



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA"  
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL



112  
11258.4

**TESIS**

PRECISIÓN DE LA ESTIMACIÓN VISUAL DE LO VERTICAL EN LA EVOLUCIÓN DE LA LESIÓN  
VESTIBULAR PERIFERICA DE PACIENTES EVALUADOS EN EL HOSPITAL GENERAL  
"DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA" DEL CENTRO MEDICO  
"LA RAZA" DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

276431

QUE PRESENTA:  
DRA. ANGELICA GOMEZ GARCIA

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN  
COMUNICACIÓN, AUDIOLOGIA Y FONIATRIA

KATHERINE JAUREGUI RENAUD  
ASESOR

2000



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**

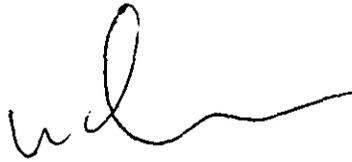


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'wdr', written in a cursive style.

**DR. NIELS WACHER RODARTE**  
**JEFE DE LA DIV. DE EDUCACION**  
**E INVESTIGACION MEDICA**  
**HOSPITAL DE ESPECIALIDADES**  
**CENTRO MEDICO NACIONAL**  
**SIGLO XXI**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
HOSPITAL GENERAL " DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA "  
CENTRO MEDICO NACIONAL " LA RAZA "  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

TESIS

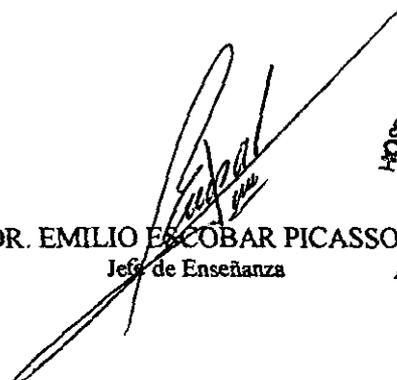
PRECISION DE LA ESTIMACION VISUAL DE LO VERTICAL EN LA EVOLUCION DE LA LESION  
VESTIBULAR PERIFERICA DE PACIENTES EVALUADOS EN EL HOPITAL GENERAL " DR.  
GAUDENCIO GONZALEZ GARZA " DEL CENTRO MEDICO " LA RAZA " DEL INSTITUTO  
MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

QUE PRESENTA

DRA. ANGELICA GOMEZ GARCIA

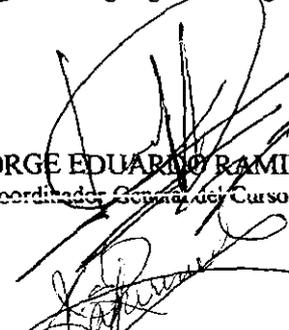
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN  
COMUNICACIÓN, AUDIOLOGIA Y FONIATRIA

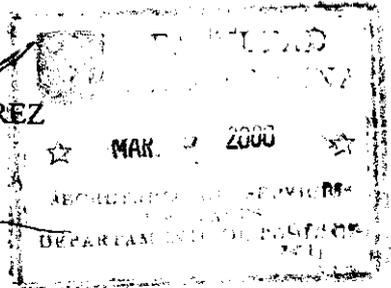
KATHERINE JAUREGUI RENAUD  
MEDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE AUDIOLOGIA Y OTONEUROLOGIA  
A S E S O R

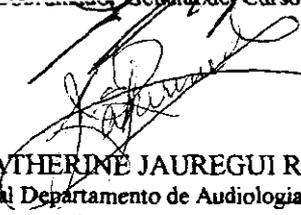
  
**DR. EMILIO ESCOBAR PICASSO**  
Jefe de Enseñanza



  
**DR. MARIANO HERNANDEZ GORIBAR**  
Jefe de Servicio Otorinolaringología Audiología y Otoneurología

  
**Dr. JORGE EDUARDO RAMIREZ**  
Coordinador General del Curso



  
**DRA. KATHERINE JAUREGUI RENAUD**  
Médico Adscrito al Departamento de Audiología y Otoneurología  
A s e s o r a

## RESUMEN

El ser humano identifica lo que es vertical con una precisión de  $\pm 2^\circ$ . Los pacientes con lesión vestibular periférica suelen mostrar deterioro de la estimación visual de lo vertical únicamente cuando la lesión es unilateral y durante la fase aguda de la enfermedad. Cuando la afección vestibular es crónica está desaparece probablemente en relación con la compensación de la lesión inicial.

