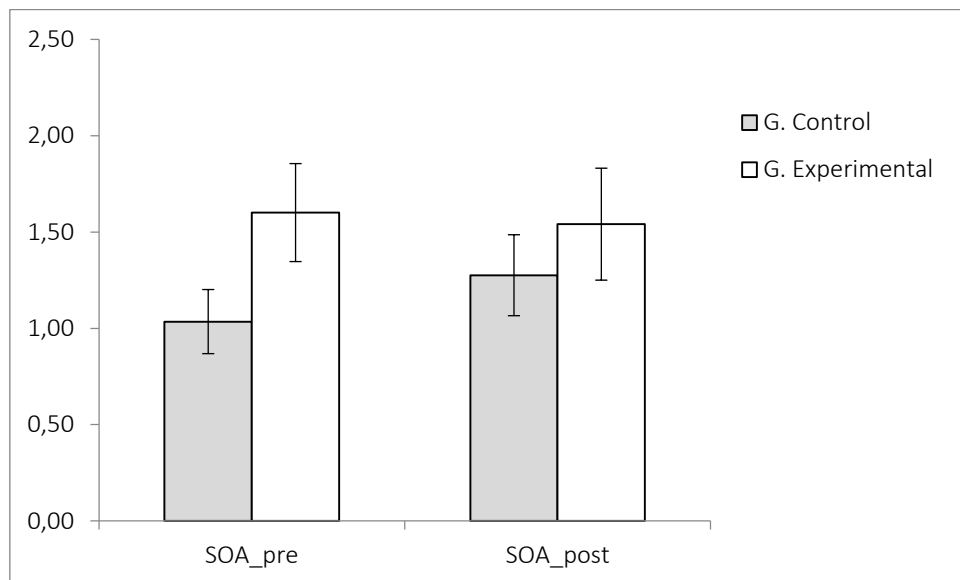
Figura 28. Valores promedio (pre y post intervención) en ambos grupos de estudio para la variable YOA.



Y: desviaciones del centro de presiones respecto al eje anteroposterior; OA: ojos abiertos.

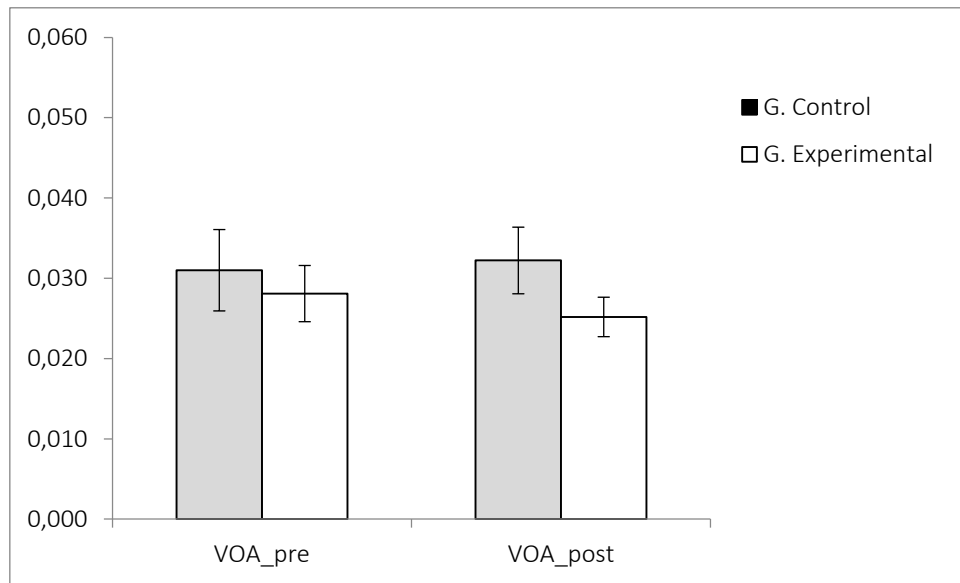
El análisis de las variables superficie, velocidad y longitud bajo la condición ojos abiertos no arrojó diferencias significativas respecto a la superficie descrita por las posiciones relativas del centro de presiones (grupo: $f(1, 62) = 2,72, p > 0,05$; tiempo: $f(1, 62) = 0,18, p > 0,05$; grupo x tiempo: $f(1, 62) = 0,47, p > 0,05$), la velocidad media (grupo: $f(1, 62) = 1,09, p > 0,05$; tiempo: $f(1, 62) = 0,09, p > 0,05$; grupo x tiempo: $f(1, 62) = 0,53, p > 0,05$) o la longitud recorrida por el centro de presiones (grupo: $f(1, 62) = 0,29, p > 0,05$; tiempo: $f(1, 62) = 0,07, p > 0,05$; grupo x tiempo: $f(1, 62) = 0,16, p > 0,05$). Los valores medios tras el período de intervención fueron: SOA: $1,28 \pm 1,19$ (control), $1,54 \pm 1,64$ (experimental); VOA: $0,032 \pm 0,024$ (control) y $0,025 \pm 0,014$ (experimental), (figuras 29 y 30 respectivamente).

Figura 29: Valores promedio (pre y post intervención) en ambos grupos de estudio para la variable SOA.



S: superficie descrita por las posiciones relativas del centro de presiones (mm²).

Figura 30: Valores promedio (pre y post intervención) en ambos grupos de estudio para la variable VOA.

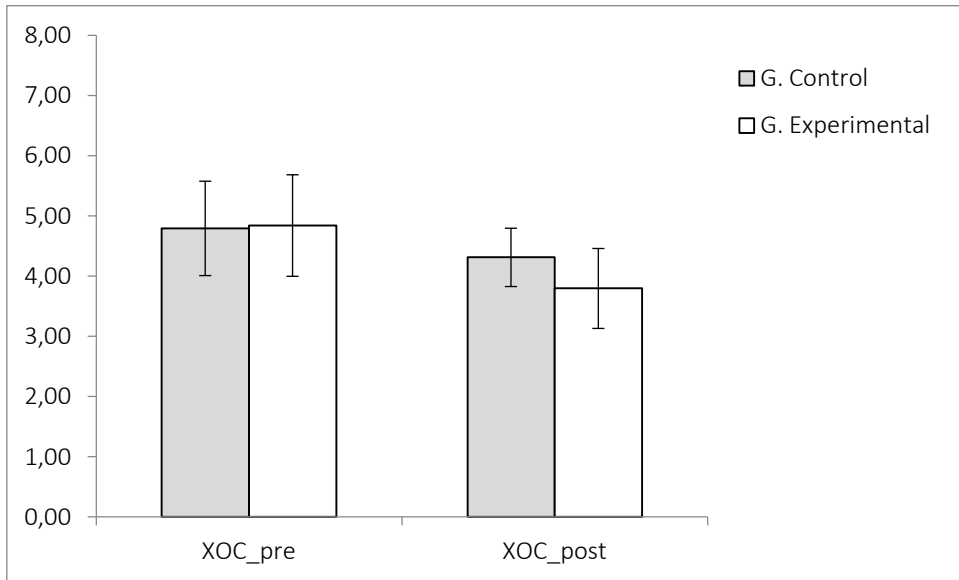


V: velocidad media de desplazamiento del centro de presiones (m/s).

El análisis de las variables de dispersión tras la prueba con los ojos cerrados arrojó los siguientes valores tras el período de intervención: XOC: $4,31 \pm 2,74$ (grupo control) y $3,80 \pm 3,76$ (grupo experimental) (figura 31); YOC: $7,22 \pm 4,69$ (grupo control) y $5,97 \pm 4,62$ (grupo experimental) (figura 32). No se hallaron diferencias significativas respecto a la variable XOC (Grupo: $F(1, 62) = 0,07$, $p > 0,05$; Tiempo: $F(1, 62) = 2,42$, $p > 0,05$; Grupo x tiempo: $F(1, 62) = 0,33$, $p > 0,05$), pero si se encontraron diferencias significativas respecto a YOC (desplazamientos del COP en el eje antero-posterior): Los resultados revelaron la existencia de una interacción significativa grupo x tiempo de medida, $F(1, 62) = 11,94$ $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,16$. Ni el efecto principal de grupo, $F(1, 62) = 0,30$, $p > 0,05$, ni de la variable tiempo de medida, $F(1, 62) = 0,36$, $p > 0,05$, resultaron estadísticamente significativos. El análisis exhaustivo de la interacción reveló la existencia de diferencias estadísticamente significativas en el grupo experimental entre la medida pre y post-tratamiento $t(31) = 3,55$, $p =$

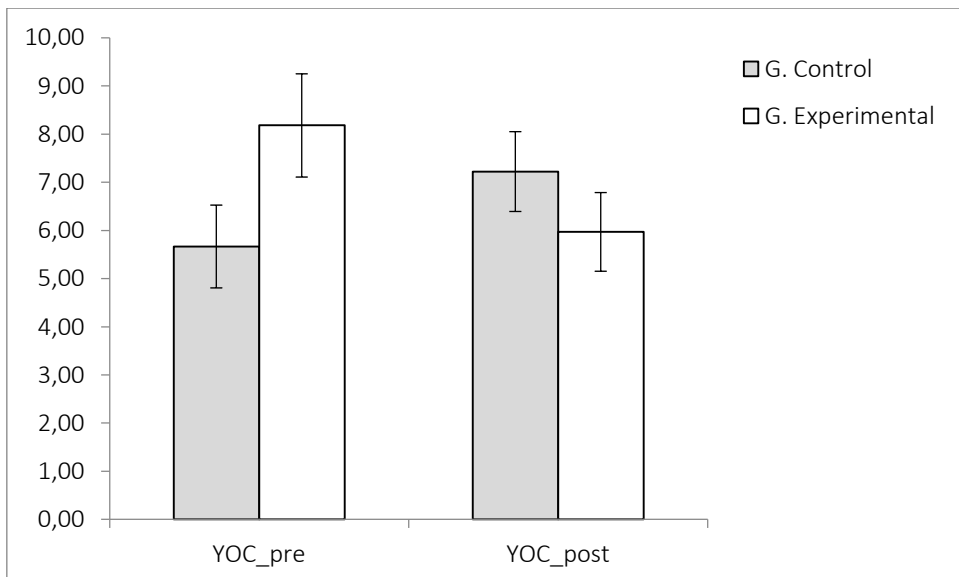
0,001. El tamaño del efecto para la única comparación estadísticamente significativa fue moderado ($d = 0,59$).

Figura 31. Valores promedio (pre y post intervención) en ambos grupos de estudio para la variable XOC.



X: desviaciones del centro de presiones respecto al eje mediolateral; OC: ojos cerrados.

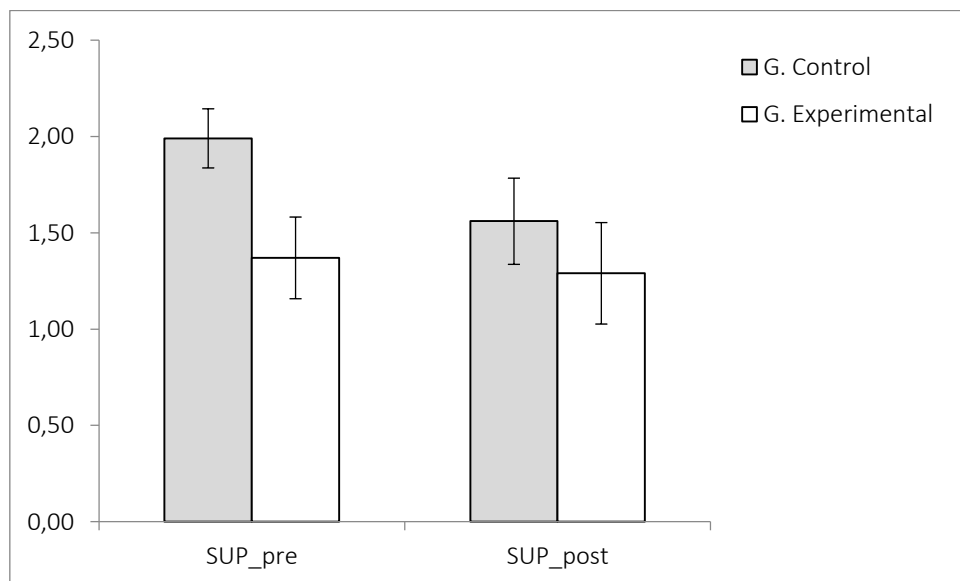
Figura 32. Valores promedio (pre y post intervención) en ambos grupos de estudio para la variable YOC.



Y: desviaciones del centro de presiones respecto al eje anteroposterior; OC: ojos cerrados.

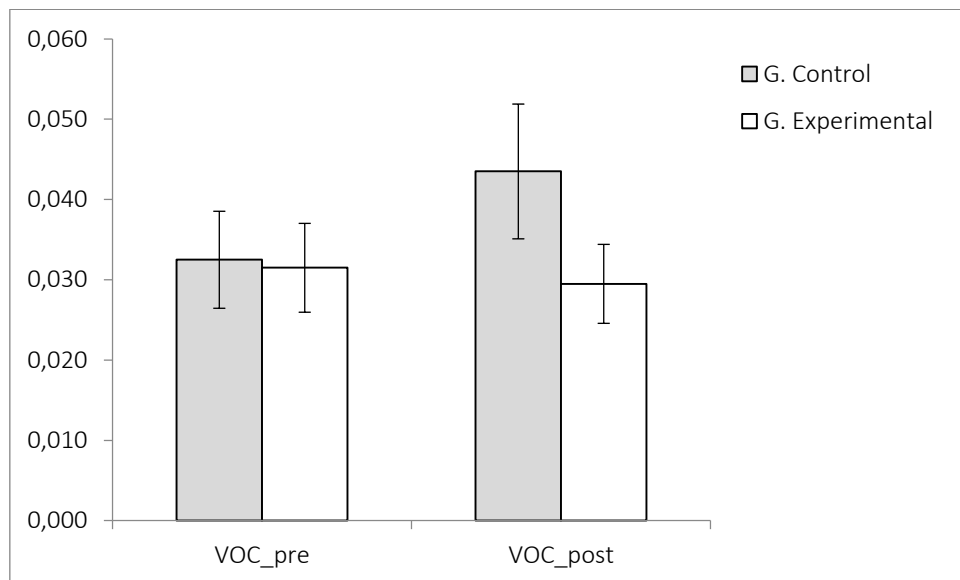
En relación a los restantes parámetros estabilométricos evaluados en la prueba con los ojos cerrados, no se observaron diferencias significativas respecto a la superficie (Grupo: $F(1, 62) = 0,03$, $p > 0,05$; Tiempo: $F(1,62) = 0,73$, $p > 0,05$; Grupo x tiempo: $F(1, 62) = 1,90$, $p > 0,05$), velocidad (Grupo: $F(1, 62) = 0,38$, $p > 0,05$; Tiempo: $F(1, 62) = 2,03$, $p > 0,05$; Grupo x tiempo: $F(1, 62) = 4,19$, $p > 0,05$) ni respecto a la longitud (Grupo: $F(1, 62) = 0,46$, $p > 0,05$; Tiempo: $F(1, 62) = 0,006$, $p > 0,05$; Grupo x tiempo: $F(1, 62) = 5,42$, $p > 0,05$), aunque en estas dos últimas medidas se puede apreciar una clara mejoría en el grupo experimental. Los valores medios de estas variables para el grupo control y experimental fueron los siguientes: SOC: $1,56 \pm 1,27$ y $1,29 \pm 1,49$ (figura 33); VOC: $0,044 \pm 0,047$ y $0,030 \pm 0,028$ (figura 34).

Figura 33. Valores promedio (pre y post intervención) en ambos grupos de estudio para la variable SOC.



S: superficie descrita por las posiciones relativas del centro de presiones; OC: ojos cerrados.

Figura 34. Valores promedio (pre y post intervención) en ambos grupos de estudio para la variable VOC.



V: velocidad media de desplazamiento del centro de presiones; OC: ojos cerrados.

DISCUSIÓN

El presente estudio muestra cómo la rehabilitación vestibular mejora la percepción subjetiva de enfermedad en pacientes con alteraciones vestibulares. Estos resultados son congruentes con los obtenidos en la revisión sistemática realizada en 2015 por la Cochrane Library⁵⁵ en la que se concluye que la rehabilitación vestibular es una práctica segura y efectiva en el tratamiento de estos pacientes y en la que recomienda realizar una adecuada anamnesis (en nuestro caso siempre fue realizada por otorrinolaringólogos experimentados en éste campo que siguieron las recomendaciones de la Bárány Society²⁶), para posteriormente valorar la evolución de la rehabilitación vestibular. Con este fin, en esta tesis doctoral se realizó el test de Romberg, sobre plataforma estabilométrica para obtener datos objetivos, junto con medidas subjetivas que recogen los aspectos, físicos, funcionales y emocionales mediante cuestionarios como DHI, y además se han añadido otros cuestionarios como UCLA-DQ y ABC que ya se explicaron convenientemente en el apartado de metodología.

