

# LAS ALTERACIONES DEL EQUILIBRIO EN EL ADULTO MAYOR

## *BALANCE DISORDERS IN THE ELDERLY*

DR. HAMLET SUAREZ. MD PH.D. (1). DRA. MARIANA AROCENA MD. (2).

1. DIRECTOR DEL LAB. DE OTONEUROLOGIA- HOSPITAL BRITÁNICO- URUGUAY.  
PROF ORL FACULTAD DE MEDICINA CLAEH. URUGUAY.

2. COORDINADORA DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN. HOSPITAL BRITÁNICO. URUGUAY.

### RESUMEN

*Esta comunicación analiza:*

- 1) *Los aspectos multifactoriales de la etiología de las alteraciones del equilibrio en el adulto mayor:*
- 2) *Los test validados para su evaluación.*
- 3) *El abordaje multidisciplinario de su terapéutica y rehabilitación.*
- 4) *Se describe el sistema del equilibrio como un sistema de control y el valor de la posturografía para la evaluación y el seguimiento clínico de estos pacientes.*

*Palabras clave: Control postural, caídas, población añosa, alteraciones del equilibrio.*

### SUMMARY

*This communication analyze:*

- 1) *The multiple factors involved in the etiology of the balance disorders in the elderly population:*
- 2) *The validated test for the assessment of this pathology,*
- 3) *The description of the balance system as a control system and the value of the posturography for the evaluation and follow up of these patients.*
- 4) *The necessary multidisciplinary approach for the treatment and rehabilitation .*

*Key words: Postural control, falls, elderly population, balance disorders.*

### INTRODUCCIÓN

La inestabilidad y caídas en el adulto mayor se ha constituido en una patología de gran interés en medicina debido a su alta prevalencia en este grupo etario, teniendo gran impacto en la calidad de vida en los pacientes y en ocasiones provocando lesiones que llevan a la incapacidad o la muerte. También los costos en salud que generan son motivo de preocupación, debido a que el aumento de la expectativa de vida genera que el número de personas posibles de sufrir trastornos del sistema del equilibrio, caídas con secuelas discapacitantes sea muy significativo en una sociedad (1).

La inestabilidad en el adulto mayor es por esencia multifactorial. Los factores que intervienen están vinculados a:

- Alteraciones en los receptores involucrados en el sistema del equilibrio, fundamentalmente la visión y los receptores vestibulares.
- Alteraciones en la ejecución motora tanto en el control postural como en la marcha, que son fenómenos vinculados a patología musculoesquelética.
- Patología neurológica asociada.
- Déficit cognitivos.
- La administración no controlada de drogas psicoactivas.

El objetivo de este trabajo es focalizar en la descripción de las alteraciones del sistema del equilibrio más significativas, que están involucradas en la inestabilidad y caídas del adulto mayor, la evaluación y el abordaje en la rehabilitación de las mismas, mencionando solamente algunos otros factores como los déficit cognitivos o el uso de medica-

ción sicoactiva que aumentan las alteraciones propias del sistema del equilibrio.

## ALTERACIONES RECEPTORIALES

### Visión

La agudeza visual tiende a declinar por varios mecanismos vinculados al envejecimiento. Varios de los componentes del receptor ocular sufren distintos procesos que tienen como consecuencia un déficit visual (2).

- **Córnea.** Se modifican las células endoteliales alterando su función.
- **El lente cristalino ocular.** Invariablemente se vuelve más denso, menos elástico y con menor capacidad de acomodación.
- **Vítreo.** Tiende con el paso de los años a condensarse y colapsarse.
- **Retina.** Disminuye el número de células por el proceso de apoptosis con modificaciones en su vascularización.

Aunque la cirugía sobre las cataratas ha mejorado los pronósticos, las alteraciones de los otros componentes del receptor ocular empeoran en el anciano la función del receptor visual, impactando fundamentalmente en las estrategias de la marcha.