### OBJETIVO:

Identificar y comparar la precisión de la estimación visual de lo vertical cada dos semanas por un mes en pacientes con lesión vestibular periférica aguda y de sujetos sin lesión vestibular.

### RESULTADOS

Para evaluar la reproducibilidad de la prueba de la estimación visual de lo vertical se selecciono un grupo de 31 sujetos sanos ( 26-55 años, 6 hombres y 25 mujeres). A quienes se les aplico la prueba a las 2 y 4 semanas. Se obtuvo una reproducibilidad a las 2 semanas del 94% y a las 4 semanas del 97% con coeficientes de reproducibilidad del 95% de  $0.41^\circ$  y  $.49^\circ$  respectivamente.

---

El estudio de los cambios que sufre la estimación visual de lo vertical después de una lesión vestibular periférica aguda se efectuó en 10 pacientes adultos (26 -53 años de edad ,

hombre/mujer 1:1 ). Durante la primera evaluación se obtuvo una desviación de  $8.4^{\circ}$  (D.E.  $2.3^{\circ}$ ) significativamente diferentes de la de los sujetos sanos ( $p > 0.01$  "t" Student para muestras independientes ). A las 2 semanas la desviación fue de  $3.16^{\circ}$  (D.E:  $1.6^{\circ}$ ) ( $p > 0.01$ , "t" Student para muestras en pares ). A la 4 semana el 88% de los sujetos presentaron respuestas menores a  $\pm 2^{\circ}$  .

## CONCLUSION

La estimación visual de lo vertical aumenta su precisión durante el periodo de compensación vestibular.

La prueba de la estimación visual de lo vertical es útil para la evaluación secuencial de la función de los graviceptores vestibulares.

## INTRODUCCION

### **ESTIMACION VISUAL DE LO QUE ESTA VERTICAL**

El estudio del movimiento y la orientación corporal se puede realizar identificando cada uno de sus componentes en los planos axial, sagital y coronal. En el plano coronal, la adecuada integración de la información visual, propioceptiva y vestibular permite percibir lo que es vertical, en congruencia con el vector gravitacional. (1,3). En condiciones estáticas y sin guías visuales la información otolítica es una de las más importantes para detectar la aceleración lineal del vector gravitacional (1, 3). Sin embargo, la valoración clínica que habitualmente se realiza para detectar alteraciones de la función vestibular en el plano axial y en menor grado en el plano sagital, pero no en el plano coronal. El estudio de la precisión de la estimación visual de lo vertical ha mostrado ser una herramienta útil para evaluar la función vestibular en el plano coronal en condiciones estáticas (2,3).

El ser humano identifica lo que es vertical con gran precisión, como lo mostró Friedman (3) al observar que una persona normal puede ajustar una varilla iluminada en un cuarto oscuro hacia la posición vertical con un mínimo de error de  $\pm 2^\circ$ . En el mismo estudio se observó que pacientes con lesión de estructuras del tallo cerebral presentaban alteraciones de la estimación visual de lo vertical en un 94% de los casos. En contraste los pacientes con lesión vestibular periférica suelen mostrar alteraciones en la estimación visual de lo vertical únicamente cuando la lesión es unilateral y durante la fase aguda de la

enfermedad (4); ya que en pacientes con lesión vestibular crónica la estimación visual de la vertical es similar a la de sujetos que no presentan afección vestibular lo que sería congruente con el proceso de compensación de las lesiones periféricas.

En el Departamento de Audiología y Otoneurología del Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza" del Centro Médico Nacional "La Raza" del Instituto Mexicano del Seguro Social la aplicación de la prueba a sujetos sanos y sujetos con lesión vestibular aguda mostró que el punto de corte para diferencias entre sujetos sanos y enfermos con el equipo disponible es de  $\pm 2^\circ$ , identificado con curvas operantes del receptor (8).

## **COMPENSACION VESTIBULAR**

La compensación es un proceso de recuperación de la función aún cuando la lesión puede dejar estructuras definitivamente dañadas. Esta se lleva a cabo mediante mecanismos eferentes que deprimen la actividad del laberinto sano. El sustento anatómico lo proporcionan los cuatro tractos eferentes que se originan en los núcleos vestibulares dorsal y ventral en la formación retículo vestibular y en los tractos cocleares homolateral y contralateral (9). Actualmente se ha identificado un mecanismo central inespecífico, que aumenta los potenciales en los núcleos vestibulares del lado ipsilateral a la lesión contribuyendo a lograr un nuevo equilibrio en el tono vestibular (9, 10). Una lesión vestibular unilateral y periférica condiciona un desequilibrio de las aferencias a los núcleos vestibulares, por lo que en los núcleos contralaterales rápidamente disminuye la actividad