El análisis inicial de las variables sociodemográficas de la muestra no reveló diferencias significativas entre los grupos experimental y control como podemos observar en la tabla de resultados sociodemográficos. La distribución de los participantes en los dos grupos por género fue muy equilibrada (55,3 % y 51,1% de mujeres para los grupos control y experimental respectivamente), al igual que para la edad (55,51±13,27 en el grupo control y 51,34±14,09 años en el grupo experimental). En relación al nivel académico, la mayor parte de los participantes solo completó estudios básicos (61,7%) datos similares a los

encontrados en otros ensayos clínicos aleatorizados realizados en pacientes con una media de edad similar a la de nuestro trabajo^{111,112}.

Respecto al tipo de alteración vestibular, pudimos observar el VPPB fue la patología diagnosticada con mayor frecuencia¹¹³ junto con la enfermedad de Ménière, que son las dos formas de alteraciones vestibulares periféricas más habituales según Brandt et al¹¹⁴. En relación a la presencia de una patología concomitante (previa) que pudiera actuar como disruptor o factor de confusión, tampoco se encontraron diferencias significativas, quedando homogénea la muestra en ambos grupos con respecto a pacientes que presentan patología cervical, hipotiroidismo, hipertensión arterial, acúfenos, ansiedad o depresión. En porcentaje, la hipertensión arterial, la ansiedad y la depresión fueron las tres patologías previas más frecuentes, resultado similar al descrito en otros trabajos⁶⁸.

1. Limitación funcional y el grado de discapacidad sobre la calidad de vida y la realización de actividades de la vida diaria

En la literatura científica, el grado de discapacidad de origen vestibular y su reducción tras un tratamiento ha sido analizado ya sea utilizando tanto escalas generales¹¹⁵ o específicas¹¹⁶ como mediante preguntas puntualmente enfocadas sobre actividades de la vida diaria¹¹⁷.

El cuestionario UCLA-DQ es una herramienta específicamente diseñada para evaluar el impacto del vértigo sobre la calidad de vida específicamente en pacientes con patología vestibular. En nuestro estudio pudimos observar que no existían diferencias significativas entre los grupos de estudio respecto a la puntuación total de UCLA-DQ justo al inicio del período experimental. En el

análisis de las puntuaciones totales y por ítems pre-intervención del UCLA-DQ respecto al diagnóstico tampoco se observaron diferencias significativas entre estos.

La puntuación total de la muestra en conjunto respecto a este cuestionario fue de $16,22 \pm 3,54$ puntos sobre un máximo total de 25, similar a la observada por Kammerlind et al¹¹⁸ en un estudio en el que se hizo un seguimiento a largo plazo (3-6 años) de una serie de pacientes que sufrieron una pérdida vestibular aguda, y ligeramente superior a la descrita por Monzani et al en pacientes con patología vestibular y vértigo recurrente¹¹⁹. Respecto a la puntuación por cada uno de los ítems, en este trabajo las mayores valoraciones se observaron para la estimación del impacto del vértigo sobre las actividades cotidianas (ítem 3), y sobre el miedo que presenta el paciente a tener una nueva crisis de vértigo (ítem 5), observaciones que coinciden con las descritas por otros investigadores como Kammerlind et al¹²⁰ o por Pérez et al²⁶ en la adaptación transcultural al español del cuestionario UCLA-DQ, donde mostraron que estos dos ítems son los que reflejaron mayor frecuencia de respuestas de valor 5 (máxima severidad) en una muestra de pacientes con vértigo no agudo de origen tanto central como periférico.

El UCLA-DQ ha sido contrastado como una herramienta apropiada para evaluar mejorías tras terapia de rehabilitación en pacientes con alteraciones vestibulares¹²¹. Nuestros resultados tras el período de intervención nos muestran que hubo mejorías significativas en las puntuaciones antes y después del periodo experimental en el grupo experimental ($p < 0,001$) y en la puntuación del grupo experimental comparada con el grupo control en las medidas post ($p = 0,037$). Estos resultados están en consonancia con los descritos por

Monzani et al¹¹⁹ en un ensayo clínico aleatorizado realizado para comprobar los efectos de una intervención de rehabilitación vestibular visual sobre pacientes con alteraciones vestibulares uni y bilaterales, sin embargo en otro estudio retrospectivo realizado en pacientes con alteraciones vestibulares periféricas unilaterales no pudieron encontrar correlaciones estadísticamente significativas entre la puntuación total del UCLA-DQ y la realización o no de ejercicios de Cawthorne y Cooksey¹²².

Respecto al cuestionario DHI, el estudio pormenorizado de los resultados obtenidos, tanto en su puntuación total como en las diferentes esferas emocional, física y funcional, podemos observar que no existen diferencias significativas antes de comenzar la intervención con rehabilitación vestibular entre los pacientes del grupo control y los del grupo experimental, es decir ambos grupos son homogéneos previamente a la intervención y es ésta la que puede producir algún cambio.

Para la esfera física, la puntuación del cuestionario DHI de la muestra en conjunto fue de $15,69 \pm 8,78$ (sobre una puntuación máxima de 28), de $16,24 \pm 8,83$ (sobre un máximo de 36) en la emocional y de $16,08 \pm 9,24$ (sobre un máximo de 36) en la funcional. Estudios previos han descrito que la esfera emocional suelen obtener las puntuaciones más bajas y por lo tanto es la que se muestra menos afectada^{123,124}. En este trabajo tanto esta esfera como la funcional presentan puntuaciones medias similares.

La puntuación total media del DHI fue de $51,05 \pm 21,04$, lo que supone que el trastorno del equilibrio representa un impacto moderado en la vida cotidiana según los puntos de corte descritos por Whitney et al⁹⁹. Estos

resultados son comparables a los mostrados en otros trabajos como el Ten Voorde et al¹¹³ sobre una muestra de 2552 pacientes, o en otros realizados en poblaciones pequeñas^{125,126}. Respecto a la puntuación por diagnóstico, las valoraciones más elevadas (y por lo tanto peores) se observaron en la categoría de inestabilidad tanto para la puntuación total como para la de todas las esferas excepto la funcional, donde los pacientes diagnosticados con migraña vestibular presentaron valores más elevados. Los pacientes con VPPB y con enfermedad de Ménière mostraron puntuaciones totales del DHI de grado moderado ($50,85 \pm 23,94$ y $48,38 \pm 23,16$ respectivamente), similares a las descritas previamente en otros estudios¹¹³.

Centrándonos en los efectos de la intervención sobre la puntuación total del cuestionario DHI se observaron diferencias significativas entre las medidas pre y post-tratamiento dentro del grupo experimental ($p < 0,001$), algo que no ocurrió cuando se comparó el efecto del tratamiento en el grupo control, por lo tanto podemos deducir que los pacientes que se someten a rehabilitación vestibular tienen mejores puntuaciones en total con respecto a los que no tuvieron éste tratamiento, y que la rehabilitación vestibular mejora la percepción subjetiva de enfermedad. Esto entra en consonancia con los resultados descritos en otros estudios como el de Giray et al¹¹¹, que en un ensayo clínico aleatorizado controlado en pacientes con disfunción vestibular crónica encontraron mejorías significativas inter e intragrupo en la puntuación total del DHI tras 4 semanas de rehabilitación mediante un programa de ejercicios personalizado de 4 semanas de duración (2 veces a la semana).

Igualmente en otro estudio prospectivo que utilizó un protocolo similar en pacientes de edad avanzada (mayores de 60 años) con disfunción vestibular

crónica también encontraron mejorías significativas tras la rehabilitación vestibular, con una disminución en la puntuación total del DHI de 19,64 y 29,64 puntos en la semana 2 y 8 post-rehabilitación respectivamente¹²⁷. Recientemente se han publicado trabajos que estudian los efectos de rehabilitación vestibular basados en la videoconsola Wii®, y a este respecto, Verdecchia et al¹²⁸ encontraron una mejoría significativa (disminución de 16 puntos) tras un protocolo de entrenamiento programado con la Wii® Fit Plus para pacientes adultos mayores.

Por otro lado, Hansson et al¹²⁹, en un ensayo clínico controlado realizado en pacientes mayores de 65 años con vértigo de origen multisensorial, tampoco encontraron mejorías significativas en el DHI tras la realización de un protocolo de rehabilitación vestibular que incluía diversos ejercicios físicos realizado en un centro de terapia física.

Si atendemos a las tres esferas del cuestionario DHI podemos ver como en su esfera emocional, existen diferencias significativas al comparar las medidas pre y post intervención para el grupo experimental ($p = 0,011$) y en cambio cuando se realiza la misma comparativa con el grupo control no se obtuvieron diferencias significativas siendo $p > 0,05$.

En cuanto a la esfera funcional del cuestionario DHI ocurre lo mismo que con la esfera emocional ya que se encuentra una $p=0,001$ al comparar el efecto de la intervención en el grupo experimental y una $p>0,05$ cuando ésta se compara en el grupo control, por tanto el hecho de que tanto la esfera emocional y funcional del cuestionario DHI mejoren de forma significativa en el grupo experimental nos hace inferir que tras el tratamiento con rehabilitación

vestibular los pacientes se van a encontrar mejor, van a tener más calidad de vida y se pueden incorporar antes a sus actividades de la vida diaria.

Con respecto a la esfera física del cuestionario DHI, en nuestro estudio ambos grupos, tanto control como experimental mejoraron con el tiempo, esto puede explicarse porque ambos grupos han estado muy limitados físicamente al padecer alteraciones vestibulares, con periodos en los que su movilidad se ha podido ver reducida, y a pesar de realizar la rehabilitación vestibular durante un mes, quizá sea necesario reevaluar esta esfera más a largo plazo para comprobar su efecto. Los resultados obtenidos en esta tesis doctoral para esta esfera y en las anteriores son similares al estudio de Brugnera del año 2015⁷⁴ en el que se analizaron 13 pacientes que fueron sometidos a rehabilitación vestibular mediante Vertiguard® durante 10 días, mostrando que en la esfera física del cuestionario DHI se obtiene una mejoría estadísticamente significativa en ambos grupos, mejorando el grupo experimental solamente en la esfera funcional.

En una revisión sistemática realizada en el año 2016 se concluyó que, en trabajos que evalúan la calidad de vida mediante el DHI se pudieron observar beneficios en todas las esferas de este cuestionario, tras diversas formas de rehabilitación vestibular, siendo el aspecto emocional el que manifestaba una mayor mejoría¹³¹. Comparando nuestros resultados con otros estudios podemos ver que, tras la realización de protocolos similares, también se encontraron mejorías significativas en las tres esferas del DHI en pacientes de edad avanzada (63-82 años) tras 8 semanas de ejercicios¹³², o incluso tras dos semanas en población similar a la de este estudio, con una mayor mejoría en la esfera funcional, aunque la puntuación de la esfera física volvió a

aumentar a los 45 días de iniciar el tratamiento¹³³. En un estudio de Rossi-Izquierdo del año 2011⁵⁴, al realizar rehabilitación mediante posturografía dinámica los pacientes no obtenían beneficios subjetivos medidos mediante DHI, esto mismo ocurre en otros estudios similares⁷⁵, por el contrario, nuestros pacientes si obtuvieron una mejoría significativa en el cuestionario DHI salvo en su esfera física. Del mismo modo Socher et al¹³⁴ expusieron que la calidad de vida evaluada mediante el DHI en pacientes con VPPB asociada a enfermedad de Ménière mejoraba, en todos los aspectos tras 5 semanas de rehabilitación vestibular, especialmente en la esfera física.

2. Equilibrio postural y la confianza sobre el equilibrio en la realización de actividades de la vida diaria.

En el análisis de la confianza en la realización de actividades cotidianas evaluada mediante el cuestionario ABC, no se observaron diferencias significativas entre los dos grupos al inicio del período experimental, certificando la homogeneidad entre grupos respecto a esta variable. Tampoco se observaron diferencias respecto a los diferentes diagnósticos, siendo los pacientes con neuritis vestibular y los que tienen enfermedad de Ménière los que presentaban menor y mayor puntuación respectivamente.

La puntuación total media del ABC de la muestra en conjunto fue de $57,97 \pm 19,40$ (sobre un total de 100), lo que según los criterios de Myers et al¹⁰³ supone un nivel moderado de función física o de independencia a la hora de realizar actividades de la vida diaria. Estos valores son similares o ligeramente inferiores (pero dentro del rango de nivel moderado) a los

encontrados en otros ensayos clínicos aleatorizados realizados en pacientes de características similares como el de Meldrum et al en el año 2015¹⁰⁸.

Recientemente varios trabajos han analizado los efectos de la rehabilitación vestibular sobre la confianza en el equilibrio al realizar actividades normales (o equilibrio subjetivo) en varios tipos de poblaciones, encontrando resultados de distinta índole. Se ha demostrado que la rehabilitación vestibular personalizada proporciona un aumento significativo de la puntuación total del ABC tanto en pacientes con enfermedad de Parkinson¹³⁵, como con esclerosis múltiple¹³⁶. En un ensayo clínico aleatorizado publicado por Bekkering et al¹³⁷ y realizado en pacientes con dolor lumbar, el grupo control recibió las indicaciones para realizar rehabilitación vestibular vía e-mail y el grupo experimental recibió clases presenciales para realizar los ejercicios junto con recordatorios periódicos para realizarlos y grupos para resolver dudas, ambos grupos mejoraron tanto en sus puntuaciones de DHI como ABC.

En nuestro estudio pudimos observar que tras el período de intervención la puntuación del ABC aumentó significativamente sólo en el grupo experimental con una diferencia de 6,58% respecto a la medición pre-intervención ($p < 0,001$). En la literatura científica hemos encontrado resultados similares al respecto en este tipo de pacientes. De esta forma, Karapolat et al⁶⁸ encontraron mejorías significativas tras 4 semanas al realizar un programa de rehabilitación vestibular personalizado con una diferencia de 11,87 %. Esta diferencia es mayor que la encontrada en nuestro trabajo y puede ser debida a que la puntuación del ABC justo antes de la intervención era de 66,88%, mayor que la encontrada en nuestro estudio (57,97%), y eso podría indicar que el

nivel de confianza en el equilibrio de partida en la población objeto de estudio de ese trabajo era mejor y que por lo tanto los pacientes se encontraban menos afectados respecto a esta variable.

En un artículo publicado en 2016 por Almohiza et al¹³⁸ se hace un seguimiento de 12 semanas a 456 pacientes en el que se compara la adherencia al tratamiento de rehabilitación vestibular y su efecto en los pacientes y se obtienen resultado similares a los nuestros tanto en el cuestionario DHI como ABC, encontrando mejoría en ambos en los pacientes que realizan rehabilitación ya sea de forma presencial o no, ambos grupos mejoran, lo que nos hace concluir que no es necesario hacer durante tantas semanas la rehabilitación, ya que en nuestro caso con menos tiempo obtenemos los mismos resultados y que además es posible realizarla fuera del centro y sin supervisión previa ya que también van a mejorar. El estudio de Meretta et al¹³⁹ también aporta resultado similares a los nuestros tanto en las puntuaciones de DHI como en ABC, apoyando así el efecto beneficioso de la rehabilitación vestibular para mejorar tanto la calidad de vida como para reducir el riesgo de caídas.

También se han descrito mejorías significativas en poblaciones de edad más avanzada que la de nuestro estudio, como las descritas por Jung et al¹⁴⁰ en pacientes con $76,5 \pm 6,2$ años que presentaban cuadros de vértigos y desequilibrio, o por Badaracco et al¹⁴¹ en población $60,74 \pm 12,5$ años que presentaban un cuadro vértigo crónico, y que registraron un aumento de 10,12 % tras doce días de rehabilitación vestibular.

En un estudio de 2014 se aplicó un protocolo de rehabilitación vestibular con ejercicios de adaptación, sustitución, habituación y equilibrio para comprobar si existían diferencias entre pacientes con alteraciones vestibulares unilaterales y bilaterales, pero no se pudieron encontrar resultados significativos respecto al ABC, al igual que tampoco se apreciaron mejorías significativas pre-post en ambos grupos¹¹².