### Receptores vestibulares

Varios fenómenos están descritos en los receptores vestibulares secundarios al envejecimiento (3), pero son fundamentalmente dos los de mayor relevancia:

1. **El vértigo postural paroxístico benigno del anciano.**
2. **El déficit crónico del reflejo vestibulo oculomotor.**

#### 1. El vértigo postural paroxístico benigno

A nivel de las máculas otolíticas la patología del envejecimiento producen:

- A) Degeneración macular con procesos de apoptosis de células ciliadas y cambios estructurales en el recubrimiento mucoproteico de las máculas que se vuelven frágiles.
- B) Si el paciente tiene déficit en la absorción de Ca o pérdida del mismo que puede transcurrir con osteoporosis clínica evidente o sin ella, las otoconias disminuyen su concentración de Ca y por lo tanto en movimientos bruscos tienen mayor posibilidad de desprenderse y migrar desde la mácula a los canales semicirculares.

Esa migración de otoconias hacia un canal semicircular tiene una traducción clínica en la aparición de vértigos posturales. El mecanismo de producción del vértigo vinculado a los cambios de posición es que el canal que tiene restos otoconiales modifica la relación de información con el canal contralateral con el que tiene que coordinar esta información cuando se producen cambios en la posición de la cabeza en el espacio. Este conflicto de información genera un nistagmus posicional y un vértigo consecuente. Este tipo de vértigo está íntimamente vinculado a mecanismos de caídas en el adulto mayor y la chance de fracturas. En ocasiones los restos otoconiales se adhieren a la cresta de un canal

semicircular y generan un vértigo y nistagmus posicional con características diferentes. Esta situación se denomina cupulolitiasis y es de baja frecuencia.

#### 2. El déficit crónico del reflejo vestibulo oculomotor

La disminución del número de células ciliadas de las crestas por procesos de apoptosis altera la información de los canales semicirculares cuando se producen movimientos cefálicos, lo que se traduce frecuentemente en déficit del reflejo vestibulo ocular con inestabilidad de la imagen en la retina durante estos movimientos.

Además, la degeneración de las células ciliadas de las máculas otolíticas modifica la percepción de eje de postura corporal generando inestabilidad.

Por lo tanto la traducción clínica que la patología del envejecimiento produce sobre el receptor vestibular se puede esquematizar en :

- Déficit en la función del reflejo vestibulo oculomotor, con inestabilidad de la imagen la retina, lo que puede expresarse con la aparición de sacadas correctivas (Catch up saccades) (4). Este signo semiológico está definido por un movimiento sacádico o rápido de los ojos en sentido contrario al movimiento de la cabeza. Se produce porque la "ganancia" del reflejo vestibulo oculomotor está disminuida y por lo tanto cuando giramos la cabeza hacia un lado, los ojos tienen una excursión hacia el lado contrario más lenta y de menor amplitud por lo que la imagen se desestabiliza en la retina y se produce este movimiento rápido para corregir el error de información. Este fenómeno repetido en cada movimiento de la cabeza del paciente va generando una situación de mareo e inestabilidad crónica que altera su control postural y de marcha aumentando las chances de caídas.
- Alteraciones en la percepción la verticalidad por la disfunción de las máculas otolíticas.
- La producción de vértigo postural es un desencadenante frecuente de caídas y lesiones osteoarticulares con las consecuencia de secuelas discapacitantes o incluso la muerte.

## ALTERACIONES EN EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN SENSORIAL

Los cambios en la información sensorial activan redes neurales encargadas de adecuar respuestas motoras involucradas en el control postural y las estrategias de marcha.

Los procesos de apoptosis neuronal vinculados al envejecimiento genera que las estrategias posturales o en la marcha cuando se producen cambios en la información sensorial sean erróneas y por lo tanto frecuentemente desencadenan inestabilidad y caídas. Cambios en la información visual, vestibular o somatosensorial o de varias de ellas simultáneamente pueden generar reflejos posturales o estrategias de marcha alteradas y por lo tanto crear las condiciones de inestabilidad y caídas.

