



VNiVERSiDAD D SALAMANCA

FACULTAD DE MEDICINA: GRADUO EN MEDICINA
TRABAJO DE FIN DE GRADUO/FIN DE MÁSTER

COMPENSACIÓN VESTIBULAR A CORTO PLAZO TRAS LA CIRUGÍA DEL SCHWANOMA VESTIBULAR.

FACTORES DE AJUSTE RÁPIDO DEL REFLEJO
VESTIBULO-OCULOMOTOR

ALUMNA: PATRICIA MAYOR DELGADO
TUTOR: DR. ÁNGEL BATVECAS CALETRIO
AÑO DE DEFENSA: 2016

ÍNDICE

Resumen.	2
Introducción.	3
Justificación.	5
Objetivos.	5
Material y métodos.	6
Población en estudio.	6
Metodología de estudio.	6
Limitaciones de la técnica.	8
Calendario del experimento.	8
Variables.	9
Análisis estadístico.	10
Resultados.	11
Discusión.	12
Conclusiones.	14
Bibliografía.	15
Anexos.	17
Figura 1.	17
Figura 2.	17
Figura 3.	18
Figura 4.	18
Figura 5.	19

RESUMEN

Los pacientes a los que se realiza la exéresis de un Schwannoma vestibular presentan con frecuencia secuelas. Una de las más importantes, por la discapacidad que ocasiona y por ser la más frecuente, es la inestabilidad o desequilibrio posterior a la cirugía. Ésta se ocasiona debido al déficit vestibular agudo y máximo que se produce al seccionar el nervio vestibular y, con ello, a la ausencia de información que llega al tronco del encéfalo desde el aparato vestibular del lado correspondiente.

Desde hace años se han venido realizando estudios encaminados a determinar la mejor estrategia de rehabilitación de estos pacientes así como cuáles son los determinantes pronósticos que hacen que unos pacientes se recuperen antes que otros.

El objetivo del presente estudio trata de determinar cómo se produce el proceso de compensación vestibular medido de forma directa por una técnica completamente novedosa (el video Head-Impulse Test o vHIT) que se viene utilizando en el estudio vestibular desde el año 2012. No existen apenas trabajos que utilicen este recurso para el estudio de la compensación vestibular en pacientes intervenidos de Schwannoma vestibular ni que establezcan factores pronósticos de esta recuperación. Mediante el uso de esta técnica, en este trabajo se ha pretendido establecer unos criterios pronósticos relacionando el grado de paresia canalicular previo a la cirugía con una más o menos rápida adaptación del reflejo vestíbulo-oculomotor.

En el trabajo se demuestra cómo los pacientes que subjetivamente están mejor tras la cirugía son aquellos con mayor grado de paresia canalicular previo a la misma y, además, se caracterizan por presentar un reflejo vestíbulo-oculomotor más estable desde el primer momento tras ella. Este hallazgo justifica las conclusiones de trabajos previos y explica por qué se produce este fenómeno.

INTRODUCCIÓN

El neurinoma del acústico o Schwannoma vestibular (SV) representa el 6% de los tumores intracraneales y casi un 85% de los tumores de la región del ángulo pontocerebeloso con una incidencia de 10 casos por millón de habitantes. Los avances en los medios de diagnóstico por imagen han permitido diagnosticar progresivamente tumores cada vez más pequeños (1, 2).

El SV procede de la división vestibular del octavo par craneal sin una mayor predilección por una rama u otra, aunque parece ser algo más frecuente en la rama inferior; la mayor parte de los tumores se originan en el conducto auditivo interno desde donde pueden crecer hacia la cisterna del ángulo pontocerebeloso. A continuación el tumor puede comprimir el tronco cerebral y si el crecimiento continúa, en un estadio final, colapsar el IV ventrículo. El SV es considerado como un tumor benigno de crecimiento lento, en torno a 1-2 milímetros por año (3); si bien, no se han podido determinar los factores pronósticos o predictivos de aquellos tumores que presentan de forma abrupta un crecimiento rápidamente progresivo, lo que obliga a un seguimiento clínico y/o radiológico continuado (4, 5).

La mayor parte de los pacientes con SV refieren hipoacusia, acúfeno e inestabilidad o mareo. Otros síntomas también frecuentes, pero en menor grado, son cuadros de vértigo, cefalea y alteraciones de la función o de la sensibilidad facial (5). Desgraciadamente, la sintomatología del paciente no siempre ayuda a la hora de evaluar el posible crecimiento del tumor. Ello se debe a la bien conocida disociación entre la clínica y el tamaño tumoral del SV.

La hipoacusia, unilateral y simétrica, es un síntoma habitual, presente en el 95% de los pacientes. Existen variantes en su aparición y gravedad, lo que obliga a tener presentes los síntomas no auditivos (6). El vértigo es un síntoma menos frecuente pero habitual en estadios iniciales. En cambio, la inestabilidad o desequilibrio es mucho más prevalente y lo mencionan más de la mitad de los pacientes, estando ligada fundamentalmente al tamaño tumoral. Dicha inestabilidad está provocada por la paulatina disminución de la función vestibular debida a la alteración que el SV provoca en la rama nerviosa de la que se origina.