En el trabajo publicado por Brugnera et al¹³⁰ se describió que, en aquellos pacientes con alteraciones severas del equilibrio que no responden satisfactoriamente tras un protocolo de rehabilitación convencional, la utilización de sistema vibrotáctil para sustitución sensorial consiguió mejorías significativas en el ABC. En otro trabajo, también de 2015, se compararon los efectos de la rehabilitación vestibular clásica con los de ejercicios de equilibrio basados en realidad virtual en pacientes con alteraciones periféricas unilaterales, pero no pudieron encontrar diferencias significativas entre grupos a las 8 semanas ni a los 6 meses en el cuestionario ABC¹⁰⁸. El único resultado que resultó significativo fue que la rehabilitación con la plataforma virtual Wii Fit plus® fue más divertida.

El estudio del equilibrio estático realizado en este trabajo mediante plataforma estabilométrica nos muestra que no existen diferencias significativas entre los dos grupos de estudio respecto a los valores encontrados antes de la intervención tanto con los ojos abiertos como con los ojos cerrados, lo que muestra que los grupos son homogéneos respecto al control postural. Tampoco se observaron diferencias significativas por diagnóstico entre todas las variables del análisis estabilométrico excepto en la superficie con los ojos abiertos, donde los pacientes con enfermedad de Ménière presentaban

significativamente peores valores que los que presentaban VPPB y que los que se encontraban en el grupo de inestabilidad.

En la literatura científica hemos encontrado varios trabajos que evalúan los efectos de la rehabilitación vestibular sobre equilibrio estático en pacientes con alteraciones vestibulares unilaterales. Meli et al¹⁴², en un ensayo clínico aleatorizado realizado en pacientes con alteraciones vestibulares demostraron que la rehabilitación vestibular que incluía una combinación de terapia en hospital con ejercicios en casa durante 18 sesiones posee efectos beneficiosos sobre el equilibrio estático evaluado mediante pruebas objetivas como la pruebas de agudeza visual y el test de organización sensorial y que esta mejoría se mantenía seis meses después de la finalización de los ejercicios. De igual modo, Giray et al¹¹¹, en un trabajo realizado en pacientes con disfunción vestibular unilateral crónica, utilizaron como medida de estabilidad postural la prueba clínica modificada de interacción sensorial en equilibrio en la que se evalúa la velocidad del centro de presiones tanto con los ojos abiertos como cerrados, en la que se apreciaron mejorías significativas tras la intervención en el grupo experimental en ambas condiciones.

Los resultados obtenidos en esta tesis doctoral tras el análisis del equilibrio estático mediante plataforma estabilométrica nos mostraron que, en líneas generales las diferentes variables experimentaron una mejoría tanto en la condición ojos abiertos como en la de ojos cerrados tras el período experimental, si bien solo se pudieron observar resultados estadísticamente significativos cuando fueron comparadas con el grupo control en los desplazamientos del centro de presiones a través del eje anteroposterior en ambas condiciones, ojos abiertos y ojos cerrados. De este modo, tras un mes

de rehabilitación vestibular se pudieron observar mejorías estadísticamente significativas para la variables YOC, mientras que para YOA, el grupo experimental mostró valores significativamente menores y por tanto mejores en las medidas postintervención. Estos resultados apoyan lo anteriormente descrito, sin embargo Karapolat et al¹¹² no encontraron diferencias significativas respecto al control postural medido con sistema de equilibrio interactivo Tetrax (Tetrax, Ramat Gan, and Sunlight Medical, Tel Aviv, Israel)) entre dos grupos de pacientes con disfunción vestibular unilateral y bilateral tras rehabilitación personalizada, y si nos centramos en el grupo de alteraciones vestibulares unilaterales (similar al de este estudio) vemos que tampoco apreciaron mejorías significativas intragrupo respecto a la intensidad de las oscilaciones del centro de presiones.

Prasauk et al¹⁴³ mostraron en personas mayores de 60 años que tras 8 semanas de rehabilitación convencional (junto con suplemento de multivitaminas) hubo una disminución significativa en el número de participantes que seguían presentando anomalías en el análisis posturográfico (Tetrax Inter-Balance System). Yardley et al¹⁴⁴ en un ensayo clínico aleatorizado y controlado llevado a cabo en pacientes con vértigo crónico mayores de 60 años encontraron mejorías significativas en la estabilidad postural (Balance Performance Monitor (SMS Healthcare)) tras un programa de rehabilitación vestibular realizado en la casa. Más recientemente, Ricci et al¹⁴⁵ han publicado un ensayo clínico aleatorizado en el que se comparan los efectos de un programa de rehabilitación vestibular convencional basado en los ejercicios de Cawthorne y Cooksey con uno similar al que se le añadieron otros componentes de flexibilidad, cognitivos, interacción sensorial y de fuerza

muscular, y que fue llevado a cabo en pacientes mayores de 65 años con vértigo crónico derivado de alteraciones vestibulares. En este estudio realizaron varias pruebas de diferente dificultad para evaluar el equilibrio estático tanto con los ojos abiertos como cerrados, y se llegó a la conclusión de que, aunque no hubo diferencias significativas tras el período de intervención, las pruebas que mostraron una mayor mejoría fueron las de mayor dificultad.

En un reciente ensayo clínico aleatorizado realizado en pacientes con pérdida vestibular unilateral que comparaba los efectos de un programa de rehabilitación vestibular convencional con otro basado en realidad virtual se observó que los dos protocolos producían una mejoría respecto al equilibrio estático evaluado con el protocolo SOT (Test de Organización Sensorial), aunque no se apreciaron diferencias significativas entre ambos programas¹⁰⁸.

En un artículo que analizó los efectos de los ejercicios de rehabilitación vestibular (Cawthorne y Cooksey) en dos grupos, uno sano (control) y otro con alteraciones vestibulares periféricas crónicas (experimental) se pudo apreciar que tras los ejercicios no hubo mejorías significativas en el grupo control pero si aparecieron en el grupo experimental. De hecho, hubo mejoría en todas las variables estabilométricas, pero solo pudieron encontrar significación estadística en el área, longitud y la velocidad media de las oscilaciones del centro de presiones, especialmente en la realización de la prueba con los ojos cerrados¹⁴⁶. Otros autores coinciden con estos resultados y se puede decir que tras una lesión vestibular periférica, la recuperación parece estar asociada a una reducción de la dependencia visual del control postural^{107,147}.

Entre las principales limitaciones de nuestro estudio se encuentra el hecho de que el número de pacientes que se estudiaron mediante estabilometría fue algo menor por problemas técnicos de lo que se había previsto inicialmente pero comparándolo con otros estudios es un número suficiente para este tipo de estudio. Otra de las limitaciones hace referencia al hecho de que sea una rehabilitación vestibular domiciliaria, lo hace que el paciente no tenga el control estricto que tendría si acudiese a un centro hospitalario para realizarlo pero sin embargo, es lo que ocurre en la mayoría de los pacientes que no tienen opción de acudir a centros y tienen que realizar los ejercicios en casa, por lo que aporta este estudio datos reales sobre nuestra población que no tiene acceso a otro tipo de rehabilitación.

IV. CONCLUSIONES

ESTUDIO 1

1. Se ha realizado la traducción y adaptación transcultural de la versión española del cuestionario ABC ha recibido una buena respuesta por parte de los participantes.
2. La versión española del cuestionario ABC presenta una fiabilidad test-retest sustancial.
3. La versión española del cuestionario ABC presenta una alta consistencia interna.
4. La versión española del cuestionario ABC presenta una buena validez de constructo.
5. La versión española del cuestionario ABC presenta una buena validez de concurrente con el cuestionario DHI y con el componente físico del cuestionario SF-12.
6. La versión española del cuestionario ABC puede ser utilizada para discriminar entre pacientes con alteraciones vestibulares periféricas con y sin caídas en los doce meses previos.

ESTUDIO 2.

Tras la realización de un programa de rehabilitación vestibular domiciliario basados en los ejercicios de Cawthorne y Cooksey de 4 semanas de duración en pacientes con alteraciones vestibulares periféricas unilaterales y comparado con un grupo control que recibe exclusivamente el tratamiento habitual, se puede concluir que:

1. Los pacientes tras el programa de rehabilitación han mejorado significativamente su autopercepción de la discapacidad general relacionada con el vértigo y la inestabilidad y su impacto sobre factores emocionales y funcionales, pero no sobre la esfera física.
2. Tras las 4 semanas de rehabilitación vestibular los pacientes perciben una disminución significativa de la intensidad de las crisis de vértigos, el miedo a presentar un nuevo episodio, así como su impacto en la calidad de vida y sobre la limitación para la realización de actividades en la vida diaria. No hubo diferencias significativas respecto a la frecuencia de las crisis de vértigos.
3. Se ha podido observar una mejoría significativa en la confianza en el equilibrio a la hora de realizar actividades de la vida diaria tras la realización del programa de rehabilitación.
4. Los pacientes que realizaron el programa de rehabilitación vestibular domiciliario mostraron mejorías significativas del equilibrio postural expresadas en una disminución de los desplazamientos anteroposteriores del centro de presiones en ambas condiciones, ojos abiertos y ojos cerrados.

V. BIBLIOGRAFÍA

1. Cogolludo Pérez FJ, Horna Castiñeiras J, Nasarre Muro de Zaro B, Vasallo García V, Benavides Garbenet M, Sanabria Brassart J. Inestabilidad y desequilibrio. En: Cenjor Español C, coordinador. Fisiología y mecanismos patológicos. Rehabilitación vestibular. Madrid: Editores Médicos, S.A.; 2011.
2. Oliva Dominguez M. Treatment and rehabilitation in vestibular neuritis. Rev Laryngol Otol Rhinol 2005;126(4):283-6.
3. Martín Nogueras AM. Prevención de las caídas en personas mayores a partir del tratamiento fisioterápico del desequilibrio postural [tesis doctoral]. Salamanca: Servicio de Publicaciones, Universidad de Salamanca; 2007.
4. Vélez León V, Lucero Gutiérrez V, Escobar Hurtado C, Ramirez-Velez R. Relación entre la calidad de vida relacionada con la salud y la discapacidad en mujeres con vértigo de origen periférico. Acta Otorrinolaringol Esp 2010;61(4):255-61.
5. Bisforff A, Von Brevern M, Lempert T, Newman-Toker D. Classification of vestibular symptoms: Towards an international classification of vestibular disorders. First consensus document of the Committee for the Classification of Vestibular Disorders of the Bárány Society. Journal of Vestibular Research 2009; 19:1–13.
6. Pérez N, Alemán O. Compensación vestibular. Bases de la rehabilitación vestibular. En: Bartual J, Pérez N, eds. El sistema vestibular y sus alteraciones. Volumen II. Barcelona: Masson, 1999;475-88.
7. Hansen JT. Netter anatomía clínica. 3º Ed. Barcelona: Elsevier Masson; 2015

8. Megías Gámiz L, Ibáñez Rodríguez JA, Oliva Dominguez M. Exploración de la función vestibular. En: SEORL-PCF. Libro virtual de formación en ORL;2010.
9. Herdman SJ, coordinador. Vestibular Rehabilitation. 3ª Ed. Philadelphia: FA Davis Company; 2007.
10. O'Leary DP. Physiology of the vestibular system, en: Alberti PW, Ruben RJ. Otolgic Medicine and Surgery, NY, USA: Ed. Churchill Livingstone; 1988.
11. Gil-Carcedo LM, Vallejo LA, Gil-Carcedo E. Otorlogía. 3ª Ed. Editorial medica panamericana;2011.
12. Bartual J. Semiología vestibular. Cádiz: Ed Unimed;1980.
13. Wilson V, Jones M. Mammalian vestibular physiology. New York plenum;1979.
14. Ewald R. Physiologische Untersuchungen ueber das endorgan des nervus octavus. Wiesbaden: Bergman;1982.
15. Suárez C. Morfología y función del sistema vestibular. En: Ramírez Camacho R. Trastornos del equilibrio. Madrid: Ed Mc Graw-Hill Interamericana;2003.
16. HonrubiaV, Hoffman L, López I. Fisiología del sistema vestibular periférico. En: Suárez C, Gil-Carcedo LM, Marco J, Medina J, Ortega P, Trinidad J. Tratado de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello. Madrid. Ed Proyectos médicos; 2000.
17. Bronstein A, Lempert T. Dizziness. A practical approach to diagnosis and management. Cambridge University Press; 2007.
18. Vázquez MI, Domínguez MO. Síndromes vestibulares periféricos: Enfermedad de Menière, neuronitis vestibular, vértigo posicional paroxístico

benigno. Cirugía del Vértigo. En: SEORL-PCF. Libro virtual de formación en ORL.;2010.

19. Faraldo García A, San Román Rodríguez E, Soto Varela A. Evaluación del paciente con trastornos del equilibrio y de la marcha. Presbivértigo y caída en el anciano. En: SEORL-PCF. Libro virtual de formación en ORL; 2010.

20. Pérez Fernández N, Pérez Garrigues H, Antolí Candela F, García Ibáñez E. Comisión de otoneurología de la SEORL. Enfermedad de Menière: criterios diagnósticos, criterios para establecer estadios y normas para la evaluación de tratamientos. Revisión bibliográfica y actualización. Acta ORL Esp 2002;53:621-6.

21. Tinetti ME, Baker DI, King M, Gottschalk M, Murphy TE, Acampora D, Carlin BP, Leo-Summers L, Allore HG. Effect of dissemination of evidence in reducing injuries from falls. N Engl J Med 2008;359:252-61.

22. Soto Varela A, Arán González I, López Escámez JA, Morera Pérez C, Oliva Domínguez M, Pérez Fernández N, Perez-Garrigues H, Perez-Vazquez P, Rossi-Izquierdo M, Santos-Perez S. Clasificación de los vértigos periféricos de la Comisión de Otoneurología de la Sociedad Española de Otorrinolaringología: concordancia diagnóstica y actualización (versión 2, año 2011). Acta Otorrinolaringol Esp 2012;63(2):125-31.

23. Baloh RW. Clinical practice. Vestibular neuritis. N Engl J Med 2003;348(11):1027-32.

24. Pérez López L, Belinchón de Diego A, Bermell Carrión A, Pérez Garrigues H, Morera Pérez C. Enfermedad de Menière y Migraña. Acta ORL Esp 2006;57:126-9.

25. Organización Mundial de la Salud. Clasificación internacional de deficiencias, discapacidades y minusvalías. Manual de clasificación de las consecuencias de la enfermedad. 2ª edición. Madrid: Instituto Nacional de Servicios Sociales, Ministerio de Asuntos Sociales. 1994.
26. Pérez N, Garmendia I, Martín E, García-Tapia R. Adaptación cultural de dos cuestionarios de medida de la salud en pacientes con vértigo. *Acta Otorrinolaring Esp* 2000;51(7):572-80.
27. López Escámez JA, Gómez Fiñana M, Fernández A, Sánchez Canet I, Palma MJ, Rodríguez J. Evaluación del tratamiento del vértigo posicional paroxístico benigno mediante el cuestionario DHI-S. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2001;52:660-6.
28. Gagey PM, Weber B. Posturología. Regulación y alteraciones de la bipedestación. Barcelona: Masson;2001
29. Cohen HS, Gottshall KR, Graziano M, Malmstrom E, Sharpe MH, Whitney SL. International guidelines for education in vestibular rehabilitation therapy. *Journal of Vestibular Research* 2011;21:243-50
30. Whitney SL, Sparto PJ. Principles of vestibular physical therapy rehabilitation. *NeuroRehabilitation* 2011;29:157-66.
31. World Health Organization (2012) Falls. Fact sheet N°344. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs344/en/> (Accessed:January 20, 2015)
32. Edlund A, Lundstrom M, Brannstrom B. Delirium before and after operation for femoral neck fracture. *J Am Geriatr Soc* 2001;49:1335-40.

33. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. Guideline for the prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc*. 2001;49:664-72.
34. Fabre JM, Ellis R, Kosma M, Wood RH. Falls risk factors and a compendium of falls risk screening instruments. *J Geriatr Phys Ther* 2010;33(4):184-97.
35. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med* 1988;319:1701-7.
36. Scheffer AC, Schuurmans MJ, van Dijk N, van der Hooft T, de Rooij SE. Fear of falling: measurement strategy, prevalence, risk factors and consequences among older persons. *Age Ageing* 2008;37:19–24.
37. Alghwiri AA, Whitney SL, Baker CE, Sparto PJ, Marchetti GF, Rogers JC, Furman JM. The development and validation of the vestibular activities and participation measure. *Arch Phys Med Rehabil* 2012;93(10):1822-31.
38. McDonnell MN, Hillier SL. Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. *Cochrane Database Syst Rev* 2015.
39. Cawthorne T. The physiological basis of head exercises. *J Chart Soc Physio Ther* 1944;106:106–10.
40. Cooksey FS. Rehabilitation in vestibular injuries. *Proc R Soc Med* 1946;39:273–8.
41. Cohen HS. Disability and rehabilitation in the dizzy patient. *Curr Opin Neurol* 2006; 19:49-54.