eléctrica lo que hace hiposensible al órgano periférico sano (9). Al cabo de una semana se comienzan a recoger potenciales tanto en el lado ipsilateral como contralateral a la lesión hasta llegar a alcanzar valores normales alrededor del primer mes. Es importante mencionar que la velocidad de instalación de la compensación está en relación inversa a la cantidad de tejido lesionado (9, 10). Los mecanismos de compensación actúan en forma gradual; en lesiones de inicio agudo con asimetría del tono este va desapareciendo y con él los síntomas vestibulares en forma ordenada: en primer término las manifestaciones vegetativas, luego el vértigo y el nistagmus, finalmente la inestabilidad al cabo de un mes .

## NEURONITIS VESTIBULAR

Un modelo patológico en el cual se pueden evaluar los mecanismos de compensación, es en la neuronitis vestibular unilateral la cual es una entidad clínica caracterizada por vértigo súbito, severo sin que se acompañe de síntomas cocleares, ni de síntomas neurológicos.

Aunque se ha considerado la infección directa del nervio vestibular por bacterias o virus, el líquido cefalorraquídeo no suele mostrar datos de inflamación (11). Algunos autores mencionan que la causa del padecimiento es una mononeuritis vestibular, semejante a lo que ocurre en la hipoacusia súbita, la neuritis retrobulbar o la parálisis de Bell ( 11 ). El daño principal se localiza en el ganglio vestibular o de Scarpa , como fue documentado en los estudios histopatológicos realizados por Schucknecht y Kitamarura en 1981 (11).

La neuritis vestibular se presenta a cualquier edad, con predominio en la segunda y tercera década de la vida. Afecta a los hombres y a las mujeres por igual y es habitualmente unilateral, pero puede afectar a los dos oídos simultáneamente (11).

La sintomatología esta caracterizada por vértigo continuo, de presentación súbita e intensidad variable, que se acompaña de manifestaciones vegetativas importantes. La condición inicial tiene un periodo de recuperación lenta, que dura dos o tres semanas, caracterizada por inestabilidad y desequilibrio en la marcha. ( 11 )

En la exploración vestibular, los hallazgos difieren notablemente según la etapa en que se realice. Durante la etapa aguda (primeros cinco días) (12) destaca la presencia de nistagmus espontáneo de dirección fija al lado contrario del oído afectado, que puede ser de primero, segundo o tercer grado, dependiendo del momento en que se observe. No existe nistagmus postural verdadero, pero el nistagmus espontáneo puede exacerbarse con los cambios posturales. Las pruebas térmicas muestran paresia vestibular con preponderancia direccional contralateral; las pruebas rotatorias vestibulares también muestran preponderancia direccional contralateral ( 11 ).

Si la exploración se realiza cuando ha transcurrido tiempo suficiente para que se halla establecido la compensación central, se encontrará exclusivamente que el oído dañado no responde al estímulo térmico. Todos los demás estudios son normales, incluyendo las pruebas rotatorias que muestran nistagmus simétrico a uno y a otro lado (11).

Las diferentes características clínicas de las etapas aguda, subaguda y crónica, sugieren que las deficiencias perceptuales podrían sufrir modificaciones similares. En particular, la

estimación visual de lo vertical que durante la evolución se espera vuelva a ser congruente con el vector gravitacional. Lo que explicaría porque los pacientes con lesión vestibular aguda muestran una precisión de la estimación visual de lo vertical significativamente diferente de aquellos con lesión vestibular crónica (8) .

En el presente estudio, se investigó si la estimación visual de lo vertical de pacientes con lesión vestibular aguda ( principalmente neuronitis vestibular ) se modifica durante el primer mes de evolución de la lesión .

## **OBJETIVO**

1. Identificar y comparar la precisión de la estimación visual de lo vertical (con referencia a la tierra) cada dos semanas durante un mes de:

- pacientes con lesión vestibular periférica aguda
- y de sujetos sin lesión vestibular.

# **PARTE I**

## **REPRODUCIBILIDAD**

### **SUJETOS**

Para evaluar la reproducibilidad de la prueba de la estimación visual de lo vertical, aceptaron participar 31 sujetos adultos de 26 a 55 años de edad ( con una media de 34.45 y una desviación estándar de 6.45) Ninguno con antecedentes de enfermedad del sistema nervioso central, afección otológica o cardiovascular. Todos negaron haber experimentado vértigo con anterioridad. Se identifico alteración de la refracción en 6 sujetos: tres con miopía (1.2:1.0; 1.4:1.3; 1.5:2.0) y tres con astigmatismo (1.0:1.3; 1.1:1.0; 1.1:1.1). Todos realizaron el estudio utilizando sus anteojos.