### INESTABILIDAD Y SISTEMA COGNITIVO

El hecho que el control postural tiene un componente de ejecución fundamentalmente reflejo puede hacer pensar que un déficit en la actividad cognitiva no tendría mayor impacto sobre la postura. Sin embargo ha sido demostrado que lo que se denomina como "la doble tarea" que se define como la acción simultánea de tener que resolver el control de postura o de marcha y una actividad cognitiva puede generar errores en la ejecución motora (De la postura y de marcha) y consecuentemente exponer al paciente a una caída. Esta alteración se ha evaluado exponiendo al paciente a ejercicios de memoria verbal y observando que en la población geriátrica se produce incremento de la oscilación del eje corporal (Postural sway) significativo y por lo tanto el incremento de su inestabilidad. Este fenómeno es altamente significativo comparándolo con sujetos jóvenes (5).

### DROGAS E INESTABILIDAD

Aunque infrecuente, la administración de drogas ototóxicas puede jugar un rol determinante en la aparición de alteraciones del equilibrio severas.

Es más frecuente en la práctica clínica observar el uso de medicación sicoactiva en ancianos que empeoran los déficit atencionales y por lo tanto generan o magnifican los desórdenes del sistema del equilibrio. Especialmente está relatado en hogares de ancianos, para asistir estados de ansiedad, depresión o alteraciones del sueño.

### EVALUACIÓN DE LA INESTABILIDAD EN EL ANCIANO

Dado que los mecanismos de la inestabilidad en el anciano son multifactoriales, también la evaluación debe cubrir aspectos múltiples tanto en el área clínica como los test paraclínicos que se utilicen.

En el interrogatorio hay algunos aspectos que son claves para comprender el mecanismo que genera la inestabilidad o la caída. Si se produce con los cambios posicionales de la cabeza o el cuerpo, si la inestabilidad se produce vinculada a estar en espacios abiertos lo que en la jerga sajona se le denomina "mall syndrome". Se debe a que en muchos de estos pacientes el desplazamiento en espacios abiertos, el déficit del reflejo vestíbulo oculomotor produce un desplazamiento de la imagen en la retina con la consecuente alteración de la postura o marcha.

Un relato de vértigo al incorporarse generalmente está vinculado a una canalitiasis que es de gran frecuencia en este grupo etario. Deberá buscarse la asociación con síntomas auditivos (Hipoacusia o acúfenos) o manifestaciones neurológicas, sensitivas o motoras.

Otros relatos vinculados a la administración de sustancias sicoactivas que son de frecuente uso en geriatría interesan fundamentalmente porque pueden estar involucradas en modificar las respuestas motoras o aún la información vestibular.

El status cognitivo del paciente es importante valorarlo a través de estu-

dios clínicos neurosicológicos porque la inestabilidad en el adulto mayor puede asociarse a trastornos en este campo y eso implica un abordaje terapéutico y de rehabilitación específico.

Otro factor no infrecuente en este grupo etario es el abuso de alcohol. Es conveniente interrogar acerca del mismo porque ocasionalmente se considera por el paciente un comportamiento natural y no se considera vinculado a sus síntomas. El hábito de beber alcohol es habitualmente incorporado por el paciente añoso para amortiguar síntomas de depresión, sentimientos de soledad relacionados a la pérdida de la pareja o de miembros de la familia.

### Examen Físico

Los factores médicos generales deben ser considerados prioritariamente, por lo que el paciente anciano que es derivado a un Departamento de Otoneurología para evaluar su inestabilidad debe tener una evaluación médica general previa, donde las alteraciones cardiovasculares, metabólicas, etc. deberán estar consignadas.

El examen del sistema del equilibrio tiene en estos pacientes dos componentes básicos:

#### El examen clínico otoneurológico.

- Las pruebas vestibulo espinales evaluando la pruebas de Romberg, Fukuda Stepping test .
- La exploración del sistema vestibulo oculomotor en busca de la presencia de nistagmus espontáneos, posicionales, elementos de déficit del reflejo vestibulo ocular como las sacadas correctivas en el test de impulso cefálico, es decir elementos que puedan mostrar descompensación de estos sistemas.