42. Brandt T, Strupp M, Arbusow V, Dieringer N. Plasticity of the vestibular system: central compensation and sensory substitution for vestibular deficits. *Adv Neurol* 1997;73: 297–309.
43. Curthoys IS, Halmagyi G. Vestibular compensation. *Adv Otorhinolaryngol* 1999;55:82–110.
44. Lacour M, Toupet M, Denise P, Christen Y. Vestibular Compensation. Facts, Theories and Clinical Perspectives. Amsterdam: Elsevier, 1989.
45. Strupp M, Arbusow V, Maag KP, Gall C, Brandt T. Vestibular exercises improve central vestibulospinal compensation after vestibular neuritis. *Neurology* 1998;51:838–44.
46. Marioni G, Fermo S, Zanon D, Broi N, Staffieri A. Early rehabilitation for unilateral peripheral vestibular disorders: a prospective, randomized investigation using computerized posturography. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2013; 270:425-35.
47. Rossi-Izquierdo M, Santos-Perez S, Rubio-Rodriguez JP, Lirola-Delgado A, Zubizarreta-Gutierrez A, San Román-Rodriguez E, Juiz-López P, Soto-Varela A. What is the optimal number of treatment sessions of vestibular rehabilitation? *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2014; 271:275–80.
48. Rossi-Izquierdo M, Santos-Perez S, Soto-Varela A. What is the most effective vestibular rehabilitation technique in patients with unilateral peripheral vestibular disorders? *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2011; 268:1569–74.
49. Konrad HR, Girardi M, Helfert R: Balance and aging. *Laryngoscope* 1999; 109: 1454–60.

50. Konrad HR, Tomlinson D, Stockwell CW, Norre M, Horak FB, Shepard NT, Herdman SJ: Rehabilitation therapy for patients with disequilibrium and balance disorders. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1992; 107:105-8.
51. Krebs DE, Gill-Body KM, Riley PO, Parker SW: Double-blind, placebo-controlled trial of rehabilitation for bilateral vestibular hypofunction: preliminary report. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1993; 109: 735–41.
52. Shepard NT, Telian SA, Smith-Wheelock M, Raj A: Vestibular and balance rehabilitation therapy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1993; 102: 198–205.
53. Soto-Varela A, Gayoso-Diz P, Rossi-Izquierdo M, Faraldo-Garcia A, Vaamonde-Sánchez-Andrade I, del-Río-Valeiras M, Lirola-Delgado A, Santos-Pérez S. Reduction of falls in older people by improving balance with vestibular rehabilitation (ReFOVeRe study): design and methods. *Aging Clin Exp Res* 2015; 27(6):841-8.
54. Monzani D, Casolari L, Guidetti G, Rigatelli M. Psychological distress and disability in patients with vertigo. *J Psychosom Res* 2001; 50(6):319–23.
55. Gresty MA, Hess K, Leech J. Disorders of the vestibuloocular reflex producing oscillopsia and mechanisms compensating for loss of labyrinthine function *Brain* 1977; 100:693–716.
56. Wrisley DM, Pavlou M. Physical therapy for balance disorders. *Neurol Clin* 2005; 23(3):855–74.
57. Denham T, Wolf AM. Vestibular rehabilitation. *Rehabil Manag* 1997; 10(3):93–4.
58. Brodovsky JR, Vnenchal MJ. Vestibular Rehabilitation for Unilateral Peripheral Vestibular Dysfunction. *Phys Ther* 2013; 93 (3):293-8.

59. Rascol O, Hain TC, Brefel C, Benazet M, Clanet M, Montastruc JL. Antivertigo medications and drug-induced vertigo. *Pharmacol Rev Drugs* 1995; 50(5):777–91.
60. Kulcu DG, Yanik B, Boynukalin S, Kurtais Y. Efficacy of a home-based exercise program on benign paroxysmal positional vertigo compared with betahistine. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 2008; 37(3):373–9.
61. Karapolat H, Celebisoy N, Kirazli Y, Bilgen C, Eyigor S, Gode S, Akyuz A, Kirazli T. Does betahistine treatment have additional benefits to vestibular rehabilitation? *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2010;267(8):1207-12.
62. Fujino A, Tokumasu K, Okamoto, Naganuma H, Hoshino I, Arai M, Yoneda S. Vestibular training for acute unilateral vestibular disturbances: Its efficacy in comparison with antivertigo drug. *Acta Otolaryngol(Stockh)* 1996; 524:21–6.
63. Alghwiri AA, Marchetti GF, Withney SL. Content Comparison of Self-Report Measures Used in Vestibular Rehabilitation Based on the International Classification of Functioning, Disability and Health. *Physical Therapy* 2011; 91(3):346-57.
64. International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF: Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2001.
65. Cavanaugh JT, Dunfey JC, Wyand MK. Companion confidence in the balance of community-dwelling older adults: implications for physical activity promotion. *J Geriatr Phys Ther* 2014;37(3):121-6.
66. Middleton A, Merlo-Rains A, Peters DM, Greene JV, Blanck EL, Moran R, Fritz SL. Body weight-supported treadmill training is no better than overground training for individuals with chronic stroke: a randomized controlled trial. *Top Stroke Rehabil* 2014;21(6):462-76.

67. Mak MK, Wong A, Pang MY. Impaired executive function can predict recurrent falls in Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2014;95(12):2390-5.
68. Karapolat H, Eyigor S, Kirazli Y, Celebisoy N, Bilgen C, Kirazli T. Reliability, validity, and sensitivity to change of Turkish Activities-specific Balance Confidence Scale in patients with unilateral peripheral vestibular disease. *Int J Rehabil Res* 2010;33(1):12-8.
69. Powell LE, Myers AM. The Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1995;50(1):28-34.
70. Schott N. Reliability and validity of the German short version of the Activities specific Balance Confidence (ABC-D6) scale in older adults. *Arch Gerontol Geriatr* 2014;59(2):272-9.
71. Salbach NM, Mayo NE, Hanley JA, Richards CL, Wood-Dauphinee S. Psychometric evaluation of the original and Canadian French version of the activities-specific balance confidence scale among people with stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2006;87(12):1597-604.
72. Guan Q, Han H, Li Y, Zhao L, Jin L, Zhan Q. Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale adapted for the mainland population of China. *Clin Rehabil* 2012;26(7):648-55.
73. Neuhauser HK, von Brevern M, Radtke A, Lezius F, Feldmann M, Ziese T, Lempert T. Epidemiology of vestibular vertigo: a neurotologic survey of the general population. *Neurology* 2005;65(6):898-904.
74. Lamb SE, Jørstad-Stein EC, Hauer K, Becker C; Prevention of Falls Network Europe and Outcomes Consensus Group. Development of a common

outcome data set for fall injury prevention trials: the Prevention of Falls Network Europe consensus. *J Am Geriatr Soc* 2005;53: 1618-22.

75. Hobart JC, Cano SJ, Warner TT, Thompson AJ. What sample sizes for reliability and validity studies in neurology? *J Neurol* 2012;259(12):2681-94.

76. Hsu PC, Miller WC. Reliability of the Chinese version of the Activities-specific Balance Confidence Scale. *Disabil Rehabil* 30;28(20):1287-92.

77. Ware JE, Kosinski M, Keller SD. A 12-item short-form health survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. *Med Care* 1996;34:220–33.

78. Vilagut G, Valderas JM, Ferrer M, Garin O, López-García E, Alonso J. Interpretation of SF-36 and SF-12 questionnaires in Spain: Physical and mental components. *Med Clin (Barc)* 2008;130:726-35.

79. Jakobsson U, Westergren A, Lindskov S, Hagell P. Construct validity of the SF-12 in three different samples. *J Eval Clin Pract* 2012, 18:560–6.

80. Ware JE, Kosinski, M, Keller SD. SF-12: How to Score The SF-12 Physical And Mental Health Summary Scales, 2nd ed Boston, MA: The Health Institute, New England Medical Center;1995.

81. Jacobson GP, Newman CW. The development of the dizziness handicap inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990;116:424–7.

82. Tavakol M, Dennick R. Making sense of Cronbach's alpha. *Int J Med Educ* 2011;2:53-5.

83. Shrout PE, Fleiss JL. Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. *Psychol Bull* 1979;86:420–8.

84. Weir JP. Quantifying test–retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *J Strength Cond Res* 2005;19: 231–40.

85. Bland JM, Altman DG. Measuring agreement in method comparison studies. *Stat Methods Med Res* 1999;8(2):135-60.
86. Zweig MH, Campbell G. Receiver-operating characteristic (ROC) plots: a fundamental evaluation tool in clinical medicine. *Clin Chem* 1993; 39:561-77.
87. Hanley JA, McNeil BJ. A method of comparing the areas under receiver operating characteristic curves derived from the same cases. *Radiology* 1983;148:839-43.
88. Whitney SL, Marchetti GF, Morris LO, Sparto PJ. The reliability and validity of the Four Square Step Test for people with balance deficits secondary to a vestibular disorder. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88(1):99-104.
89. Marques AP, Mendes YC, Taddei U, Pereira CA, Assumpção A. Brazilian-Portuguese translation and cross cultural adaptation of the activities-specific balance confidence (ABC) scale. *Braz J Phys Ther* 2013;17(2):170-8.
90. Botner EM, Miller WC, Eng JJ. Measurement properties of the Activities-specific Balance Confidence Scale among individuals with stroke. *Disabil Rehabil* 2005;27(4):156-63.
91. Mak MK, Lau AL, Law FS, Cheung CC, Wong IS. Validation of the Chinese Translated Activities-Specific Balance Confidence Scale. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88(4):496-03.
92. Parry SW, Steen N, Galloway SR, Kenny RA, Bond J. Falls and confidence related quality of life outcome measures in an older British cohort. *Postgrad Med J* 2001;77(904):103-8.
93. Andresen EM. Criteria for assessing the tools of disability outcomes research. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81(12 Suppl 2):S15-20.

94. Forsberg A, Nilsagård Y. Validity and Reliability of the Swedish Version of the Activities-specific Balance Confidence Scale in People with Chronic Stroke. *Physiother Can* 2013;65(2):141-7.
95. Tabachnick BG, Fidell LS. Using multivariate statistics. 3rd ed. New York: HarperCollins; 1996.
96. von Rimscha S, Moergeli H, Weidt S, Straumann D, Hegemann S, Rufer M. Alexithymia and health-related quality of life in patients with dizziness. *Psychopathology* 2013;46(6):377-83.
97. Ylva N, Anette F. Psychometric properties of the Activities-Specific Balance Confidence Scale in persons 0-14 days and 3 months post stroke. *Disabil Rehabil* 2012;34(14):1186-91.
98. Lajoie Y, Gallagher SP. Predicting falls within the elderly community: comparison of postural sway, reaction time, the Berg balance scale and the Activities-specific Balance Confidence (ABC) scale for comparing fallers and non-fallers. *Arch Gerontol Geriatr* 2004;38(1):11-26.
99. Whitney SL, Wrisley DM, Brown KE, Furman JM. Is perception of handicap related to functional performance in persons with vestibular dysfunction? *Otol Neurotol*. 2004;25(2):139-43.
100. Jacobson G, Newman C, Hunter L, Balzer G. Balance function test correlates of the Dizziness Handicap Inventory. *J Ama Acad Audiol*. 1991;2:253-60.
101. Honrubia V, Bell TS, Harris MR, Baloh RW, Fisher LM. Quantitative evaluation of dizziness characteristics and impact on quality of life. *Am J Otol*. 1996;17(4):595-602.

102. Montilla-Ibáñez A, Martínez-Amat A, Lomas-Vega R, Cruz-Díaz D, Torre-Cruz MJ, Casuso-Pérez R, Hita-Contreras F. The Activities-specific Balance Confidence scale: reliability and validity in Spanish patients with vestibular disorders. *Disabil Rehabil.* 2016;1-7. [Epub ahead of print].
103. Myers AM, Fletcher PC, Myers AN, Sherk W. Discriminative and evaluative properties of the ABC Scale. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1998;53:287-294.
104. AFP. Normes 85. París: Association Posture et Équilibre; 1985.
105. Norré, ME. Posture in otoneurology. *Acta Otorhinolaryngol Belg.* 1990;44(2):55-181.
106. Hita-Contreras F, Martínez-Amat A, Lomas-Vega R, Álvarez P, Aránega A, Martínez-López E, et al Predictive value of stabilometry and fear of falling on falls in postmenopausal women. *Climacteric.* 2013;16(5):584-9.
107. Teggi R, Caldirola D, Fabiano B, Recanati P, Bussi M. Rehabilitation after acute vestibular disorders. *J Laryngol Otol.* 2009;123(4):397-402.
108. Meldrum D, Herdman S, Vance R, Murray D, Malone K, Duffy D, Glennon A, McConn-Walsh R. Effectiveness of conventional versus virtual reality-based balance exercises in vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular loss: results of a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2015;96(7):1319-1328.
109. Martínez-Amat A, Hita-Contreras F, Lomas-Vega R, Caballero-Martínez I, Alvarez PJ, Martínez-López E. Effects of 12-week proprioception training program on postural stability, gait, and balance in older adults: a controlled clinical trial. *J Strength Cond Res.* 2013;27(8):2180-8.
110. Fernández-Lao C, Cantarero-Villanueva I, Fernández-de-Las-Peñas C, del Moral-Ávila R , Castro-Sánchez AM , Arroyo-Morales M. Effectiveness of a

multidimensional physical therapy program on pain, pressure hypersensitivity, and trigger points in breast cancer survivors. A randomized controlled clinical trial. *Clin J Pain*. 2012. 28;(2):113–21.

111. Giray M, Kirazli Y, Karapolat H, Celebisoy N, Bilgen C, Kirazli T. Short-term effects of vestibular rehabilitation in patients with chronic unilateral vestibular dysfunction: a randomized controlled study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009;90(8):1325-31.

112. Karapolat H, Celebisoy N, Kirazli Y, Ozgen G, Gode S, Gokcay F, Bilgen C, Kirazli T. Is vestibular rehabilitation as effective in bilateral vestibular dysfunction as in unilateral vestibular dysfunction? *Eur J Phys Rehabil Med*. 2014;50(6):657-63.

113. Ten Voorde M, van der Zaag-Loonen HJ, van Leeuwen RB. Dizziness impairs health-related quality of life. *Qual Life Res*. 2012;21(6):961-6.

114. Brandt T, Dieterich M, Strupp M. Vertigo and dizziness – common complaints. 2nd ed. London: Springer;;2013.

115. Cohen H. Vestibular rehabilitation reduces functional disability. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1992;107:638–43.

116. Committee on Hearing and Equilibrium. Guidelines for the diagnosis and evaluation of therapy in Meniere's disease. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1995;113:181–5.

117. Parnes LS, Sindwani R. Impact of vestibular disorders on . tness to drive: a census of the American Neurotology Society. *Am J Otol*. 1997;18: 79–85.

118. Kammerlind AS, Ledin TE, Odkvist LM, Skargren EI. Recovery after acute unilateral vestibular loss and predictors for remaining symptoms. *Am J Otolaryngol*. 2011 Sep-Oct;32(5):366-75.

119. Monzani D, Setti G, Marchioni D, Genovese E, Gherpelli C, Presutti L. Repeated visually-guided saccades improves postural control in patients with vestibular disorders. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2005; 25(4): 224–232.
120. Kammerlind AS, Ledin TE, Skargren EI, Odkvist LM. Long-term follow-up after acute unilateral vestibular loss and comparison between subjects with and without remaining symptoms. *Acta Otolaryngol.* 2005;125(9):946-53.
121. Zur O, Carmeli E. The University of California Los Angeles Dizziness Questionnaire: advantages and disadvantages. *J Vestib Res.* 2013;23(6):279-83.
122. Bamiou DE, Davies RA, McKee M, Luxon LM. Symptoms, disability and handicap in unilateral peripheral vestibular disorders. *Scand Audiol* 2000;29:238–44.
123. Handa PR, Kuhn AM, Cunha F, Schaffleln R, Ganança FF. Quality of life in patients with benign paroxysmal positional vertigo and/or Ménière's disease. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2005;71(6):776-82
124. Enloe LJ, Shields RK. Evaluation of health-related quality of life in individuals with vestibular disease using disease-specific and general outcome measures. *Phys Ther.* 1997;77(9):890-903.
125. Vereeck L, Truijen S, Wuyts FL, Van de Heyning PH. The dizziness handicap inventory and its relationship with functional balance performance. *Otol Neurotol.* 2008;28(1): 87–93.
126. Loughran S, Gatehouse S, Kishore A, Swan IR. Does patient-perceived handicap correspond to the modified clinical test for the sensory interaction on balance? *Otol Neurotol.* 2006;27(1):86-91.