En líneas generales, aquellos pacientes con un SV muestran menores índices de calidad de vida y mayores niveles de discapacidad que los niveles mostrados por la población general, impactando de manera sobresaliente la inestabilidad (7).

El reflejo vestibulo-oculomotor

La exploración del sistema vestibular en pacientes con trastornos del equilibrio, como es el caso de los pacientes con SV, se basa en el estudio del reflejo vestibulo-oculomotor (RVO). En líneas generales, la misión de este reflejo es generar movimientos conjugados oculares, de velocidad igual y dirección opuesta a la del desplazamiento cefálico, de tal forma que los ojos se mantienen estacionarios con respecto al medio externo y la visión estable en la retina. Si el reflejo no es correcto se produce un error de velocidad ocular (y por tanto retiniana) que se traduce en un error de posición ocular y una deriva de las imágenes del entorno en la retina. Esto no solo disminuye la agudeza visual sino que contribuye de manera relevante a una sensación desagradable de inestabilidad.

En la actualidad, para el estudio del RVO angular (generado en los conductos semicirculares) se utilizan dos estímulos muy diferentes: el calórico y el rotatorio. Ambos métodos aprovechan la estimulación aislada del receptor vestibular alojado en el canal semicircular horizontal (CSH). Se fundamentan en una estimulación exagerada para obtener una respuesta vestibular persistente y, por tanto, susceptible de registro y análisis; esto por su parte desencadena una sintomatología vestibular y vegetativa especialmente molesta en los pacientes incluso pasados 2 días del estudio (8, 9). En cuanto a las características del estímulo, ambas pruebas representan un estímulo de baja frecuencia poco relevante en la vida cotidiana del sujeto.

En el ámbito clínico, la exploración equiparable a la prueba calórica es la prueba de impulso cefálico, basada en la maniobra oculo-cefálica o de ojos de muñeca. En su versión actual y para su aplicación clínica nos basamos en la descripción y metodología de Halmagyi (10). Según esto, se aplican pequeños movimientos de alta aceleración a la cabeza (impulsos cefálicos: IC) hacia un lado u otro (IC a derecha o ICAD e IC a izquierda o ICAI) pidiendo al paciente que mantenga la vista al frente, fijando en un punto cercano o sin referencia en un entorno totalmente oscuro. En condiciones normales provoca un estímulo vestibular (corriente endolinfática de inercia de tipo ampulípeto o excitador en el canal semicircular horizontal del oído hacia el que movemos la cabeza) y un reflejo

vestíbulo-oculomotor compensador que lleva al ojo en dirección contraria. El resultado final es que el ojo permanece en el espacio independientemente del desplazamiento de la órbita (mantenimiento de la mirada).

En caso de una lesión vestibular periférica unilateral – bien por déficit funcional en el laberinto o bien por lesión en el nervio vestibular, como ocurre en el SV –, el reflejo es incompleto o no proporcionado al grado de desplazamiento cefálico (11).

Recientemente se ha desarrollado un sistema de exploración del RVO basado en la prueba impulsiva que registra el movimiento ocular por medio de un sistema vídeoasistido de alta velocidad y definición denominado “video Head Impulse Test” (vHIT). El movimiento ocular resultante se analiza en términos de velocidad en los primeros 150-200 ms después de finalizado el estímulo y aparición de sacadas de refijación (12). Las diferencias que existen entre la prueba calórica y la de impulso cefálico hacen interesante complementar el estudio vestibular de la prueba calórica con el del vHIT (13, 14).

En el proceso de recuperación de los pacientes tras la cirugía del SV es fundamental, aparte de otros factores como la afectación cerebelosa – cuando la hay –, la re-adaptación del RVO en aras de conseguir reponer el equilibrio. Este proceso es lento y hasta ahora no ha podido ser valorado de forma directa. Con la aparición del vHIT se hace posible medir el proceso de compensación vestibular de una forma directa, valorando en cada momento cómo se modifica el RVO hasta conseguir una estrategia eficaz para mantener el equilibrio.

JUSTIFICACIÓN

Puesto que las secuelas de la cirugía del SV generan gran discapacidad al paciente, siendo la inestabilidad la más frecuente, la valoración de la modificación del RVO mediante la técnica vHIT (con el objetivo de conseguir una estrategia eficaz que recupere el equilibrio del enfermo), justifica la ejecución del presente estudio.

OBJETIVOS

El objetivo del trabajo consiste en realizar una valoración del proceso de compensación vestibular temprano medido mediante vHIT. Asimismo, pretende establecer criterios pronósticos de recuperación en función de la paresia canalicular previa a la cirugía.

MATERIAL Y MÉTODOS

1. POBLACION EN ESTUDIO

Pacientes diagnosticados con verificación histopatológica de SV unilateral que hayan firmado el consentimiento informado para el estudio. Inicialmente se incluyen 26 pacientes sin tratamiento quirúrgico previo, otológico ni neuroquirúrgico, y sin haber recibido medicación por vía intratimpánica. La afectación debe ser unilateral, excluyendo de este estudio los pacientes con neurofibromatosis.

Los pacientes no deben presentar otras enfermedades locales ni sistémicas que puedan interferir con las pruebas de estudio vestibular ni oculomotor.

2. METODOLOGÍA DE ESTUDIO

1° Diagnóstico clínico.

2° Cuantificación del grado de discapacidad vestibular de acuerdo al cuestionario DHI.