### EVALUACIÓN CLÍNICA DE LA INESTABILIDAD DEL ANCIANO

El objetivo de la evaluación clínica de la estabilidad en el anciano es doble:

- Por un lado determinar si existe una inestabilidad que implique un riesgo de caída.
- Determinar qué factores del equilibrio están afectados y son posibles de intervenciones de rehabilitación.

El examen clínico de los rangos articulares y de las fuerzas de los miembros inferiores busca poner de manifiesto déficit en los efectores que requieran tratamientos acordes. La movilidad de la tibiotalariana suele estar comprometida y es importante destacarlo, ya que compromete la estrategia de tobillo en el control de la estabilidad. La debilidad de los glúteos medios frecuentemente presente cuando el paciente fue sometido a cirugía ortopédica de la coxofemoral altera el control postural y de la marcha.

El déficit de la sensibilidad superficial y profunda compromete la información sensorial. En la neuropatía periférica, frecuente en 3ª edad y más aún en el paciente diabético, el déficit de la sensibilidad profunda

es de difícil tratamiento y empeora el pronóstico. El examen clínico de la marcha, es importante y muy orientador.

Contamos con diferentes tests clínicos que permiten cuantificar la estabilidad y hacer el seguimiento de ella luego de las distintas intervenciones de rehabilitación.

Hay tests para cuantificar la estabilidad, nos vamos a referir a: el Timed "Up&Go", la velocidad de marcha y el Dynamic Gait Index y hay tests de evaluación subjetiva por el paciente de su estabilidad: el Dizziness Handicap Inventory (6).

- **El Timed "Up&Go" (TUG)** (7) consiste en indicar al paciente sentado en una silla con posabrazos, calzado con su calzado cómodo habitual y con la ayuda técnica (bastón...) que use habitualmente, que se levante, que camine una distancia de tres metros a una velocidad normal para él, que gire y vuelva a sentarse. Se hace una primera prueba de aprendizaje y luego se repite midiendo el tiempo entre que se da la orden y el paciente vuelve a sentarse. Valores de 11,2 seg o mayores muestran la mayor sensibilidad y especificidad para identificar una historia de caídas en pacientes con disfunción vestibular.

La velocidad de marcha medida en seis metros de distancia  $<0,8\text{m/seg}$  es patológica en mayores de 75 años y se correlaciona con el TUG y el test de incapacidad de mantenerse en un sólo pie.

- **El Dynamic Gait Index (DGI)** (8) consta de 8 pruebas que se puntúan de 0 a 3 cada una. Un puntaje de 19 o inferior indica riesgo de caída.

- **El Dizziness Handicap Inventory (DHI)** (6) es un cuestionario que completa el paciente y que mide la discapacidad subjetiva generada por el mareo o la inestabilidad. Evalúa la repercusión funcional del déficit de equilibrio.

### TEST PARACLÍNICOS

El registro de los movimientos oculares y la exploración de los reflejos vestibulares a través de la electronistagmografía (ENG) o de la videonistagmografía (VNG) no sólo permite el análisis minucioso de todos los reflejos que están destinados a estabilizar la imagen en la retina sino que también son un soporte esencial para el diagnóstico topográfico de lesión y el grado de discapacidad funcional.

El control postural se evalúa y cuantifica a través de la posturografía. La posturografía es un test fundamental para el análisis de la inestabilidad del anciano porque no sólo cuantifica el grado de inestabilidad dando valores de la magnitud de área de distribución del centro de masa corporal (COP), sino también la velocidad de oscilación de ese centro de masa, lo que se conoce en la jerga sajona como velocidad del oscilación o sway velocity (SV). A mayor COP y SV, mayor grado de inestabilidad.

Otro parámetro esencial para evaluar el control postural es el límite de

estabilidad (LOS) que es la máxima excursión del cuerpo en el sentido ántero-posterior y lateral sin levantar los pies del suelo, utilizando sólo estrategias de tobillo.