127. Bayat A, Pourbakht A, Saki N, Zainun Z, Nikakhlagh S, Mirmomeni G. Vestibular rehabilitation outcomes in the elderly with chronic vestibular dysfunction. *Iran Red Crescent Med J.* 2012;14(11):705-8.
128. Verdecchia DH, Mendoza M, Sanguineti F, Binetti AC. Outcomes after vestibular rehabilitation and Wii® therapy in patients with chronic unilateral vestibular hypofunction. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2014;65(6):339-45.
129. Hansson EE, Månsson NO, Ringsberg KA, Håkansson A. Falls among dizzy patients in primary healthcare: an intervention study with control group. *Int J Rehabil Res.* 2008;31:51–57.
130. Brugnera C, Bittar RS, Greters ME, Basta D. Effects of vibrotactile vestibular substitution on vestibular rehabilitation - preliminary study. *Rehab vestib: Sistema vibrotactil para sustitución sensorial. Braz J Otorhinolaryngol.* 2015;81(6):616-21.
131. Martins E , Silva DC, Bastos VH, de Oliveira Sanchez M, Nunes MK, Orsini M, Ribeiro P, Velasques B, Teixeira SS, Effects of vestibular rehabilitation in the elderly: a systematic review. *Aging Clin Exp Res.* 2016;28(4):599-60.
132. Zanardini FH, Zeigelboim BS, Jurkiewicz AL, Marques JM, Martins-Bassetto J. [Vestibular rehabilitation in elderly patients with dizziness]. *Pro Fono.* 2007;19(2):177-84.
133. Topuz O, Topuz B, Ardiç FN, Sarhuş M, Ogmen G, Ardiç F. Efficacy of vestibular rehabilitation on chronic unilateral vestibular dysfunction. *Clin Rehabil.* 2004;18(1):76-8.
134. Socher DD, Socher JA, Viviane, Azzi JB. Evaluation of quality of life pre- and post-vestibular rehabilitation in patients with benign paroxysmal positional

vertigo associated with Meniere's disease. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2012; 16(4): 430–436.

135. Ozgen G, Karapolat H, Akkoc Y, Yuceyar N. Is customized vestibular rehabilitation effective in patients with multiple sclerosis? A randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2016 Apr 6. [Epub ahead of print]

136. Acarer A, Karapolat H, Celebisoy N, Ozgen G, Colakoglu Z. Is customized vestibular rehabilitation effective in patients with Parkinson's? *NeuroRehabilitation.* 2015;37(2):255-62.

137. Bekkering GE, van Tulder MW, Hendriks EJ, et al. Implementation of clinical guidelines on physical therapy for patients with low back pain: randomized trial comparing patient outcomes after a standard and active implementation strategy. *Phys Ther* 2005;85 (6):544-55.

138. Almohiza MA, Sparto PJ, Marchetti GF, Delitto A, Furman JM, Miller DL, Whitney SL. A Quality Improvement Project in Balance and Vestibular Rehabilitation and Its Effect on Clinical Outcomes. *Neurol Phys Ther.* 2016;40(2):90-9.

139. Meretta BM, Whitney SL, Marchetti GF, Sparto PJ, Muirhead RJ. The five times sit to stand test: responsiveness to change and concurrent validity in adults undergoing vestibular rehabilitation. *J Vestib Res* 2006; 16 (4-5):233-43.

140. Jung JY, Kim JS, Chung PS, Woo SH, Rhee CK. Effect of vestibular rehabilitation on dizziness in the elderly. *Am J Otolaryngol.* 2009 Sep-Oct;30(5):295-9.

141. Badaracco C, Labini FS, Meli A, De Angelis E, Tufarelli D. Vestibular rehabilitation outcomes in chronic vertiginous patients through computerized

dynamic visual acuity and Gaze stabilization test. *Otol Neurotol.* 2007;28(6):809-13.

142. Meli A, Zimatore G, Badaracco C, De Angelis E, Tufarelli D. Vestibular rehabilitation and 6-month follow-up using objective and subjective measures. *Acta Otolaryngol.* 2006;126(3):259-66.

143. Prasansuk S, Siriyananda C, Nakorn AN, Atipas S, Chongvisal S. Balance disorders in the elderly and the benefit of balance exercise. *J Med Assoc Thai.* 2004;87:1225–1233.

144. Yardley L, Donovan-Hall M, Smith HE, Walsh BM, Mullee M, Bronstein AM. Effectiveness of primary care-based vestibular rehabilitation for chronic dizziness. *Ann Intern Med.* 2004;141(8):598-605.

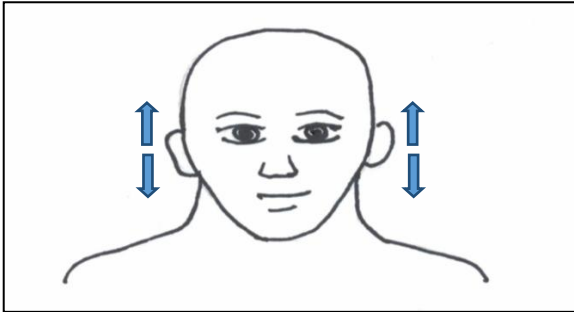
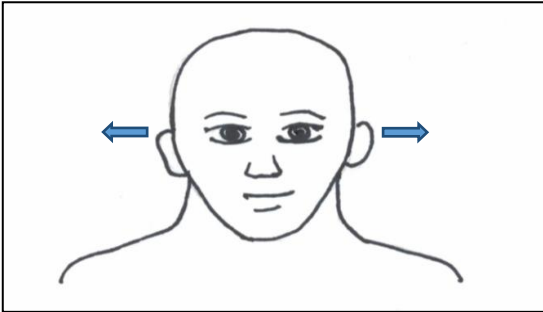
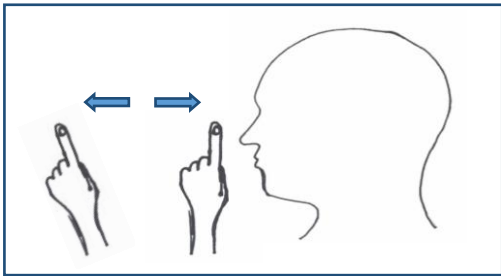
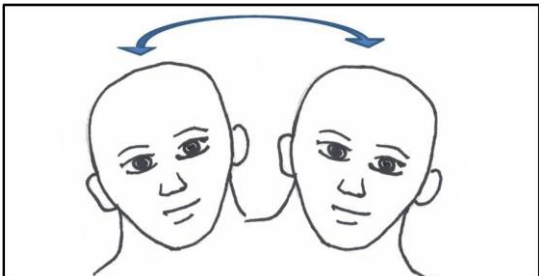
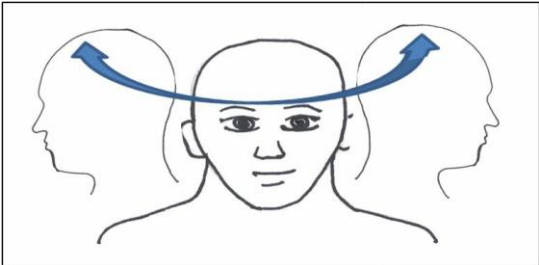
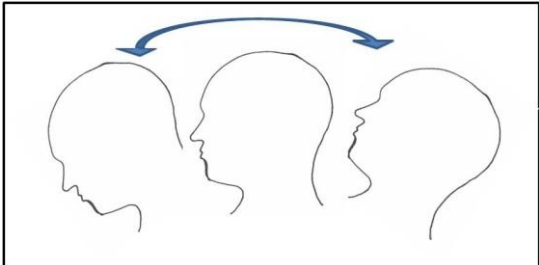
145. Ricci NA, Aratani MC, Caovilla HH, Ganança FF. Effects of Vestibular Rehabilitation on Balance Control in Older People with Chronic Dizziness: A Randomized Clinical Trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2016;95(4):256-69

146. Jáuregui-Renaud K, Cruz-Gómez NS, Villanueva-Padrón LA. Repeatability of static posturography on the follow-up of vestibular rehabilitation. *Arch Med Res.* 2013;44(2):151-8.

147. Parietti-Winkler C, Gauchard GC, Simon C, et al. Visual sensorial preference delays balance control compensation after vestibular schwannoma surgery. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2008;79:1287e1294.

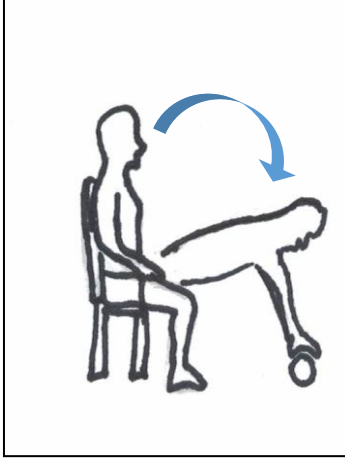
VI. ANEXOS

Anexo 1: Ejercicios de la intervención

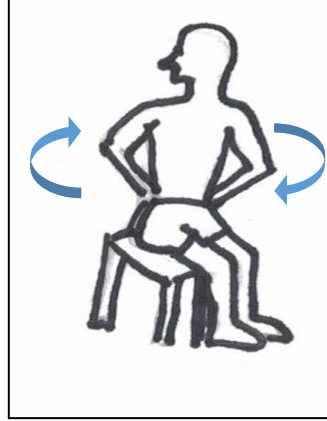
MOVIMIENTOS DE CABEZA Y OJOS PARA REALIZAR SENTADO	
<p>1. Con la cabeza quieta mire hacia arriba y luego hacia abajo, primero lentamente y luego rápido. 20 veces.</p>	<p>2. Con la cabeza quieta mire de lado a lado, primero lentamente y luego rápido. 20 veces.</p>
	
<p>3. Mantenga un dedo en alto con el brazo extendido (a unos 38 cm de la nariz), enfoque su dedo y acérquelo a la nariz y luego a la posición original. 20 veces.</p>	<p>4. Incline la cabeza de lado a lado con los ojos abiertos, primero lentamente y luego rápido (20 veces). Repita con los ojos cerrados cuando mejore el desequilibrio.</p>
	
<p>5. Gire la cabeza de lado a lado. Primero 2 giros lentos y luego 2 rápidos. Esperar unos segundos y hacer 3 rápidos. Repetir con ojos cerrados.</p>	<p>6. Mueva la cabeza hacia adelante y hacia atrás con los ojos abiertos, primero lentamente y luego rápido (20 veces).</p>
	

MOVIMIENTOS DE BRAZO Y CUERPO PARA REALIZAR ESTÁ SENTADO

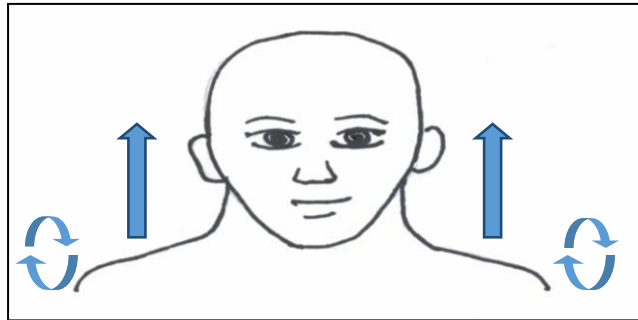
1. Coloque un objeto en el suelo delante de usted, alcéncelo para agarrarlo y luego retorne a la posición sentada, recuerde mirar hacia abajo al objeto y luego subir la vista al incorporarse. 20 veces.



2. Girar la cintura a la derecha y luego a la izquierda, 20 veces.

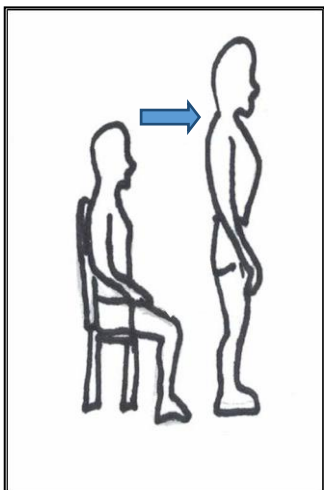


3. Encogerse de hombros (20 veces) y hacer círculos con los hombros (20 veces).

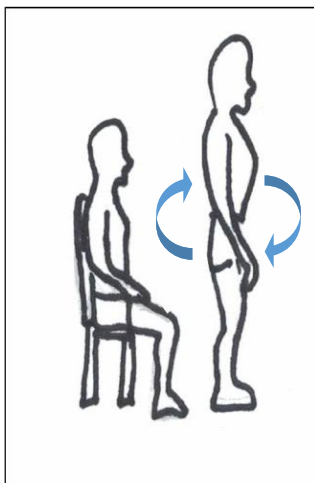


EJERCICIOS PARA REALIZAR DE PIE

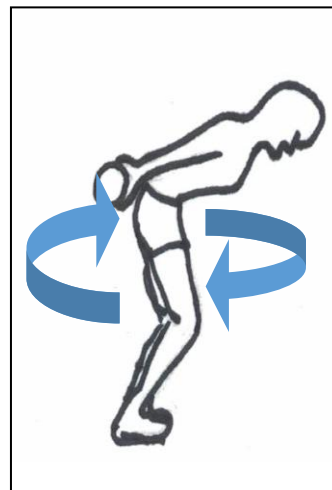
1. Pasar de sentado a ponerse de pie y retorne a la posición sentado. 20 veces. Repetir con los ojos cerrados.



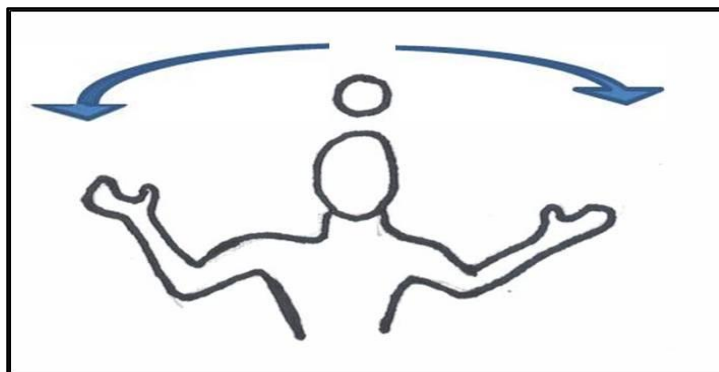
2. Repita el número 1 dando una vuelta completa antes de sentarse de nuevo (10 veces con los ojos abiertos).



4. Inclinarse hacia delante y pasarse una pelota u otro objeto similar de mano a mano por detrás de la rodilla. 20 veces. Repetir con los ojos cerrados.

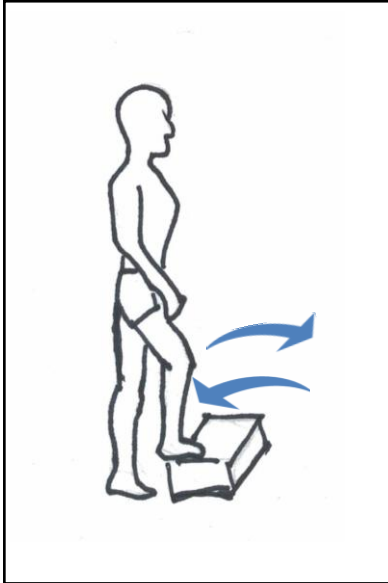


3. Lanzar una pelota u otro objeto similar de mano a mano a la altura de los ojos. 20 veces.

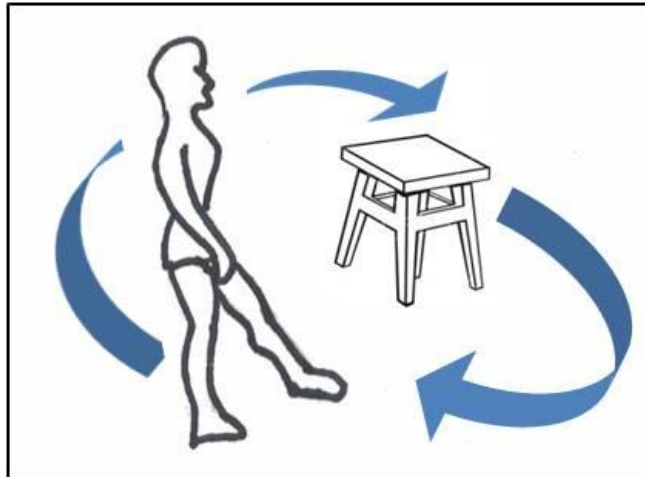


EJERCICIOS EN MOVIMIENTO

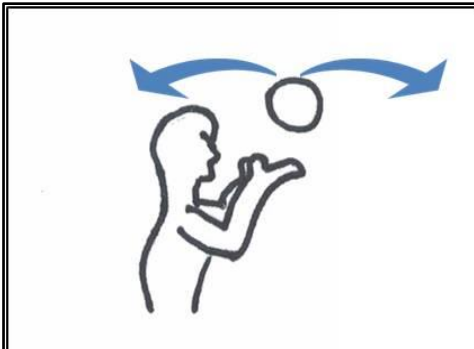
1. Subir y bajar (caminando hacia delante) de una plataforma o de una caja (10 veces con ojos abiertos y 10 con ojos cerrados).