3° Exploración clínica otoneurológica. Descripción y cuantificación por medio de videonistagmografía del valor del nistagmo espontáneo (°/s).

4° Exploración auditiva: audiometría tonal liminar (ATL).

5° Exploración vestibular: prueba calórica.

6° Estudio del reflejo vestibulo-oculomotor video asistido (RVOv).

Dado que todos los procedimientos son convencionales, se va a detallar el análisis del reflejo vestibulo-oculomotor vídeoasistido.

El estudio se realiza con un equipo vHIT (video Head-Impulse Testing, GN Otometrics, Dinamarca). El equipo consta de una máscara portátil, que contiene la cámara de registro del movimiento ocular, un giroscopio y un proyector láser.

La prueba se realiza con el paciente sentado, a una distancia entre 90 y 95 cm. del punto de fijación visual, que está a la altura de los ojos en un punto de la pared enfrente del paciente. Una vez que el paciente está en la posición adecuada se le colocan las gafas. En ellas está montada la cámara giroscópica de alta resolución, generalmente en el lado

derecho. Puesto que es fundamental que el movimiento de la gafa y de la cabeza sea exactamente el mismo, la gafa debe estar muy sujeta a la cabeza mediante un sistema elástico que deberá estar suficientemente apretado. Del mismo modo, y debido a que la cámara detecta los movimientos pupilares, es necesario que en el área de recepción de la cámara no haya ningún elemento que pueda interferir en esa señal y crear artefactos.

Tras la correcta colocación de la cámara se procede a iniciar el sistema. En primer lugar es necesario realizar una calibración del sistema que ha de realizarse siempre antes de cada paciente. La propia gafa tiene incorporados dos emisores láser que proyectan sendos puntos junto a la señal de la pared utilizada como punto de fijación visual; la señal láser se encenderá alternativamente a la derecha e izquierda del punto. Para la calibración, el paciente, sin mover la cabeza, deberá mirar a cada uno de esos puntos que se ilumina, así el sistema reconocerá los movimientos pupilares y su rango de movimientos. Es un proceso realizado de forma automática.

Una vez el sistema se ha calibrado, se inicia la prueba. En ella el explorador, situado detrás de paciente, debe, sin tocar la gafa, realizar IC – movimientos vivos y firmes de la cabeza entre 10° y 20° a derecha e izquierda, en un rango de velocidades pico desde los $90^\circ/s$ a los $250^\circ/s$ y aceleración de cabeza pico entre los $0^\circ/s^2$ y los $2500^\circ/s^2$ –. El objetivo de la prueba es que el paciente trate de mantener estable la mirada en el punto de fijación situado frente a él.

El sistema va registrando cada estímulo realizado correctamente y desechando aquellos que no se han realizado de forma idónea. Para que la prueba se complete adecuadamente se han de realizar 20 estímulos a la derecha y 20 estímulos a la izquierda. Una vez realizados los movimientos necesarios, la prueba para automáticamente. Las gafas registran datos de la cabeza y de los ojos, el giroscopio mide la velocidad del IC y la cámara de alta velocidad captura la imagen del ojo. Estos datos son procesados por el software del sistema para, posteriormente, ofrecer una gráfica tanto de los movimientos de la cabeza (estímulo) como de los movimientos del ojo (respuesta), con la correspondiente ganancia media. Estas gráficas son analizadas por el examinador para determinar si las respuestas están dentro de los límites normales o no. (Figura 1).

Limitaciones de la técnica

Las limitaciones de la técnica vienen establecidas por dos factores: artefactos exógenos y artefactos endógenos.

En primer lugar, los artefactos “externos” o exógenos se refieren a todo aquello que haga que la señal, esto es, los movimientos oculares, no pueda registrarse correctamente. Así, en pacientes con ptosis palpebral, pestañas demasiado largas u otras anomalías que hagan que los párpados o las pestañas se interpongan entre la pupila y la cámara, será imposible realizar la técnica. Del mismo modo, el maquillaje debe ser retirado antes de iniciar la prueba ya que podría impedir el registro correcto del movimiento ocular. Otros factores externos pueden derivar de anomalías craneales, generalmente agudas, que hagan imposible la colocación de la gafa.

Los factores endógenos representan aquellos que imposibilitan la fijación de la mirada. Son un ejemplo, pacientes ciego o con déficit visual importante, estrábitos, etc. También aquellos con déficit ocular motor, como parálisis de la musculatura extrínseca del ojo, especialmente del VI par; o déficits neurológicos que puedan interferir en un RVO correcto. Finalmente, constituye una limitación, aunque no absoluta, aquellos pacientes con movimientos oculares espontáneos tales como nistagmos pendulares. En relación a ello, cabe destacar que el sistema tiene la capacidad de anular determinados tipos de nistagmo.

Calendario del experimento

Todo paciente debe ser estudiado íntegramente antes de la cirugía, incluyendo cinco pruebas en la visita de inclusión en el estudio: una audiometría, el cuestionario DHI, la valoración del registro espontáneo, la prueba calórica y el vHIT.

Tras la cirugía, se seguirá el calendario de estudio, realizándose en cada una de las cuatro visitas las pruebas previamente determinadas. Estas visitas son: momento de alta postquirúrgica, pasado 1 mes, a los 3 meses y a los 6 meses.