En la Figura (1) se presenta los conceptos básicos que sustentan los datos de la posturografía bajo el concepto de que el equilibrio postural y de marcha del cuerpo humano funciona como un sistema de control con receptores de entrada y efectores de salida y por lo tanto muchas de las consideraciones vienen de la ingeniería biomédica.

La posturografía va a ser esencial para evaluar la respuesta a las distintas intervenciones terapéuticas y de rehabilitación que se implementen. Estas medidas se efectúan con distintas variables que se ejecutan cambiando las condiciones de la información sensorial, visual, vestibular o somatosensorial.

Los distintos modelos de posturógrafos priorizan distintos tipos de cambios en la información sensorial, como el uso de plataformas móviles (9) o utilizando tecnología de realidad virtual para recrear los estímulos medioambientales y medir los reflejos a esos estímulos (10) (11), lo que es de gran utilidad para diseñar los protocolos de rehabilitación.

Otros estudios deberán estar dirigidos a evaluar la acuidad visual y la audición por la medición de umbrales auditivos y test de discriminación, como análisis de otros receptores fundamentales en la ubicación espacial del paciente.

Los déficit en estas áreas deberán ser tomadas en cuenta en el protocolo de tratamiento y rehabilitación que se implemente.

### TRATAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA INESTABILIDAD DEL ADULTO MAYOR

El criterio de "multifactorialidad" en las causas de inestabilidad y caídas en el anciano también hace necesario tener un criterio de un abordaje múltiple en la rehabilitación.

Sin duda los aspectos médicos vinculados a mejorar las funciones cardiovasculares y respiratorias, metabólicas, etc. son cruciales para el manejo de estos pacientes.

De todos los criterios generales y vinculados a la inestabilidad, hay dos en los que creemos de especial interés destacar:

**a)** Dado que muchos pacientes de este grupo etario tienen hipotensión postprandial que desencadena alteraciones del equilibrio y en los casos más severos alteraciones bruscas de la conciencia es un factor a tener en cuenta para controlarlo.

**b)** Se ha descrito con demostraciones sólidas el rol de las alteraciones en la concentración del Ca en la inestabilidad y las consecuencias de caídas en esta población. Del punto de vista terapéutico también se ha demostrado los beneficios de tener regulado el metabolismo del Ca con la administración de vitamina D, mejorando la fuerza muscular y por lo tanto las estrategias de postura y marcha.

FIGURA 1.