### **PROCEDIMIENTO**

Previa exploración otoneurológica, a cada sujeto se le efectuó la prueba de estimación visual de lo vertical en al primera sesión. Después en tres ocasiones con intervalos de tres semanas se repitió la prueba en las mismas condiciones de estudio.

## ***Prueba de estimación visual de lo vertical***

### **Material**

Para efectuar la prueba se utilizó una pantalla de triplay blanca (2 mts de ancho) con círculos de colores variados ( 10 a 20 cm. de diámetro) (1), adheridos al azar sobre su superficie y, al centro con un círculo rotable blanco (20 cm de diámetro) con una marca lineal (0.5cm x 20 cm) , colocada en la misma dirección sobre las caras anterior y posterior del círculo central rotable, mediante un motor ubicado en la cara posterior de la pantalla. Lo que permite un desplazamiento lento y suave en cualquier dirección. El motor se encuentra conectado mediante cables (3mts de largo) a dos controles remotos con una palanca en cada uno, dicha palanca se desplaza de derecha a izquierda o viceversa para rotar el círculo central ( con la marca lineal ) en la misma dirección. En la cara posterior de la pantalla, en el círculo central se encuentra una graduación en grados de arco ( grado por grado) la cual parte de 0° en la posición que como vertical se determinó por la alineación con un péndulo.

### **Descripción de la prueba.**

Para la realización de la prueba a todos los sujetos participantes se les colocó en posición sedente erguida (sin soporte en el dorso), a 30 cm de la pantalla , con los ojos a la altura de la marca lineal . Antes de cada estimación visual de lo vertical, el explorador roto el círculo central con la marca lineal a una posición al azar utilizando los controles remotos, durante este procedimiento los sujetos permanecieron con los ojos cerrados. Se solicitó a cada sujeto que a través de la otra palanca del control remoto, rotara la marca lineal del

centro de la pantalla, hasta la posición que este consideraba como vertical, la precisión con la que se colocó la línea fue observada a través de la referencia en grados ubicada en la cara posterior de la pantalla. Se realizaron 10 mediciones, las cuales fueron registradas en una hoja de recolección de datos; el mismo proceso fue repetido en tres ocasiones para cada sujeto, con una diferencia de 2 semanas entre cada una de las mediciones.

## ANALISIS

Se identificó la distribución de los datos con la prueba de Kolmogorov Smirnov. La reproducibilidad se calculó utilizando el método de Bland Altman (13) entre las estimaciones I y II.

## RESULTADOS

En los 31 sujetos participantes no se observaron desviaciones mayores a  $\pm 2^\circ$  durante la realización de la prueba en ninguna de las ocasiones en que está fue aplicada. Para cada una de las mediciones, así como para la diferencia entre mediciones ( $Vv1 - Vv2$ ,  $Vv1 - Vv3$ ) se calculó la media y la desviación estándar. En la primera ocasión se obtuvo para  $Vv1$  una media de  $0.37^\circ$  ( D.E.  $0.49^\circ$  ), en la segunda ocasión  $Vv2$  se obtuvo una media de  $0.36^\circ$  (D.E.  $0.47^\circ$ ). La diferencia entre las mediciones ( $Vv1 - Vv2$ ) se encontró una media de  $-0.05^\circ$  ( D.E.  $0.21^\circ$ ); en la última sesión ( $Vv3$ ) los valores calculados para la media y desviación estándar se encontraron en  $0.28^\circ$  y  $0.45^\circ$  respectivamente, la diferencia entre las mediciones ( $Vv1 - Vv3$ ) la media fue de  $-0.01^\circ$  ( D.E.  $0.25^\circ$ ). El resumen de los valores obtenidos se muestran en la Tabla I.

Utilizando los datos previamente mencionados se calcularon los coeficientes de reproducibilidad para Vv1-Vv2 con un valor estimado de  $0.41^\circ$  y para Vv1-Vv3 de  $0.49^\circ$ . Los límites de reproducibilidad del 95% en Vv1-Vv2 fueron de  $-0.46^\circ$  a  $0.36^\circ$ , para Vv1-Vv3 fue de  $-0.5^\circ$  a  $0.48^\circ$  con una reproducibilidad del 97%.