De este modo, el estudio de la discapacidad vestibular (cuestionario DHI), el registro del nistagmo espontáneo y el RVOv se realizarán en todas las visitas. Mientras que la audiometría se repetirá en la visita del primer mes y la prueba calórica en la del tercer mes. (TABLA 1).

En todas las visitas se analizaron las respuestas en cada grupo de IC ipsilesionales (hacia el lado intervenido) y contralesionales (hacia el lado contrario). De cada paradigma de estímulo se obtiene un promedio de ganancia y se realizará una caracterización de las sacadas en términos cualitativos y cuantitativos absolutos (velocidad pico y velocidad normalizada) separando las encubiertas – las que tienen lugar durante el desplazamiento ocular – de las evidentes.

Pre-operatorio	ALTA	MES 1	MES 3	MES 6
ATL	-	ATL	-	-
DHI	DHI	DHI	DHI	DHI
NISTAGMO VNG-CALORICA	NISTAGMO -	NISTAGMO -	NISTAGMO VNG-CALORICA	NISTAGMO -
vHIT	vHIT	vHIT	vHIT	vHIT

Tabla 1.- Calendario del estudio. Pruebas en cada visita

3. VARIABLES

Demográficas. Se consideran fundamentales para caracterizar a los pacientes: sexo, edad, talla (cm), peso (kg), antecedentes, personales y familiares, otológicos y neurológicos.

Variables que sirven para caracterizar el proceso en estudio. A partir de los hallazgos en la exploración de inclusión se clasifican a los pacientes de acuerdo a 5 criterios:

- Criterio radiológico. Conforme a la clasificación y criterios de Koos (15) por tamaño tumoral en 4 grados: I, tumor confinado al conducto auditivo interno (CAI); II, tumor confinado al ángulo ponto-cerebeloso <2cm; III, tumor en el CAI que sobresale 2-4cm; IV ídem al anterior pero sobresale >4cm. (Para conseguir una muestra homogénea se excluyeron de nuestro estudio a los pacientes con SV grado IV, ya que en estos casos se da una compresión sobre el tronco del encéfalo que puede interferir sobre otros elementos importantes en el equilibrio como los núcleos vestibulares en el tronco del encéfalo y el cerebelo).
- Criterio audiológico. De acuerdo al umbral tonal medio audiométrico de las frecuencias 0.5, 1, 2 y 3 kHz (en dBHL).

- Criterio vestibular calórico. Acorde al grado de paresia canalicular obtenida en la prueba calórica bitérmica alternativa con agua y aplicando la fórmula de Jongkees. Grado I, si paresia <20%; grado II, si paresia 21%-70%; grado III, si paresia >71%.
- Criterio vestibular RVOv. De acuerdo a dos variables: 1) ganancia del reflejo (normal si 0.8-1.1, anormal si <0.8) y 2) sacadas de refijación (normal, no hay, anormal si hay – se dividen en encubiertas y evidentes).
- Criterio de discapacidad vestibular. Los aspectos que definen la gravedad clínica de la inestabilidad se corresponden con el grado de afectación de acuerdo a la escala Dizziness Handicap Inventory, cuestionario traducido, validado y adaptado al español.

Análisis estadístico:

Tanto el análisis estadístico del modelo experimental animal como del ensayo clínico se llevaron a cabo empleando el programa informático SPSS 19.0 (SPSS Inc., Chicago, IL).

Para cada variable se calculó la media y error estándar o la mediana y rango. Para variables continuas se evaluó la normalidad mediante el test de Kolmogorov-Smirnov. Cuando se cumplieron los criterios de normalidad, las diferencias entre grupos fueron evaluadas mediante el análisis de ANOVA con las correcciones post hoc de Bonferroni, Scheffe y Tukey. En los casos restantes, se realizaron test no paramétricos (Kruskal-Wallis). Las diferencias entre grupos se consideraron significativas cuando los valores de p fueron inferiores a 0,05.

RESULTADOS

Se clasificó a todos los pacientes en tres grupos en función del resultado de la prueba calórica previa a la cirugía. De este modo, el grupo I lo formaron los pacientes con una prueba normal (entre 0% y 20% de déficit vestibular); el grupo II lo integraron los pacientes con un grado de déficit vestibular intermedio (resultado entre 21% y 70%); y el grupo III quedó constituido por los pacientes con déficit vestibular severo (déficit del 70% al 100%). Las distintas variables de cada uno de estos tres grupos fueron las que se analizaron entre sí.

La muestra de estudio finalmente incluyó 18 pacientes, ya que se excluyeron los pacientes con tumores grado IV (aquellos que comprimen tronco del encéfalo o cerebelo). Estaba formada por 10 mujeres y 8 hombres, con una edad media de 48 ± 14 años, una audición previa a la cirugía de 56 ± 30 dBHL y la media de paresia canalicular previa a la intervención de $50 \pm 46\%$. Definitivamente, los grupos quedaron establecidos por 7 pacientes en el grupo I, 6 pacientes en el grupo II y 5 pacientes en el grupo III distribuidos en función del déficit vestibular. No existieron diferencias entre los grupos en cuanto a edad, sexo, tamaño tumoral o lado ($P > 0,05$).