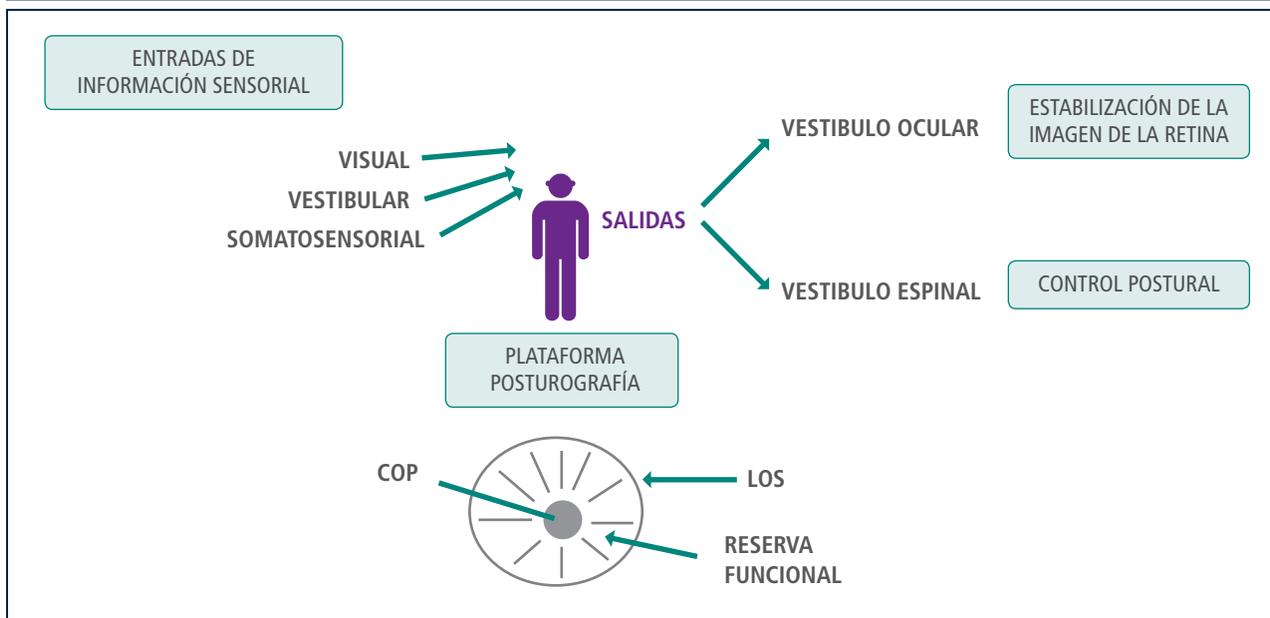


Fig.1. El cuerpo humano se conforma como un sistema de control. La entrada de información sensorial, fundamentalmente visual, vestibular y somatosensorial, se procesa en el sistema nervioso central y se ejecutan dos grandes grupos de funciones:

1) Las vestibulo oculomotoras conformadas por múltiples reflejos como el vestibulo ocular, optocinético, vestibulo cólicos, etc. que están configurados para estabilizar la imagen en la retina. La funcionalidad de estos reflejos se evalúa por medio de la ENG-VNG, técnicas que ayudan a topografiar las lesiones (En los receptores vestibulares o en el procesamiento en el sistema nervioso central) y a cuantificar el daño funcional.

2) Las vestibulo espinales, también numerosos reflejos destinados al control postural y ajustar las estrategias de marcha. Las mediciones del control postural se efectúan a través de una plataforma de fuerza que mide el centro de presión de la masa corporal (COP), fundamentalmente su área y la velocidad de oscilación de la misma. (SV). Son tres las medidas básicas para comprender los datos de la posturografía.

a) El LOS o límite de estabilidad que se define como la máxima excursión del COP estando el sujeto parado y llevando su cuerpo en todas las direcciones antero-posteriores y laterales sin levantar los pies de la superficie de la plataforma oscilando solamente con los movimientos de la articulación de tobillo.

b) El área de oscilación del COP (En negro).

c) El área que queda entre el límite de estabilidad y el COP (En rayas) que puede denominarse Reserva Funcional (RF) ya que es el espacio en el cual el COP puede oscilar sin que signifique para el sujeto riesgo de caída.

El criterio en geriatría en el manejo de adultos mayores con inestabilidad y caídas es el diseño de protocolos terapéuticos basados en distintas "intervenciones".

Creemos que es un criterio ajustado a la realidad de estos pacientes, ya que debe atenderse desde factores vinculados a alteraciones médicas generales, de competencia en el área de alteraciones cognitivas, como de acción de drogas psicoactivas o de elementos vinculados al comportamiento como la depresión síquica o el abuso del alcohol.

El campo más específico del tratamiento de las alteraciones de las funciones que regulan el equilibrio corporal, es el de la rehabilitación vestibular.

La rehabilitación vestibular estará diseñada en cada paciente de manera íntimamente relacionada a las características lesionales que tiene y que se ponen en evidencia con la exploración clínica, la ENG o VNG y la posturografía.

También de la evaluación física que se efectuó y de las alteraciones osteoarticulares consignadas se diseña un protocolo de cinesiterapia acorde, ya sea para mejorar los rangos articulares o la fuerza muscular.

### CONCEPTOS BÁSICOS DEL TRATAMIENTO (INTERVENCIONES)

La rehabilitación vestibular debe considerarse como una de las "intervenciones" en la rehabilitación de la inestabilidad del anciano.

Dado que las dos disfunciones vestibulares periféricas son el déficit del reflejo vestibulo oculomotor y el vértigo postural por canalitiasis, estas entidades clínicas deberán estar siempre presentes como etiología de la alteración del equilibrio.