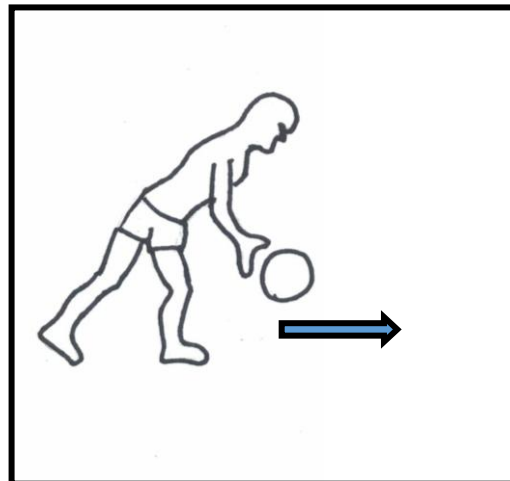
2. Caminar alrededor de una silla (10 veces con ojos abiertos y 10 con ojos cerrados).



3. Lance una bola a otra persona hacia delante y luego hacia atrás. Repetir el ejercicio caminando en círculo alrededor de esa persona (20 repeticiones).



. Realizar cualquier juego que suponga pararse o tirar la bola como por ejemplo la petanca, bolos o baloncesto (20 repeticiones).



Anexo 2: Cuestionario ABC.

Para cada una de las siguientes actividades, por favor indique su nivel de seguridad o confianza en sí mismo/a, escogiendo un número (porcentaje) de la siguiente escala de valoración:

0%	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100%
Ninguna confianza										Confianza total

“Valore cuanta confianza tiene en que NO perderá el equilibrio o se sentirá inestabilidad cuando:”

1. Pasea por su casa _____ %
2. Sube o baja escaleras _____ %
3. Se agacha a coger una zapatilla del suelo del armario. _____ %
4. Coge una lata pequeña de una estantería que se encuentra al nivel de los ojos. _____ %
5. Se pone de puntillas para coger algo que se encuentra por encima de la cabeza. _____ %
6. Se sube en una silla para coger algo _____ %
7. Barre el suelo _____ %
8. Sale de la casa para subirse a un coche. _____ %
9. Sube o baja del coche _____ %
10. Camina por el aparcamiento de un centro comercial. _____ %
11. Sube o baja una rampa o pendiente. _____ %
12. Camina en un centro comercial concurrido/lleño de gente y la gente se le cruza con rapidez _____ %
13. Choca con la gente mientras anda por un centro comercial. _____ %
14. Sube o baja las escaleras mecánicas apoyándose en el pasamanos _____ %
15. Sube o baja las escaleras mecánicas mientras lleva paquetes y no puede apoyarse en los pasamanos. _____ %
16. Camina sobre aceras heladas. _____ %

Anexo 3: Cuestionario UCLA-DQ.

Por favor complete todas las afirmaciones siguientes. Marque con un círculo la respuesta que mejor describa su vértigo. Dé una sola contestación por cada afirmación.

- I. Tengo vértigo:
 1. Raramente
 2. A veces
 3. Aproximadamente la mitad del tiempo
 4. Normalmente
 5. Siempre

- II. Cuando tengo vértigo, mis síntomas son:
 1. Muy leves
 2. Leves
 3. Moderados
 4. Algo graves
 5. Graves

- III. Cuando tengo vértigo, afecta a mis actividades diarias tales como trabajar, conducir, hacer la compra, cuidar de la familia, cuidar de mí mismo, de la siguiente forma:
 1. No me afecta en absoluto
 2. Sigo realizando mis actividades diarias sin cambios aunque tengo en cuenta mi vértigo.
 3. Sigo realizando la mayoría de mis actividades diarias aunque tengo en cuenta mi vértigo.
 4. Sigo realizando mis actividades diarias pero el vértigo me imposibilita seguir cumpliendo con la mayoría de mis responsabilidades.
 5. No soy capaz de seguir realizando mis actividades diarias.

- IV. ¿Cómo influye mi problema en mi calidad global de vida? Ejemplos: participar en actividades sociales, mantener relaciones íntimas, hacer planes para el futuro, obtener y mantener un puesto de trabajo y participar en actividades de ocio:

1. Mi problema no influye para nada en mi calidad global de vida.
 2. Mi problema influye algo en mi calidad global de vida.
 3. Mi problema influye de una manera moderada en mi calidad global de vida.
 4. Mi problema influye de forma importante en mi calidad global de vida.
 5. Mi problema influye de forma decisiva en mi calidad global de vida.
- V. Por lo que se refiere a mi miedo a la posibilidad de sufrir de vértigo:
1. Nunca me preocupa la posibilidad de sufrir de vértigo.
 2. Raramente me preocupa la posibilidad de sufrir de vértigo.
 3. A veces me preocupa la posibilidad de sufrir de vértigo.
 4. Frecuentemente me preocupa la posibilidad de sufrir de vértigo.
 5. Siempre me preocupa la posibilidad de sufrir de vértigo.

Anexo 4: Cuestionario DHI.

Instrucciones: el propósito de ésta escala es identificar las dificultades que usted pueda experimentar debido a su vértigo o falta de equilibrio. Por favor conteste “**si**”, “**no**” o “**a veces**” a cada pregunta. Conteste a cada una de las preguntas según se refieran al problema de su vértigo o falta de equilibrio.

- P1. ¿Levantar la vista aumenta su problema?
- E2. ¿Se siente frustrado a causa de su problema?
- F3. A causa de su problema ¿decide limitar sus viajes de negocios o de ocio?
- P4. ¿Caminar por el pasillo de un supermercado aumenta su problema?
- F5. A causa de su problema ¿experimenta dificultades al acostarse y levantarse de la cama?
- F6. ¿Su problema limita de forma significativa su participación en actividades de ocio tales como cenar fuera de casa, ir al cine, ir a bailar o ir a fiestas?
- F7. A causa de su problema ¿experimenta dificultades al leer?
- P8. ¿Realizar actividades más exigentes tales como hacer deporte, bailar, o realizar trabajos domésticos (por ejemplo barrer o recoger los platos) aumenta su problema?
- E9. A causa de su problema ¿tiene miedo a salir de casa sin que nadie le acompañe?
- E10. A causa de su problema ¿ha sentido vergüenza delante de otros?
- P11. ¿Los movimientos rápidos de cabeza aumentan su problema?
- F12. A causa de su problema ¿evita las alturas?
- P13. ¿Aumenta su problema al darse la vuelta en la cama?
- F14. A causa de su problema ¿le resulta difícil realizar trabajos domésticos agotadores?
- E15. A causa de su problema ¿tiene miedo a que la gente piense que está ebrio?
- F16. A causa de su problema ¿le resulta difícil pasear solo?
- P17. ¿Caminar por la acera aumenta su problema?
- E18. A causa de su problema ¿le resulta difícil concentrarse?

F19. A causa de su problema ¿le resulta difícil caminar por su casa a oscuras?

E20. A causa de su problema ¿tiene miedo a quedarse solo en casa?

E21. A causa de su problema ¿se siente deprimido?

E22. ¿Su problema ha dificultado las relaciones con sus familiares o amigos?

E23. Influye negativamente su problema en sus responsabilidades domésticas o laborales?

F24. ¿Su problema interfiere en su trabajo o en sus responsabilidades de familia?

P25. ¿Aumenta su problema al agacharse?

Anexo 5 : Montilla-Ibáñez A, Martínez-Amat A, Lomas-Vega R, Cruz-Díaz D, Torre-Cruz MJ, Casuso-Pérez R, Hita-Contreras F. The Activities-specific Balance Confidence scale: reliability and validity in Spanish patients with vestibular disorders. *Disabil Rehabil.* 2016 Mar 23:1-7. [Epub ahead of print].



The Activities-specific Balance Confidence scale: reliability and validity in Spanish patients with vestibular disorders

Alharilla Montilla-Ibáñez, Antonio Martínez-Amat, Rafael Lomas-Vega, David Cruz-Díaz, Manuel J. De la Torre-Cruz, Rafael Casuso-Pérez & Fidel Hita-Contreras

To cite this article: Alharilla Montilla-Ibáñez, Antonio Martínez-Amat, Rafael Lomas-Vega, David Cruz-Díaz, Manuel J. De la Torre-Cruz, Rafael Casuso-Pérez & Fidel Hita-Contreras (2016): The Activities-specific Balance Confidence scale: reliability and validity in Spanish patients with vestibular disorders, *Disability and Rehabilitation*, DOI: [10.3109/09638288.2016.1161087](https://doi.org/10.3109/09638288.2016.1161087)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.3109/09638288.2016.1161087>



Published online: 23 Mar 2016.



Submit your article to this journal [↗](#)



View related articles [↗](#)



View Crossmark data [↗](#)

ORIGINAL ARTICLE

The Activities-specific Balance Confidence scale: reliability and validity in Spanish patients with vestibular disorders

Alharilla Montilla-Ibáñez^a, Antonio Martínez-Amat^a, Rafael Lomas-Vega^a, David Cruz-Díaz^a, Manuel J. De la Torre-Cruz^b, Rafael Casuso-Pérez^a and Fidel Hita-Contreras^a

^aDepartment of Health Sciences, Faculty of Health Sciences, University of Jaén, Jaén, Spain; ^bDepartment of Psychology, University of Jaén, Jaén, Spain

ABSTRACT

Purpose: To examine the reliability and validity of the Spanish version of the Activities-specific Balance Confidence scale (ABC-S), and its ability to discriminate between patients with and without a history of falls among a Spanish population with vestibular disorders. **Method:** A total of 84 participants completed the ABC-S. Internal consistency, test-retest reliability and construct validity (exploratory factor analysis) were analysed. Concurrent validity was evaluated using the 12-item Short Form Health Survey (SF-12) and the Dizziness Handicap Inventory (DHI). To determine the accuracy of the ABC total score in discriminating patients with and without a history of falls, a receiver operating characteristic (ROC) curve analysis was performed. **Results:** The ABC-S showed excellent internal consistency (Cronbach's $\alpha = 0.916$) and substantial test-retest reliability (ICC = 0.86, 95% CI: 0.74–0.93), with standard error and minimal detectable change values of 8.64 and 16.94, respectively. Factor analyses suggested a three-factor structure (explained variance was 62.24%). The ABC total score significantly correlated with the physical component summary score of the SF-12 and with the DHI-P, DHI-E, DHI-F and DHI total scores ($p < 0.001$). The ABC-S was significantly able to discriminate between participants with and without a history of falls ($p < 0.006$). **Conclusions:** The ABC-S is a valid and reliable instrument, suitable to assess balance confidence in Spanish patients with vestibular disorders.

ARTICLE HISTORY

Received 12 November 2015
Revised 25 February 2016
Accepted 29 February 2016
Published online 22 March 2016

KEYWORDS

Activities-specific Balance Confidence scale; factor analysis; reliability; Spanish version; validity

► IMPLICATIONS FOR REHABILITATION

- The Spanish version of the ABC scale is a valid and reliable measure of balance confidence in patients with vestibular disorders.
- In persons with vestibular disorders, the Spanish version of the ABC scale has shown the ability to discriminate between patients with and without a history of falls in the last year.

Introduction

Falls and their related injuries are among the principal public health concerns for people of all ages, and are considered to be the second leading cause of death from unintentional injury after road traffic accidents.[1] Several risk factors related to falls have been identified, including the fear of falling and postural balance disturbances.[2] Fear of falling is associated with an increased risk of falling and with the restriction and avoidance of certain activities in order to prevent falls, and it may lead to debilitation, increased handicap and disability.[3]

People with vestibular disorders may have limited capacity to perform essential daily activities such as running errands, walking alone, driving and shopping, all because of their fear of falling and their avoidance of movement.[4] Peripheral vestibular diseases are known to induce balance problems and increase the risk of falls.[5,6] Balance impairment has been shown to be directly related to risk of falling in several populations such as noninstitutionalized American older adults [7] or postmenopausal women,[8] and balance training programs have proven their effectiveness in improving postural control, functional ability, decreasing the risk of falling in unsteady elderly people.[9]

The term “balance self-efficacy” describes the confidence in handling situations that may lead to a fall.[10] The Activities-specific Balance Confidence scale (ABC) is a commonly used measure of subjective balance confidence and fear of falling.[4] It has been used in several populations, such as community-dwelling people,[11] individuals with chronic stroke [12] and Parkinson's disease,[13] as well as with patients with peripheral vestibular disease.[14] The original version of the ABC scale was developed by Powell and Myers [15] for older Canadian adults, and has been used to assess the subjects' level of confidence in performing specific activities without losing balance or becoming unsteady. To this day, the ABC has been translated and validated for several languages and populations [16–18] but, to our knowledge, no validation of its psychometric properties has been carried out in Spanish patients with vestibular disorders.

Based on these facts, the goal of our study was to develop a Spanish version of the ABC-S by assessing its psychometric properties, including internal consistency, test-retest reliability and concurrent validity. In addition, we set out to assess the ability of the ABC-S to discriminate between patients with and without a history of falls in the previous 12 months among a Spanish population with vestibular disorders.

Methods

Participants

This study took place from July 2013 to December 2013. After approaching 95 individuals who received medical attention in otorhinolaryngology services of Eastern Andalusia because of unilateral vestibular diseases (subacute or chronic), 84 of them volunteered for this analysis. Their diagnoses were: benign paroxysmal positional vertigo ($n=37$), Meniere's disease ($n=16$), nonspecific dizziness ($n=19$), vestibular neuritis ($n=8$) and migraine-associated vertigo ($n=4$). Before filling out the questionnaires, they were interviewed in order to collect information about concomitant diseases (hypertension, hypothyroidism, tinnitus and anxiety) and sociodemographic data such as sex, age, smoking habits and marital status. Educational level was classified into lower-, medium- and higher-education groups on the basis of self-administered questionnaires.[19] Falls were defined as "an unexpected event in which the participant comes to rest on the ground, floor, or lower level" [20] and the question "Have you experienced a fall to the ground in the last 12 months?" was used to collect the participants' history of falls.

The sample size of this study was considered appropriate according to psychometric recommendations described by Hobart et al.,[21] and is similar to the sample size used by Hsu and Miller.[22] This study was approved by the Ethical Committee of the University of Jaén, Spain. All participants provided written informed consent to participate in this study, which was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki, good clinical practices, and all applicable laws and regulations.

Individuals with vestibular disorders and capable of understanding and completing the questionnaire were included in the study. Subjects with previous stroke or other neurological disease, significant visual, somatosensorial or orthopaedic disorders were excluded, as they were taking vestibular sedatives or other central nervous system depressants.

Questionnaires

At first, the English version of the ABC-S was independently translated into Spanish by two bilingual experts working together with clinical professionals who were familiar with the topic and with this type of research. Then, the translators and investigators reached a consensus in a meeting upon a preliminary common forward translation. In the next stage, two bilingual experts translated the Spanish version back into English. The English-translated contents were then compared by the investigators with the original English-version ABC-S to verify whether they had achieved semantic, linguistic, conceptual and technical equivalence. Finally, in order to test the viability, the Spanish version of the questionnaire was then completed by 20 participants in order to verify that they were able to understand the instructions, questions and answering options. The time required to complete the questionnaire was 7–10 min.

The ABC-S is a 16-item questionnaire with 11-point subscales that assess the level of confidence in performing a specific task without losing balance or becoming unsteady. Each item score ranges from 0% (no confidence) to 100% (total confidence) and the total score of the ABC-S is obtained by adding up the ratings (0–160) and then dividing by 16. In the process of cross-cultural adaptation of the Spanish ABC-S, item 8 has been modified to accommodate cultural differences. Four weeks later, the ABC-S was again completed by 31 participants randomly chosen at otorhinolaryngology practices. These results were used to evaluate

test-retest reliability. There were no missing items in any of the self-rating scales.