Analizando el fenómeno de la compensación vestibular a través del vHIT, que es el motivo de este trabajo, comprobamos que los pacientes con mayor déficit vestibular previo a la cirugía son los primeros en conseguir un reflejo vestibular estable en el tiempo (los cuatro pacientes no modificaron su RVO a partir del primer mes de seguimiento) (Figura 2). Sin embargo, los pacientes con una paresia canalicular media previa a la intervención o con una función vestibular normal tardaban 3 meses y 6 meses, respectivamente, en conseguir un RVO estable. (Figuras 3 y 4). Las diferencias en el tiempo fueron significativas ($P = 0,023$ entre el grupo I y el II, $P = 0,0045$ entre el grupo II y el III, y $P = 0,00005$ entre el grupo I y el III).

Desde el punto de vista subjetivo, los datos se correlacionan con las diferencias halladas anteriormente. De tal manera que postoperatoriamente, los pacientes se encontraban mejor desde el punto de vista de su equilibrio cuanto mayor era la paresia canalicular previa a la cirugía valorando esa situación a través del cuestionario DHI. (Figura 5).

DISCUSIÓN

Consecuencias clínico-exploratorias de la cirugía del Schwannoma Vestibular

Independientemente de que existe un riesgo de mortalidad que se sitúa, dependiendo de series, en torno al 2%, las complicaciones post-operatorias no relacionadas con el sistema vestibular aparecen en torno al 20% de los pacientes. Este porcentaje se ha ido reduciendo de forma considerable en los últimos años gracias a los continuos avances en la monitorización durante la cirugía y a los cuidados postoperatorios inmediatos y tardíos.

Las consecuencias más frecuentes de la cirugía del SV son la pérdida de audición, la parálisis facial, la disfagia y, fundamentalmente, el desequilibrio o inestabilidad. Éste último es un efecto directo derivado de la sección del nervio vestibular, algo indispensable para la extirpación del propio tumor. Dado que esta inestabilidad es el objeto de nuestro proyecto, nos vamos a centrar en ella.

La inestabilidad ocurre siempre, siendo valorada por los pacientes como el síntoma más molesto e incapacitante durante el postoperatorio, incluso situándola por delante de la parálisis facial (16). El grado de desequilibrio varía en cada paciente, al igual que la compensación del trastorno, que puede llevar desde semanas a meses (17).

Como ya se ha mencionado, la cirugía del SV supone un daño definitivo en la vía vestibular del lado intervenido, traduciéndose en la aparición de un nistagmo de tercer grado (parético) y una percepción errónea de la horizontal y la vertical – inclinadas hacia el lado intervenido –, como consecuencia de la torsión ocular ipsilesional que a veces se asocia a una inclinación cefálica; además, existe una ausencia completa de respuesta al estímulo calórico.

Analizando el mecanismo de compensación vestibular en los días-meses posteriores a la cirugía se comprueba que las anomalías causadas por la misma van disminuyendo de intensidad conforme nos vamos alejando de la fecha de la intervención. Así, el nistagmo evidente en el postoperatorio inmediato va reduciéndose de intensidad y de frecuencia pasando a ser un nistagmo de segundo o primer grado o, incluso, llegar a desaparecer. La torsión tónica del globo ocular se va normalizan y con ello reaparece la percepción de la verticalidad y/o la horizontalidad.

Se ha visto que la edad y el sexo no afectan a este proceso. Sin embargo, la experiencia adquirida permite afirmar que un mayor grado de paresia canalicular previa hace que el proceso de normalización se acorte, tanto de forma objetiva como subjetiva (18). Hecho demostrado recientemente al aplicar en el pre-operatorio gentamicina intratimpánica en el oído afecto; en los oídos con restos funcionales se logró una abolición parcial del RVO que antes de la cirugía se compensaba en parte. De este modo, en el postoperatorio inmediato el daño a compensar es menor, por lo que la evolución clínica es mejor (19). Esta normalización del RVO es el objeto de este proyecto.

Consecuencias de la Cirugía del Schwannoma Vestibular en el RVO

Cuando la respuesta vestibular a un IC es inadecuada, es decir, no se genera RVO, existen tres posibles mecanismos basados en la sustitución: 1) Potenciación de otros reflejos (cérvico-ocular); 2) Pre-programación con movimientos oculares lentos que se inician anticipadamente al IC; y 3) Generación de movimientos oculares rápidos en la dirección del movimiento ocular compensador.

Uno de los aspectos fundamentales en estas respuestas es el tipo de movimiento que genera el IC, esto es, si es el propio paciente el que mueve activamente la cabeza o es el explorador el que realiza dicho movimiento (IC pasivo).

En los pacientes con SV a los que se ha realizado una neurectomía vestibular se observa una mezcla de los dos últimos mecanismos compensadores: fases lentas y movimientos rápidos. Los movimientos rápidos de corrección no necesitan estímulo visual para producirse, pues ocurren cuando el IC se hace sin objeto visual en el que fijar la mirada. Aunque son guiados por memoria, la información visual es importante para mejorar la precisión de la mirada una vez finalizado el movimiento. Por ello, el esfuerzo mental y la concentración durante la prueba facilitan la aparición de estos movimientos con mayor consistencia y precisión (20). Este comportamiento, junto con su característica secuencia temporal, hace pensar que son generados por el sistema sacádico y que, incluso, son generados en ausencia de función vestibular (21). Estas sacadas de refijación que ocurren al inicio del IC pasan desapercibidas durante la exploración clínica, solo siendo posible observarlas con sistemas de exploración más avanzados como la bobina escleral en campo magnético o con RVOv; a partir de los estudios iniciales se denominan sacadas covert o encubiertas (22).