#### -Déficit del reflejo vestibulo oculomotor

Esta alteración que se presenta como secuela a una lesión periférica tiene una rehabilitación dirigida a poner al paciente frente al conflicto de información que genera los movimientos de su cabeza. Estos se provocan por la alteración en la ganancia del reflejo un deslizamiento de

la imagen en la retina con inestabilidad y sensación de mareo crónico. Se buscará la compensación de este reflejo procediéndose a ejercicios en los cuales el paciente debe mirar un objeto a un metro de distancia y mover la cabeza en el plano horizontal y vertical (La dirección de los canales semicirculares) mirando fijamente el objeto. El entrenamiento de este reflejo puede realizarse de una manera "artesanal" o utilizando tecnología de realidad virtual poniendo el estímulo visual en los lentes de estos sistemas pudiendo cuantificar la velocidad y tamaño del estímulo generando iconos dentro del objeto que cambian y que el sujeto tiene reconocer a pesar de mover su cabeza.

Cuando un paciente tiene déficit de este reflejo, la imagen borrosa en su retina le impide un nivel de acierto adecuado como sucede en los reconocimientos de íconos en las cartillas oftalmológicas cuando existen déficit en la acuidad visual. A medida que el paciente va adaptando la ganancia de este reflejo puede reconocer estos íconos y van dando la pauta evolutiva (10).

#### **-Vértigo postural por canalitiasis.**

Se deberá definir el canal afectado, si es derecho, izquierdo o bilateral, y aplicar las maniobras de reposición otoconial. Se pueden utilizar las descritas por Epley o de Semont (12).

#### **-Déficit vestibulo oculomotor central.**

Cuando hay un déficit en la estabilización de la mirada en una situación dinámica, se altera la respuesta vestibuloespinal. En una situación dinámica de movimiento corporal y/o del medio ambiente, frente a la incapacidad de fijar la imagen, se genera una situación de inestabilidad.

En el déficit vestibular central se comprometen los sistemas de: seguimiento ocular lento, sacádico y del nistagmo optoquinético.

El enlentecimiento de las sacadas, la dismetría de las mismas, la alteración del seguimiento ocular lento, la depresión del nistagmo optoquinético determinan una alteración de las funciones de estabilización de la mirada, precisamente cuando el campo visual está en movimiento. Estas alteraciones en un sujeto en un emplazamiento con movimiento del campo visual, determinan inestabilidad. Por ejemplo, el sujeto en el tráfico.

La disfunción vestibular periférica, la canalitiasis, el déficit uni o bilateral alteran o anulan la información de movimiento de la cabeza del sujeto. Estas alteraciones en un sujeto que gira su cabeza rápido determinan reacciones vestibulo-espinales anormales que determinan inestabilidad. Agregado a esto, en el adulto mayor se comprometen las respuestas motoras rápidas a los cambios bruscos de la base de sustentación. La Rehabilitación Vestibular en un paciente con una disfunción vestibular central tiene como objetivo el entrenamiento de la interacción vestibulo oculomotora y vestibuloespinal.

Se diseña un protocolo con ejercicios:

- **de entrenamiento del reflejo vestibulo oculomotor** (ya descrito) con el paciente de pie y descalzo, buscando concientizar la infor-

mación propioceptiva. Progresivamente se trabaja el entrenamiento del reflejo vestibulo oculomotor marchando en el sitio y caminando.

- **de entrenamiento vestibular:**

- a) con movimientos cefálicos primero de rotación y luego de flexoextensión con fijación visual en los extremos que se realizan en la misma progresión: de pie, marchando, caminando.

- b) ejercicios de habituación vestibular, flexo extensión de tronco con fijación visual en los extremos. Decúbito supino a sentado con fijación visual en los extremos. Decúbito supino, rotación cefálica a un lado, fijación visual a sentado fijación visual delante. Luego del otro lado.

- **de entrenamiento del control postural**, con el paciente de pie y descalzo, entrenando el control de los límites de estabilidad con estrategia de tobillo.