The 12-item Short Form Health Survey (SF-12) [23] is a multi-purpose, generic, 12-item questionnaire developed from the Short Form Health Survey 36 (SF-36). The SF-12 generates a Physical Component Summary scale score (PCS-SF12) and a Mental Component Summary scale score (MCS-SF12). It has been validated for use in Spanish populations [24] and several studies have reported its validity and reliability as a measure of health-related quality of life in different populations.[25] The number of response options ranges from 3 to 6 depending on the item, and each question is assigned a value that is then converted to a 0–100 scale, where 0 identifies the worst and 100 the best health status.[26]

The Dizziness Handicap Inventory (DHI), developed by Jacobson and Newman in 1990 [27] and culturally adapted to Spanish populations,[28] is a multidimensional self-assessment scale that quantifies the level of disability and handicap in three subscales: physical (DHI-P), emotional (DHI-E) and functional (DHI-F). It is possible to use the total score and the scores of the three subscales separately. Scores range from 0 to 100, where a score of 100 indicates a high level of disability and handicap from symptoms of dizziness.

Statistical analysis

Data were described using mean and standard deviation (SD) for the continuous variables, and frequencies and percentages for the categorical variables. The Kolmogorov–Smirnov test and the Levene test were used to test normality of the data in each group and homoscedasticity between samples, respectively. For data management and analysis, the SPSS 19.0 statistical package (SPSS Inc., Chicago, IL) and MedCalc 14.0 (MedCalc Software, Inc., Mariakerke, Belgium) were used. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$. Cronbach's α coefficient was used to assess the internal consistency of the instrument. Values between 0.70 and 0.95 were considered acceptable.[29] Floor and ceiling effects were evaluated by determining the proportion of subjects scoring the minimum (0) or maximum (100). These effects were considered to be present when 15% of the subjects obtained either the minimum or maximum possible score. Test-retest reliability was determined using Intraclass Correlation Coefficient (ICC_{2,1}). Reliability was considered poor when the ICC was < 0.40 , moderate between 0.40 and 0.75, substantial between 0.75 and 0.90 and excellent when $ICC > 0.90$. [30] To analyse the precision of the score, the Standard Error of Measurement (SEM) was calculated as SD at baseline (σ_{base}) minus the square root of $(1 - R_{xx})$, where R_{xx} is the test-retest reliability index (ICC).[31] In addition, we quantified the minimal detectable change at the 95% confidence level (MDC_{95}) from the SEM formula as $MDC_{95} = 1.96 \times \sigma_{base} \times \sqrt{1 - ICC}$ where 1.96 is the z value corresponding to the confidence interval (CI) of 95%. The MDC provides a good tool to translate the ICC into units of change in the instrument. In addition, Bland–Altman plots were performed to assess the limits of agreement.[32] Construct validity was assessed using exploratory factorial analysis of the scores of the ABC-S items. Concurrent validity was obtained by comparing the ABC-S with the Spanish versions of the SF-12 and the DHI scales. Pearson's correlation coefficient was used to analyse how the total score of the ABC is linked to the physical and mental component summaries of the SF-12, and to the physical, emotional functional subscales and total score of the DHI.

The accuracy of the ABC-S total score in discriminating patients with and without a history of falls in the previous 12 months was evaluated using receiver operating characteristic (ROC) curve

analysis. In a ROC curve, the true-positive rate (sensitivity) is plotted in the function of the false-positive rate (100-specificity) for different cutoff points. Each point on the ROC curve represents a sensitivity/specificity pair corresponding to a particular decision threshold.[33] A test with perfect discrimination would have a ROC curve passing through the top left-hand corner (100% sensitivity and 100% specificity). We calculated the area under the ROC curve

(AUC) as a measure of how well a parameter can distinguish between two diagnostic groups (fallers/non fallers). AUC was considered statistically significant when the 95% CI did not include the 0.5 value. The method of Hanley and McNeil [34] was used to calculate the standard error of AUC and the difference between areas. The binomial exact test was used to calculate the CI for the AUC.

Results

All 84 participants (53.02 ± 15.48 years; range, 19–84) completed the Spanish versions of the SF-12, DHI and ABC scales. Most participants were women (65.48%), married (66.67%) and nonsmokers (70.24%). Sociodemographic and clinical characteristics of the participants are displayed in Table 1.

No floor and ceiling effects were observed for the ABC-S total score (Table 2), since no participants scored either the minimum (0) or the maximum (100). The internal consistency analysis of the ABC-S yielded a Cronbach’s α value of 0.916. Item analysis showed that the Cronbach’s α coefficient value did not increase when any of the items were deleted (Table 2).

Test–retest reliability of the ABC-S total score can be considered substantial (ICC = 0.86, 95% CI: 0.74–0.93) whereas the test–retest reliability of each item ranged between moderate and substantial (Table 3). The SEM and MDC of the Spanish ABC-S were 8.64 and

Table 1. Sociodemographic and clinical data of the sample.

	Study sample = 84			
	Mean	SD	n	%
Age	53.02	15.48		
ABC-S total score	63.12	21.34		
PCS-12	39.42	10.11		
MCS-12	41.83	14.02		
DHI total score	44.11	21.38		
DHI-P	10.17	5.25		
DHI-E	15.02	10.04		
DHI-F	19.25	9.30		
Gender				
Man			29	34.52
Woman			55	65.48
Smoker				
Yes			25	29.76
No			59	70.24
Marital status				
Single			18	21.43
Married			56	66.67
Separated			3	3.57
Widowed			7	8.33
Educational status				
Low			51	60.71
Medium			22	26.19
High			11	13.10
Hypertension				
Yes			29	34.52
No			57	65.48
Hypothyroidism				
Yes			17	20.24
No			67	79.76
Tinnitus				
Yes			20	23.80
No			64	76.20
Anxiety				
Yes			25	29.76
No			59	70.24

ABC-S: Spanish version of the Activities-specific Balance Confidence Scale; PCS-12: SF-12 Physical Component Summary Score; MCS-12: SF-12 Mental Component Summary Score; DHI: Dizziness Handicap Inventory; DHI-F: DHI Physical subscale; DHI-E: DHI Emotional subscale; DHI-F: DHI Functional subscale.

Table 3. Test–retest reliability of the ABC-S using intraclass correlation coefficient.

	ICC	95% CI	p Values
ABC total score	0.86	(0.74–0.93)	<0.001
ABC1	0.53	(0.22–0.74)	0.001
ABC2	0.64	(0.37–0.81)	<0.001
ABC3	0.84	(0.70–0.92)	<0.001
ABC4	0.72	(0.50–0.86)	<0.001
ABC5	0.63	(0.37–0.81)	<0.001
ABC6	0.77	(0.58–0.88)	<0.001
ABC7	0.46	(0.13–0.70)	0.004
ABC8	0.58	(0.29–0.77)	<0.001
ABC9	0.72	(0.50–0.86)	<0.001
ABC10	0.77	(0.57–0.88)	<0.001
ABC11	0.60	(0.32–0.79)	<0.001
ABC12	0.66	(0.40–0.82)	<0.001
ABC13	0.72	(0.49–0.85)	<0.001
ABC14	0.75	(0.55–0.87)	<0.001
ABC15	0.72	(0.49–0.85)	<0.001
ABC16	0.60	(0.32–0.79)	<0.001

ABC-S: Spanish version of the Activities-specific Balance Confidence Scale; ICC: Intraclass Correlation Coefficient; CI: confidence interval.

Table 2. Descriptive analysis, floor and ceiling effect and analysis of the internal consistency of the ABC-S items.

ABC	Mean (SD)	Median	Min	Max	Corrected item-total correlation	Squared multiple correlation	Cronbach’s α if item is deleted
ABC1	78.33 (28.28)	90	0	100	0.612	0.624	0.911
ABC2	64.88 (32.17)	80	10	100	0.571	0.538	0.912
ABC3	57.80 (32.64)	50	0	100	0.552	0.520	0.913
ABC4	81.55 (27.88)	100	0	100	0.602	0.614	0.911
ABC5	60.60 (35.55)	75	0	100	0.684	0.679	0.908
ABC6	41.31 (37.15)	30	0	100	0.651	0.731	0.910
ABC7	83.10 (28.34)	100	0	100	0.615	0.544	0.911
ABC8	82.74 (26.72)	100	10	100	0.546	0.687	0.913
ABC9	75.77 (27.99)	90	0	100	0.647	0.742	0.910
ABC10	68.10 (32.69)	80	0	100	0.739	0.660	0.907
ABC11	64.29 (33.06)	73	0	100	0.749	0.658	0.906
ABC12	60.30 (33.12)	70	0	100	0.605	0.719	0.911
ABC13	57.32 (31.93)	60	0	100	0.508	0.696	0.914
ABC14	65.83 (34.96)	75	0	100	0.452	0.405	0.916
ABC15	38.39 (35.86)	30	0	100	0.579	0.669	0.912
ABC16	36.01 (32.56)	30	0	100	0.659	0.723	0.909
Total score	63.52 (21.36)	65	9	99			

ABC-S: Spanish version of the Activities-specific Balance Confidence Scale; Min: minimum; Max: maximum. Total score results from the adaptation of a 0–160 to a 0–100 summary score.

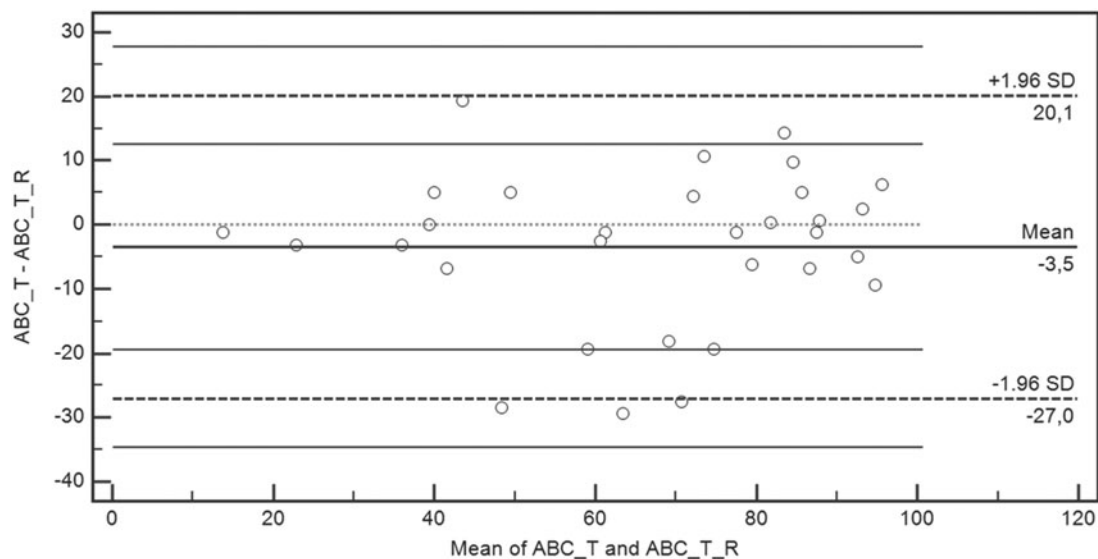


Figure 1. Bland–Altman plots showing reproducibility of the ABC total score. ABC_T: Activities-specific Balance Confidence scale_Test. ABC_T_R: Activities-specific Balance Confidence scale_Retest.

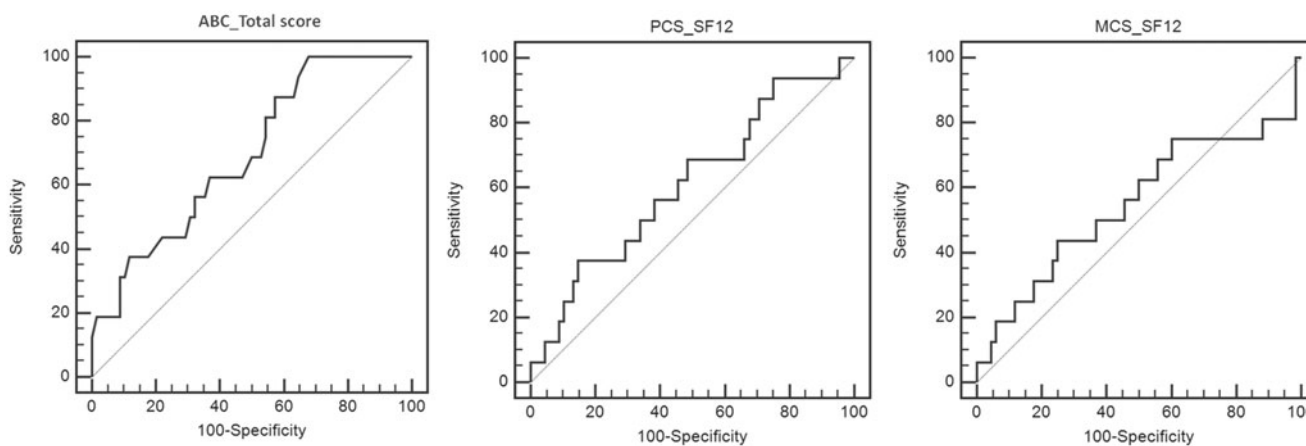


Figure 2. Comparative ROC curves between ABC total score and SF-12 mental and physical component summary scores. ABC: Activities-specific Balance Confidence scale. PCS-SF12: SF-12 Physical Component Summary score. MCS-SF12: SF-12 Mental Component Summary score.

16.94, respectively. The Bland–Altman plots for test–retest reliability of the total ABC score are shown in Figure 1. The mean difference between the first and second ABC scores for test–retest reliability was -3.5 (95% limits of agreement: 20.1–27.0).

To evaluate construct validity, exploratory factor analysis was used. The Kaiser–Meyer–Olkin score, a measure of sampling adequacy, was 0.84 ($p < 0.001$), and the suitability of the sample for the exploratory factor analysis was assessed using the Bartlett test of specificity ($p < 0.001$). Total variance explained was 62.24%. Component matrix identified three factors (Figure 2). Nine items were loaded to the first factor, whereas items ABC12, ABC13 and ABC14 loaded to the second factor and items ABC3, ABC6, ABC15 and ABC16 loaded to the third factor (Table 4).

In the concurrent validity analysis, the ABC-S total score showed a statistically significant correlation with PCS-SF12, DHI total score, DHI-P, DHI-E and DHI-F ($p < 0.001$). No significant correlation was observed with MCS-SF12 (Table 5).

History of falls was used for discriminant validity. Our results showed statistically significant differences ($p < 0.008$) between groups with and without falls in the previous year, with mean \pm SD scores of 50.44 ± 22.36 and 66.09 ± 20.16 , respectively (Table 6). In the ROC curve analysis (Figure 3), the total score of the ABC-S demonstrated significant capacity to discriminate

individuals who had experienced at least one fall in the last 12 months ($p < 0.05$; Table 6).

Discussion

The present study shows that the ABC-S is a valid and reliable instrument for measuring balance confidence in Spanish patients with vestibular disorders. It is able to discriminate between those participants who reported one or more falls in the last 12 months and those who did not.