CONCLUSIONES

La importancia de conocer el mecanismo de compensación del RVO en los pacientes intervenidos tiene una serie de repercusiones entre las que destacamos las siguientes:

1.- En el ámbito diagnóstico permite la definición de un patrón de respuesta ocular asociado a un proceso de recuperación más o menos benigno de la compensación vestibular. La sencillez del estudio junto con su valor altamente sensible y específico podrá permitirnos establecer una conexión directa con la situación funcional pre-operatoria medida en la prueba calórica y con el propio estudio del RVOv.

2.- En la esfera del tratamiento rehabilitador, de confirmarse el hallazgo previo se podría plantear de manera segura la posibilidad de realizar un tratamiento ablativo o sub-ablativo (en términos de función vestibular) pre-operatorio con gentamicina intratimpánica para lograr una evolución post-operatoria más benévola, centrando, de este modo, los cuidados en otros problemas no menores como son la parálisis facial y la deglución.

3.- En cuanto a la discapacidad, la rapidez de la incorporación del paciente a un plan de rehabilitación vestibular pasa indefectiblemente por la obtención de una postura estable y firme; cuanto antes se logre esto mejor será el pronóstico a largo plazo. Por medio de este trabajo se intenta identificar si la compensación vestibular y la función residual del lado contrario por medio del RVO son variables a tener en cuenta entre el resto que influyen en la rápida recuperación funcional.

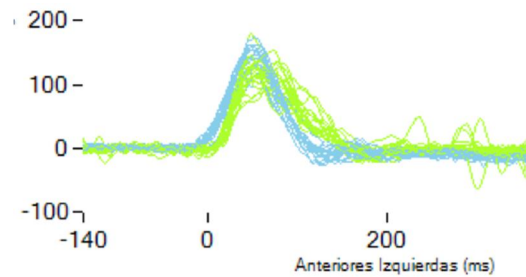
BIBLIOGRAFÍA

1. Nestor JJ, Korol HW, Nutik SL, Smith R. The incidence of acoustic neuromas. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1988; 114: 680.
2. Fortnum H, O'Neill C, Taylor R, Lenthall R, Nikolopoulos T, Lightfoot G, O'Donoghue G, Mason S, Baguley D, Jones H, Mulvaney C. The role of magnetic resonance imaging in the identification of suspected acoustic neuroma: a systematic review of clinical and cost effectiveness and natural history. *Health Technol Assess.* 2009; 13: 1-154.
3. Smouha EE, Yoo M, Mohr K, Davis RP. Conservative management of acoustic neuroma: a meta-analysis and proposed treatment algorithm. *Laryngoscope.* 2005; 115: 450-4.
4. Yamakami I, Uchino Y, Kobayashi E, Yamaura A. Conservative management, gamma-knife radiosurgery and microsurgery for acoustic neurinomas: a systematic review of outcome and risk of three therapeutic options. *Neurol Res.* 2003; 25: 682-90.
5. Lassaletta L, Gavilán J. Actualización en el tratamiento del schwannoma vestibular. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2009; 60(02):131- 40.
6. Selesnick SH, Jackler RK. Atypical hearing loss in acoustic neuroma patients. *Laryngoscope.* 1993; 103: 437-41.
7. Lloyd SK, Kasbekar AV, Baguley DM, Moffat DA. Audiovestibular factors influencing quality of life in patients with conservatively managed sporadic vestibular schwannoma. *Otol Neurotol.* 2010; 31: 968-76.
8. Perez N, Martin E, Garcia-Tapia R. Dizziness: relating the severity of vertigo to the degree of handicap by measuring vestibular impairment. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003; 128: 372-81.
9. Boleas-Aguirre MS, Debellemanière G, Pérez N. Side effects and patients expectations after vestibular test. *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord).* 2009; 130: 89-91.
10. Halmagyi GM, Curthoys IS. A clinical sign of canal paresis. *Arch Neurol* 1988; 45: 737-9.
11. Halmagyi GM, Curthoys IS, Cremer PD, Henderson CJ, Staples M. *J Vestib Res.* 1990-1991; 1: 187-97.