- **de entrenamiento del control postural** buscando la corrección de las respuestas de postura y de la marcha cuando se generan distintos estímulos visuales y visuo-vestibulares.

Los ejercicios de control postural se realizan cambiando las superficies de apoyo: piso firme, alfombra, espuma de poliuretano.

- **de entrenamiento de las motoras respuestas rápidas** (13).

## **CONCLUSIONES**

Se ha hecho referencia al abordaje diagnóstico y de rehabilitación de las alteraciones del equilibrio del adulto mayor haciendo énfasis en los dos aspectos que conceptualmente deben tenerse como premisas en esta patología y en este grupo etario:

**1º** - El concepto de causas multifactoriales. A las alteraciones receptoriales o centrales del sistema del equilibrio, siempre deben considerar los otros factores relacionados a la ejecución motora (Sistema osteoarticular) y también a la esfera del comportamiento y de los demás factores del estado general del paciente.

**2º** - Al ser una patología siempre de una causa múltiple la terapéutica deberá ser multidisciplinaria, generando distintas "intervenciones" sobre los factores más involucrados en la alteración del equilibrio, ya sea farmacológica como de rehabilitación. En este campo debe resaltarse que diagnosticada una alteración del equilibrio estas intervenciones deberán estar orientadas a prevenir las caídas, ya que sus secuelas tienen alto impacto en la calidad de los pacientes (y en ocasiones su muerte) como también impactos globales en los costos de salud por la alta tasa de internaciones prolongadas y asistencia de las discapacidades consecuentes.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Costello E, Edelstein JE. Update on falls prevention for community-dwelling older adults: Review of single and multifactorial intervention programs. J Rehabil Res Dev. 2008;45(8):1135-52.

2. Ray J.L Mammo RB, Allan D. Effect of age on visual acuity after cataract extraction. *British Journal of Ophthalmology*, 1987, 71, 112-115
3. Sturnieks DL, St George R, Lord SR. Balance disorders in the elderly. (Review). *Neurophysiol Clin*. 2008 Dec;38(6):467-78.
4. Weber KP, Aw ST, Todd MJ, McGarvie LA, Curthoys IS, Halmagyi GM. Head impulse test in unilateral vestibular loss: vestibulo-ocular reflex and catch-up saccades. *Neurology*. 2008 Feb 5;70(6):454-63.
5. Liu-Ambrose TY, Ashe MC, Graf P, Beattie BL, Khan KM. Increased risk of falling in older community-dwelling women with mild cognitive impairment. *Phys Ther*. 2008 Dec;88(12):1482-91.
6. Jacobson GP, Newman CW. The development of the Dizziness Handicap Inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990;116:424-7.
7. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up&Go": a test of Basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991;39:142-8.
8. Shumway-Cook A, Woollacott M. Motor control: theory and practical applications. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995.
9. Broglio SP, Sosnoff JJ, Rosengren KS, McShane K. A comparison of balance performance: computerized dynamic posturography and a random motion platform. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009 Jan;90(1):145-50.
10. Suarez H, Arocena M, Geisinger D, Suarez A, Carrera X. Analysis of the Role of Virtual Reality Technology in the Assessment and Rehabilitation in the Elderly Population. En *Accidental Falls: Causes, Preventions and Interventions*. Chapter 5. Novapublisher. New York. 2008.
11. Nakayama M, Epley J M. Links BBPV and variants: improved treatment results with automated, nystagmus-based repositioning *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005 Jul; 133(1): 107-12.
12. Suarez H, Geisinger D, Suarez A, Carrera X, Spiller P, Lapilover V. Postural strategies in normal subjects and in patients with instability due to central nervous system diseases after sudden changes in the visual flow. *Acta Otolaryngol*. 2008 Apr;128(4):398-403.
13. Suarez H, Suárez A, Lavinsky L. Postural adaptation in elderly patients with instability and risk of falling after balance training using a virtual-reality system. *Int Tinnitus J*. 2006;12(1):41-4

Los autores declaran no tener conflictos de interés con los laboratorios.