In our analysis, the mean \pm SD for the ABC-S total score was 63.12 ± 21.34 , which is comparable to the value of 64 ± 26 observed in a similar population,[35] and sociodemographic characteristics of the participants were similar to those described in the ABC Turkish validation for unilateral peripheral vestibular disease patients.[14] The present study showed that, among the 16 activities, the items that obtained the lowest degree of confidence were ABC6, ABC15 and ABC16. These results are in agreement with those described by other studies in different populations.[36–38]

As for the internal consistency analysis, previous validations [14,16,39] have shown values ranging from 0.91 to 0.98 (including the original study by Powell and Myers [15]), which are consistent with our findings. The ABC-S has shown high internal consistency,

with a Cronbach's alpha of 0.916, which represents excellent reliability according to Andresen's criteria for assessing the tools of disability outcomes ($\alpha \geq 0.80$).[40]

As for test-retest reliability assessment, the questionnaire was administered again to a randomly selected subset of the population four weeks later, which is a commonly used delay.[37] In the original version, the ABC-S showed high test-retest reliability in community-dwelling older people (ICC = 0.92).[15] In the Turkish validation, which was carried out in patients with unilateral peripheral vestibular disease, the individual item test-retest coefficient ranged from 0.67 to 0.92.[14] The results of our analysis indicate substantial reliability with an ICC of 0.86. This is slightly higher than the ICC described by Forsberg and Nilsagård (ICC = 0.82) [10] and by Botner et al. [37] (ICC = 0.85) for a population of individuals who had suffered a stroke, and by Mak et al. [38] in the Chinese (Cantonese) validation (ICC = 0.85). In our analysis, the SEM for the ABC-S was 8.64, while in the Canadian French version the SEM was slightly lower (5.13).[17] In the Bland-Altman analysis, data points are scattered relatively close around the x-axis, indicating a small

difference between the two measurements as compared to the mean of the two measurements. These results are comparable to those observed by Guan et al. [17] in the Chinese-language validation. The proportion of subjects reporting no confidence (0%; floor effect) or complete confidence (100%; ceiling effect) did not exceed 15% for any of the items or for the total score. Our results are partially consistent with those of the psychometric evaluation of the French Canadian version, in which floor and ceiling effects were found for items ABC3 and ABC8, respectively, but not for the ABC total score.[17]

Regarding construct validity, the Kaiser-Meyer-Olkin value was 0.84, which is larger than the minimum recommended value of 0.50.[41] In the factor analysis, three factors were extracted, accounting for a total explained variance of 62.24%. This value is below the 66.1% described by Guan et al. [18] The original development and validation of the ABC did not include a statistical verification of validity, and for the Chinese Mandarin [18] and Cantonese [38] versions one and two factors were extracted, respectively. A possible explanation could be the fact that our participants suffered from vestibular disorders and the factors are ordered according to the level of difficulty in maintaining postural balance, where factors 1, 2, and 3 correspond to activities requiring lower, medium and higher postural balance confidence, respectively.

As for concurrent validity analysis, it has been shown that the ABC significantly correlates with the Physical (PCS-36) and Mental (MCS-36) Component Summary scales scores of the SF-36 in its German version.[16] In our study, we have used the SF-12, a shorter version of the SF-36 questionnaire, which has been previously used in patients with vertigo and balance disorders,[42] as well as with peripheral vestibular disorders.[43] There appeared moderate but significant correlations between the ABC-S total score and the PCS-SF12 ($p < 0.001$), while no significant correlation was observed with the MCS-SF12. These findings agree with those described by Salbach et al. [17] and by Ylva and Anette [44] in the French Canadian and Swedish versions, respectively. Regarding the DHI questionnaire, in the original study, [15] the ABC and the DHI showed convergent validity ($r = -0.64$). Our results indicate that the ABC-S total score significantly correlates with the DHI total score ($r = -0.736$), DHI-P ($r = -0.607$), DHI-E ($r = -0.619$) and DHI-F ($r = -0.686$). Our findings are consistent with those described in the Turkish validation of the ABC-S [14] which was carried out in a similar population, showing significant correlation with the DHI total score ($r = -0.54$), and with all DHI subscales ($r = -0.52, -0.51$ and -0.51 for DHI-P, DHI-E, and DHI-F, respectively). These differences may be explained by the fact that the SF-12 is a generic measure of health-related quality of life whereas the DHI, which is used to evaluate self-perceived handicap due to dizziness, is more specific for the sample population of this study.

In our analysis, participants with a history of falls had a significantly lower ABC score than those who had not experienced any falls in the last 12 months ($p < 0.008$) and the ROC curve analysis indicates that the ABC-S was able to discriminate between participants with and without a history of falls. Our findings are consistent with those described for elderly population,[18,45] whereas no significant differences were observed in the Swedish ABC-S scores

Table 4. Component matrix of the ABC-S.

	Components		
	Factor 1	Factor 2	Factor 3
ABC1	0.729		
ABC2	0.577		
ABC3			0.536
ABC4	0.709		
ABC5	0.533		
ABC6			0.683
ABC7	0.720		
ABC8	0.848		
ABC9	0.855		
ABC10	0.660		
ABC11	0.658		
ABC12		0.833	
ABC13		0.883	
ABC14		0.665	
ABC15			0.617
ABC16			0.659

Extraction method (principal component analysis) and rotation method (varimax with Kaiser normalization) were used. ABC-S: Spanish version of the Activities-specific Balance Confidence Scale.

Table 5. Concurrent validity between ABC-S total score and SF-12 summary scores.

	ABC-S total score		N
	Pearson r	Significance (two-tailed)	
PCS-12	0.460	<0.001*	84
MCS-12	0.161	0.143	84
DHI total score	-0.736	<0.001*	84
DHI-P	-0.607	<0.001*	84
DHI-E	-0.619	<0.001*	84
DHI-F	-0.686	<0.001*	84

ABC-S: Spanish version of the Activities-specific Balance Confidence Scale; PCS-12: SF-12 Physical Component Summary Score; MCS-12: SF-12 Mental Component Summary Score; DHI: Dizziness Handicap Inventory; DHI-F: DHI Physical subscale; DHI-E: DHI Emotional subscale; DHI-F: DHI Functional subscale.

*Correlation is significant at the 0.01 level (two-tailed).

Table 6. Discriminant validity of the ABC-S total score to classify between fallers and non-fallers.

	AUC	SE	95% CI	p values	Criterion	Sensitivity	Specificity	+LR	-LR	+PV	-PV
ABC total score	0.693	0.070	0.582-0.789	0.006*	≤79	100	32.35	1.48	0	25.8	100

ABC-S: Spanish version of the Activities-specific Balance Confidence Scale; AUC: Area under ROC curve; SE: Standard Error; +LR: Positive likelihood ratio; -LR: Negative likelihood ratio; +PV: Positive predictive value; -PV: Negative predictive value.

*p values are statistically significant ($p \leq 0.05$).

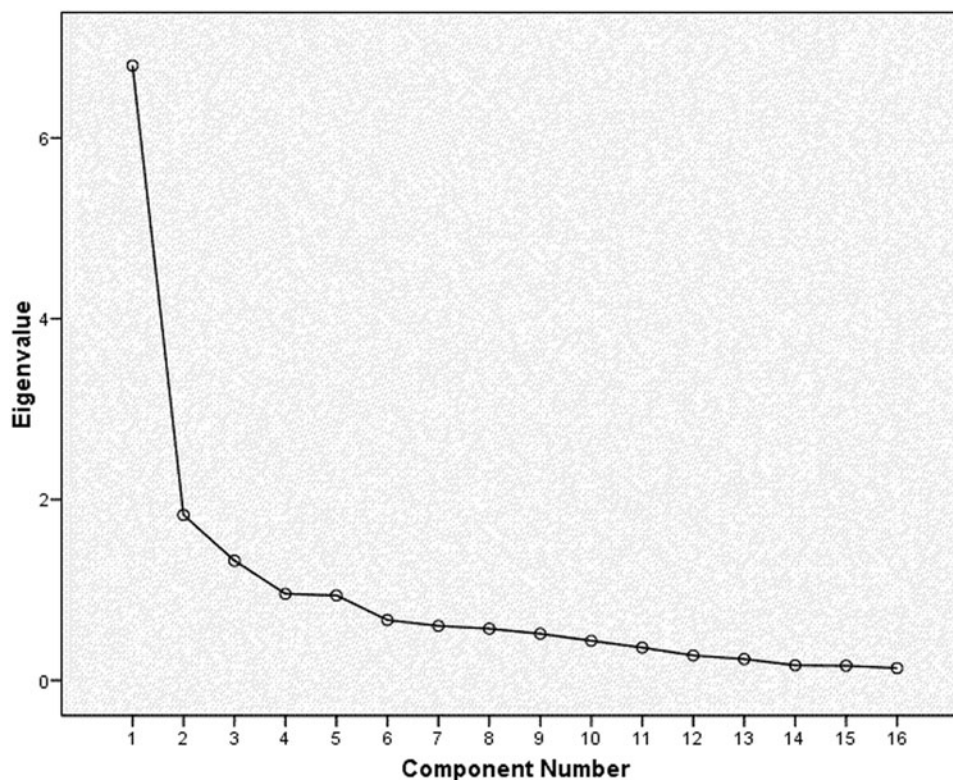


Figure 3. Scree plots generated by factor analysis.

between fallers and non-fallers.[44] These results may be due to differences in sample populations and the period of time used to assess history of falls.

Regarding the limitations of this work, the number of falls during the last year was retrospectively collected through questions in an interview, which may lead to a recall bias that might in turn distort the participants' estimation of the number of falls they have experienced. Another weakness of the present study is that generalization of the results is limited to persons resembling the sample investigated. Future studies should be conducted on the general population, perhaps encouraging participants to keep count of falling experiences in a diary.

In conclusion, this study demonstrated that the ABC-S was well received by the participants. The questionnaire showed good internal consistency, construct and concurrent validity, and test-retest reliability. Moreover, the ABC-S possesses good general psychometric properties and it is suitable for assessing balance confidence in patients with vestibular disorders.

Acknowledgements

The authors would like to express their gratitude to Miguel Ángel Félix Fernández for his cooperation in the recruitment process, and especially to the patients who participated in the study.

Disclosure statement

The authors report no conflicts of interest.

References

- [1] World Health Organization. Falls. Fact sheet N°344; 2012; [cited 2015 Jan 20]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs344/en/>
- [2] Fabre JM, Ellis R, Kosma M, et al. Falls risk factors and a compendium of falls risk screening instruments. *J Geriatr Phys Ther.* 2010;33:184–197.
- [3] Scheffer AC, Schuurmans MJ, van Dijk N, et al. Fear of falling: measurement strategy, prevalence, risk factors and consequences among older persons. *Age Ageing.* 2008;37:19–24.
- [4] Alghwiri AA, Whitney SL, Baker CE, et al. The development and validation of the vestibular activities and participation measure. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93:1822–1831.
- [5] Herdman SJ, Blatt P, Schubert MC, et al. Falls in patients with vestibular deficits. *Am J Otol.* 2000;21:847–851.
- [6] Pothula VB, Chew F, Lesser TH, et al. Falls and vestibular impairment. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 2004;29:179–182.
- [7] Agrawal Y, Carey JP, Della Santina CC, et al. Disorders of balance and vestibular function in US adults: data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 2001–2004. *Arch Intern Med.* 2009;169:938–944.
- [8] Hita-Contreras F, Martínez-Amat A, Lomas-Vega R, et al. Predictive value of stabilometry and fear of falling on falls in postmenopausal women. *Climacteric.* 2013;16:584–589.
- [9] Kristinsdottir EK, Baldursdottir B. Effect of multi-sensory balance training for unsteady elderly people: pilot study of the “Reykjavik model”. *Disabil Rehabil.* 2014;36:1211–1218.
- [10] Forsberg A, Nilsagård Y. Validity and reliability of the Swedish Version of the Activities-specific Balance Confidence Scale in people with chronic stroke. *Physiother Can.* 2013;65: 141–147.
- [11] Cavanaugh JT, Dunfey JC, Wyand MK. Companion confidence in the balance of community-dwelling older adults: implications for physical activity promotion. *J Geriatr Phys Ther.* 2014;37:121–126.
- [12] Middleton A, Merlo-Rains A, Peters DM, et al. Body weight-supported treadmill training is no better than overground training for individuals with chronic stroke: a randomized controlled trial. *Top Stroke Rehabil.* 2014;21:462–476.

- [13] Mak MK, Wong A, Pang MY. Impaired executive function can predict recurrent falls in Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95:2390–2395.
- [14] Karapolat H, Eyigor S, Kirazli Y, et al. Reliability, validity, and sensitivity to change of Turkish Activities-specific Balance Confidence Scale in patients with unilateral peripheral vestibular disease. *Int J Rehabil Res.* 2010;33:12–18.
- [15] Powell LE, Myers AM. The Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1995;50:28–34.
- [16] Schott N. Reliability and validity of the German short version of the Activities specific Balance Confidence (ABC-D6) scale in older adults. *Arch Gerontol Geriatr.* 2014;59:272–279.
- [17] Salbach NM, Mayo NE, Hanley JA, et al. Psychometric evaluation of the original and Canadian French version of the activities-specific balance confidence scale among people with stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87:1597–1604.
- [18] Guan Q, Han H, Li Y, et al. Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale adapted for the mainland population of China. *Clin Rehabil.* 2012;26:648–655.
- [19] Neuhauser HK, von Brevern M, Radtke A, et al. Epidemiology of vestibular vertigo: a neurotologic survey of the general population. *Neurology.* 2005;65:898–904.
- [20] Lamb SE, Jørstad-Stein EC, Hauer K, et al. Prevention of Falls Network Europe and Outcomes Consensus Group. Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: the Prevention of Falls Network Europe consensus. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53:1618–1622.
- [21] Hobart JC, Cano SJ, Warner TT, et al. What sample sizes for reliability and validity studies in neurology? *J Neurol.* 2012;259:2681–2694.
- [22] Hsu PC, Miller WC. Reliability of the Chinese version of the Activities-specific Balance Confidence Scale. *Disabil Rehabil.* 2006;28:1287–1292.
- [23] Ware JE, Kosinski M, Keller SD. A 12-item short-form health survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. *Med Care.* 1996;34:220–233.
- [24] Vilagut G, Valderas JM, Ferrer M, et al. Interpretation of SF-36 and SF-12 questionnaires in Spain: physical and mental components. *Med Clin (Barc).* 2008;130:726–735.
- [25] Jakobsson U, Westergren A, Lindskov S, et al. Construct validity of the SF-12 in three different samples. *J Eval Clin Pract.* 2012;18:560–566.
- [26] Ware JE, Kosinski M, Keller SD. SF-12 how to score the SF-12 physical and mental health summary scales. 2nd ed. Boston, MA: The Health Institute, New England Medical Center; 1995.
- [27] Jacobson GP, Newman CW. The development of the dizziness handicap inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1990;116:424–427.
- [28] Pérez N, Garmendia I Martín E, et al. Cultural adaptation of 2 questionnaires for health measurement in patients with vertigo. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2000;51:572–580.
- [29] Tavakol M, Dennick R. Making sense of Cronbach's alpha. *Int J Med Educ.* 2011;2:53–55.
- [30] Shrout PE, Fleiss JL. Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. *Psychol Bull.* 1979;86:420–428.
- [31] Weir JP. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *J Strength Cond Res.* 2005;19:231–240.
- [32] Bland JM, Altman DG. Measuring agreement in method comparison studies. *Stat Methods Med Res.* 1999;8:135–160.
- [33] Zweig MH, Campbell G. Receiver-operating characteristic (ROC) plots: a fundamental evaluation tool in clinical medicine. *Clin Chem.* 1993;39:561–577.
- [34] Hanley JA, McNeil BJ. A method of comparing the areas under receiver operating characteristic curves derived from the same cases. *Radiology.* 1983;148:839–843.
- [35] Whitney SL, Marchetti GF, Morris LO, et al. The reliability and validity of the Four Square Step Test for people with balance deficits secondary to a vestibular disorder. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88:99–104.
- [36] Marques AP, Mendes YC, Taddei U, et al. Brazilian-Portuguese translation and cross cultural adaptation of the activities-specific balance confidence (ABC) scale. *Braz J Phys Ther.* 2013;17:170–178.
- [37] Botner EM, Miller WC, Eng JJ. Measurement properties of the Activities-specific Balance Confidence Scale among individuals with stroke. *Disabil Rehabil.* 2005;27:156–163.
- [38] Mak MK, Lau AL, Law FS, et al. Validation of the Chinese Translated Activities-Specific Balance Confidence scale. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88:496–503.
- [39] Parry SW, Steen N, Galloway SR, et al. Falls and confidence related quality of life outcome measures in an older British cohort. *Postgrad Med J.* 2001;77:103–108.
- [40] Andresen EM. Criteria for assessing the tools of disability outcomes research. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81: S15–S20.
- [41] Tabachnick BG, Fidell LS. Using multivariate statistics. 3rd ed. New York: HarperCollins; 1996.
- [42] von Rimscha S, Moergeli H, Weidt S, et al. Alexithymia and health-related quality of life in patients with dizziness. *Psychopathology.* 2013;46:377–383.
- [43] Vélez León V, Lucero Gutiérrez V, Escobar Hurtado C, et al. Relationship between health-related quality of life and disability in women with peripheral vertigo. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2010;61:255–261.
- [44] Ylva N, Anette F. Psychometric properties of the Activities-Specific Balance Confidence Scale in persons 0–14 days and 3 months post stroke. *Disabil Rehabil.* 2012;34:1186–1191.
- [45] Lajoie Y, Gallagher SP. Predicting falls within the elderly community: comparison of postural sway, reaction time, the Berg balance scale and the Activities-specific Balance Confidence (ABC) scale for comparing fallers and non-fallers. *Arch Gerontol Geriatr.* 2004;38:11–26.