12. MacDougall HG, Weber KP, McGarvie LA, et al. The video head impulse test: diagnostic accuracy in peripheral vestibulopathy. *Neurology* 2009; 73:1134-41.
13. Pérez N, Rama López JJ. Head-impulse and caloric tests in patients with dizziness. *Otol Neurotol*. 2003; 24: 913-7.
14. Batuecas Caletrio A, Santa Cruz Ruiz S, Muñoz Herrera A, Pérez Fernández N. The Map of Dizziness in Vestibular Schwannoma. *Laryngoscope*. 2015; 125: 2784-89.
15. Koos WT, Spetzler RF, Böck FW. Microsurgery of cerebellopontine angle tumors. In: Koos WT, Böck FW, Spetzler RF, et al, eds. *Clinical microneurosurgery*. Stuttgart and London, Mass: Georg Thieme. 1976: 91-112.
16. Tringali S, Charpiot A, Ould MB, Dubreuil C, Ferber-Viard C. Characteristics of 629 vestibular schwannomas according to preoperative caloric responses. *Otol Neurotol*. 2010. 31: 467-72.
17. Batuecas Caletrio A, Santa Cruz Ruiz S, Otero A, Sousa P, Muñoz Herrera A, Pérez Fernández N. Vestibular compensation after vestibular schwannoma surgery. Normalization of the subjective visual vertical and disability. *Acta Otolaryngol*. 2013. 133: 475-80.
18. Saman Y, Bamiou DE, Gleeson M. A contemporary review of balance dysfunction following vestibular schwannoma surgery. *Laryngoscope* 2009. 119: 2085-93.
19. Magnusson M, Karlberg M, Tjernström F. 'PREHAB': Vestibular prehabilitation to ameliorate the effect of a sudden vestibular loss. *NeuroRehabilitation*. 2011. 29: 153-6.
20. Peng GC, Minor LB, Zee DS. Gaze position corrective eye movements in normal subjects and in patients with vestibular deficits. *Ann N Y Acad Sci*. 2005. 1039: 337-48.
21. Peng GC, Zee DS, Minor LB. Phase-plane analysis of gaze stabilization to high acceleration head thrusts: a continuum across normal subjects and patients with loss of vestibular function. *J Neurophysiol*. 2004. 91: 1763-81.
22. 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. 70: 454-63.

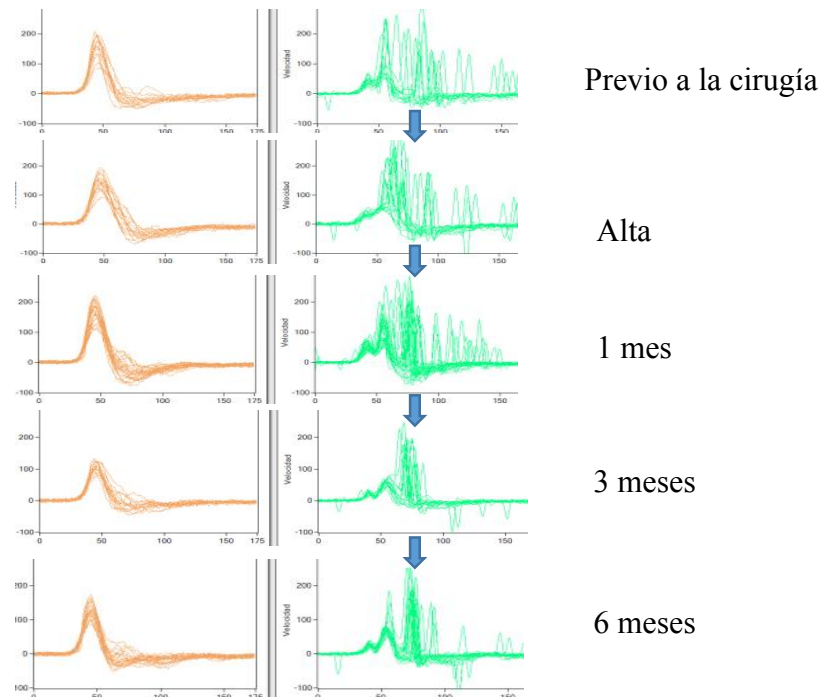
ANEXOS

Figura 1.



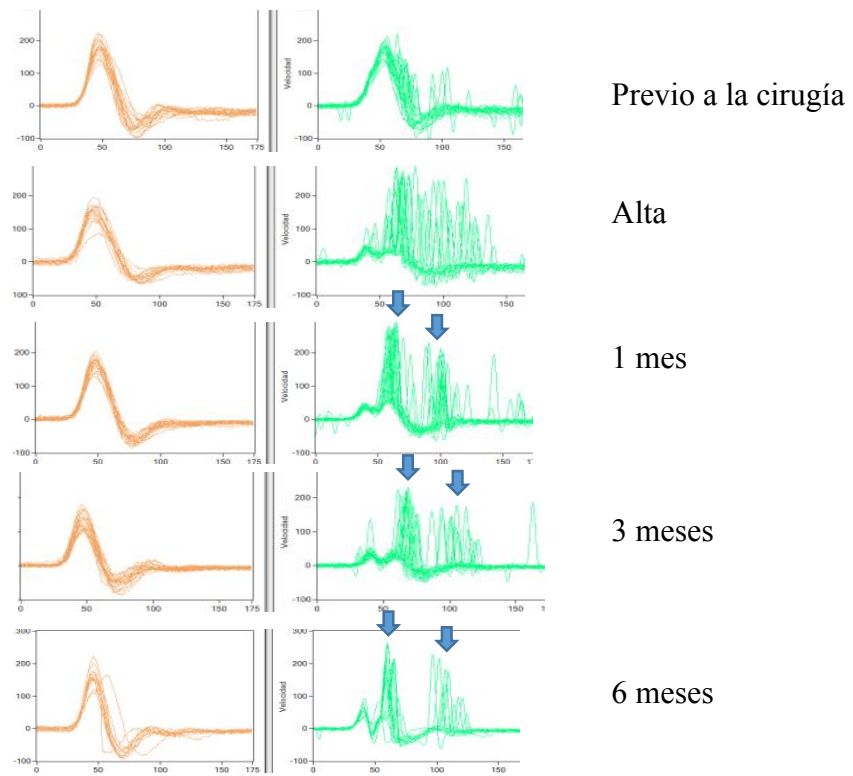
Respuesta obtenida en vHIT en paciente sin patología vestibular. Se representan los estímulos correspondientes a los movimientos cefálicos a la izquierda. Aparece en azul el movimiento de la cabeza a la izquierda y en verde la respuesta del ojo ante esos movimientos. Así, en un paciente normal, el movimiento es exactamente igual, con una mínima diferencia en latencia, y representa una ganancia igual 1. Debido a que el paciente mantiene el ojo en su posición no necesita hacer ningún movimiento accesorio (sacada) para mantener esa posición.