Las diferencias entre los estudios Vv1 y Vv2 mostraron que la reproducibilidad del estudio a las dos semanas fue de 94% ( Gráfica I ). Entre Vv1 y Vv3 la reproducibilidad a las cuatro semanas fue de 97% ( Gráfica II ).

---

TABLA I

CASO	EDAD	Vv1	Vv2	X1	Vv1-Vv2	Vv3	X2	Vv1-Vv3
1	26	0.2	0.2	0	0	0.2	0.2	0
2	26	-0.1	0.2	-0.15	-0.1	-0.2	-0.15	-0.3
3	26	0.1	0	0.05	0.1	0.1	0.1	0
4	27	0.2	0.1	0.15	0.1	0.1	0.15	0.1
5	27	0.1	0	0.05	0.1	0	0.05	0.1
6	27	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.15	-0.3
7	28	0.2	0.1	0	0.1	0.2	0.2	0
8	28	-0.2	-0.1	-0.15	-0.3	-0.1	-0.15	-0.3
9	28	0.1	0.2	0.15	-0.1	0.1	0.1	0
10	28	0.6	0.6	0.6	0	0.4	0.5	0.2
11	29	0.1	0.2	0.15	-0.1	0.1	0.1	0
12	29	-0.1	-0.1	-0.1	0	-0.2	-0.15	-0.3
13	29	0.3	0.2	0.25	0.1	0.1	0.2	0.2
14	29	-0.2	-0.1	-0.15	-0.3	-0.1	-0.15	-0.3
15	33	0.3	0.2	0.25	0.1	0.2	0.25	0.1
16	33	0.3	-0.2	0.05	0.1	-0.2	0.05	0.5
17	36	0.4	0.4	0.4	0	0.3	0.35	0.1
18	36	1.1	1	1.05	0.1	1	1.05	0.1
19	36	0.9	0.8	0.85	0.1	0.7	0.8	0.2
20	36	0.7	0.6	0.65	0.1	0.5	0.6	0.2
21	37	-0.3	-0.3	-0.3	-0.6	-0.2	-0.25	-0.5
22	37	0.4	0.5	0.45	-0.1	0.6	0.5	-0.2
23	38	1.2	1.2	1.2	0	1.1	1.15	0.1
24	38	0.8	0.8	0.8	0	0.8	0.8	0
25	38	-0.4	-0.3	-0.35	-0.7	-0.3	-0.35	-0.7
26	39	1.7	1.4	1.55	0.3	1.3	1.5	0.4
27	40	1.3	1.4	1.35	-0.1	1.2	1.25	0.1
28	40	0.4	0.4	0.4	0	0.3	0.35	0.1
29	40	0.7	0.8	0.75	-0.1	0.8	0.75	-0.1
30	40	0.5	0.7	0.6	-0.2	0.4	0.45	0.1
31	55	0.5	0.4	0.45	0.1	0.3	0.4	0.2
X.T.	34.45	0.37	0.36	0.35	-0.05	0.28	0.34	-0.01
D.E.	6.45	0.49	0.47	0.49	0.21	0.45	0.46	0.25

Vv1: Estimación visual tiempo cero.

Vv2: Estimación visual semana dos.

Vv3: Estimación visual semana cuatro.

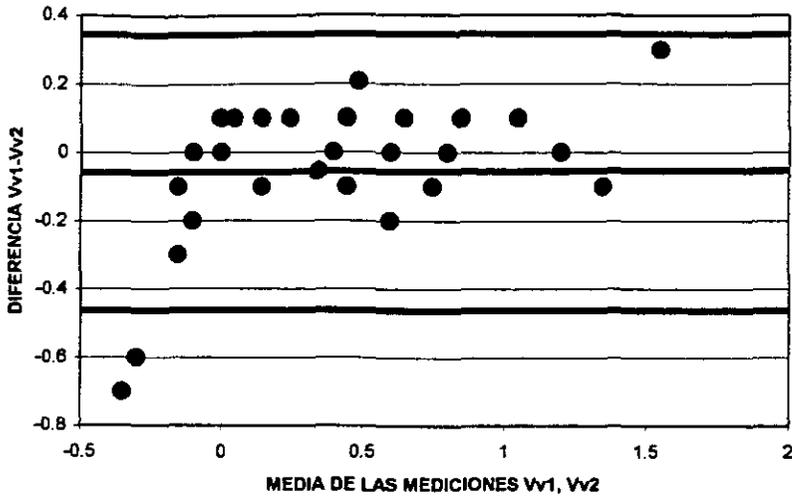
X2: Media Vv1-Vv3.