Figura 2.



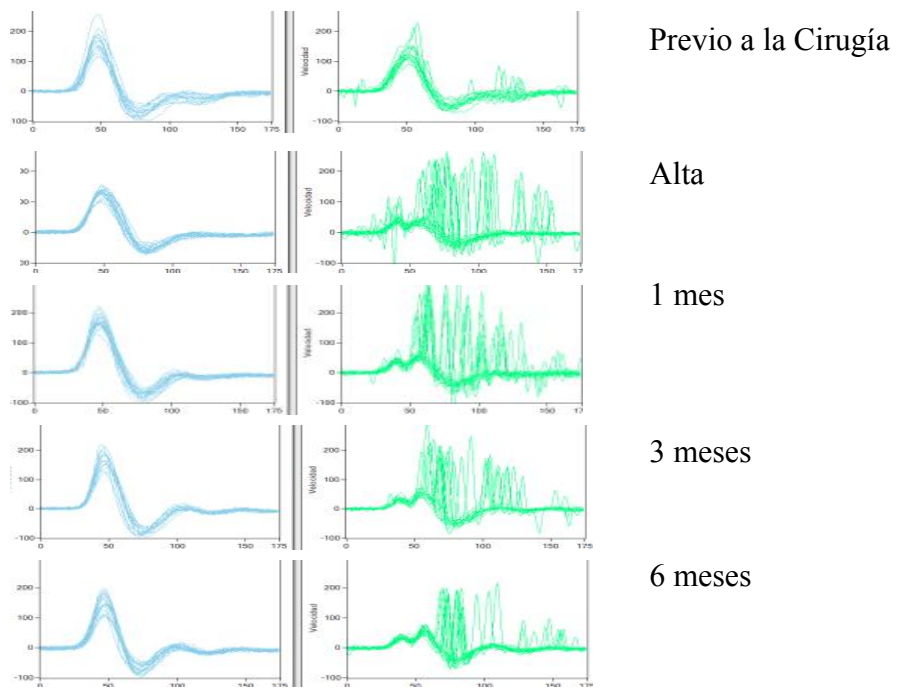
RVO de paciente con 89% de déficit derecho en prueba calórica previa a la cirugía. La respuesta del RVO apenas se modifica tras la cirugía, presentando desde un primer momento una sacada “encubierta” predominante.

Figura 3.



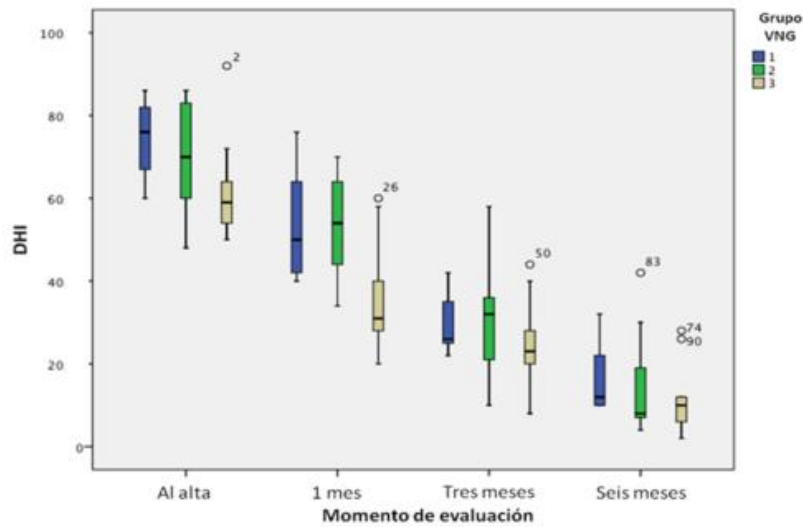
RVO de paciente con 47% de déficit derecho en prueba calórica previa a la cirugía.
La respuesta del RVO es estable a partir del primer mes.

Figura 4.



RVO de paciente con 12% de déficit izquierdo en prueba calórica previa a la cirugía. Se observa el proceso de compensación vestibular pasando de un RVO desorganizado al alta hasta un RVO en el que casi todas las sacadas de compensación ocurren con la misma latencia a los 6 meses.

Figura 5.



Puntuación DHI en función del grupo asignado (definido por la paresia canalicular previa a la cirugía) en cada una de las visitas postoperatoria. Se comprueba que los pacientes con mayor paresia canalicular previa a la cirugía son los que menos puntúan en el DHI y, por tanto, los que mejor se encuentran en cada visita.