X.T. Media de las mediciones.

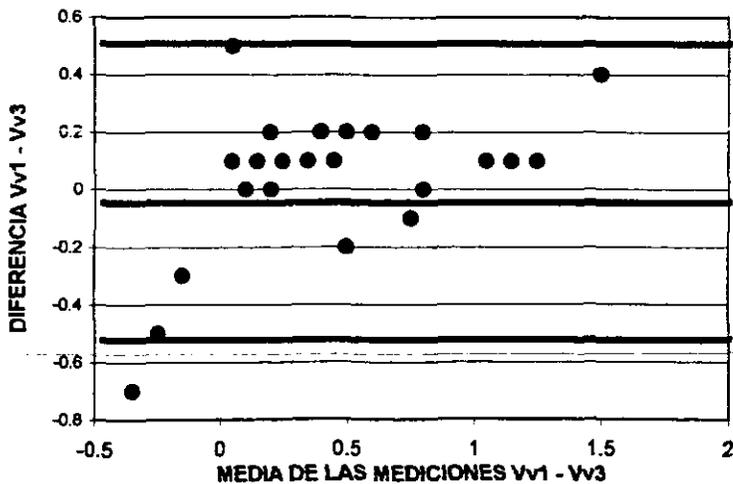
D.E. Desviación  
Estándar.

X1: Media Vv1-Vv2.

**GRAFICA I**  
**REPRODUCIBILIDAD A LAS DOS SEMANAS**



**GRAFICA II**  
**REPRODUCIBILIDAD A LAS CUATRO SEMANAS**



— Media de las diferencias  $\pm 2$  D.E.

## **PARTE II**

# **ALTERACIONES EN LA PERCEPCION VISUAL DE LO VERTICAL EN PACIENTES CON LESION VESTIBULAR PERIFERICA**

### **SUJETOS**

El estudio de los cambios que sufre la estimación visual de lo vertical durante la evolución de una lesión vestibular periférica aguda, se efectuó en un grupo de 10 pacientes adultos con una edad de 27 a 53 años de edad ( media de 41.3 y D.E.7.7 ) con relación hombre:mujer de 1:1; los cuales fueron evaluados en el Departamento de Audiología y Otoneurología del Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza" del Centro Médico Nacional "La Raza", del Instituto Mexicano del Seguro Social. Todos negaron haber experimentado previamente vértigo. Tres pacientes con antecedente de padecer hipertensión arterial sistémica; uno de ellos con hipotiroidismo concurrente y uno más con antecedente de cirrosis hepática . El resto negó cualquier enfermedad.

Tres pacientes fueron captados durante el primer día de evolución, uno en el segundo día y el resto entre el tercer y quinto día de evolución. ( Tabla II).

## **PROCEDIMIENTO**

A todos los pacientes se les realizó historia clínica completa con interrogatorio dirigido a síntomas vestibulares. Se les realizó exploración otoneurológica completa que incluyó: estudio audiológico (audiometría tonal y logaudiometría); exploración oculomotora con y sin lentes de Frenzel; exploración neurológica; maniobra postural de Hallpike; pruebas térmicas en donde se considero paresia vestibular con una asimetría del 20% ( evaluados con fórmula de Jongkees ) (11) y estímulo con giro pendular alternante de baja frecuencia.

A cada uno de los pacientes se les realizó la prueba de estimación visual de lo vertical en tres ocasiones con un intervalo de dos semanas entre estas, siempre bajo las mismas condiciones. El material así como el método ya fueron descritos en el apartado de reproducibilidad.

## **ANALISIS**

La comparación de los resultados entre el grupo de pacientes y el de sujetos sanos se efectuó utilizando “ t ” Student para muestras independientes. La comparación entre las estimaciones I y II del grupo de pacientes se efectuó con “ t “ Student para muestras en pares y la diferencia entre resultado normal y anormal con prueba de rangos con signo de Wilcoron. Se consideraron significativos los valores de  $p < 0.01$ .

---

## RESULTADOS

Las características de la evaluación clínica inicial se muestran en la Tabla II. Todos los pacientes presentaron nistagmus espontáneo con fijación visual y lateralización a la marcha. Solo un paciente presentó afección coclear asociada al inicio agudo del vértigo (paciente 10); y en un caso se identificó cortipatía pre-existente con hipoacusia media para frecuencias altas, bilateral y simétrica (paciente 9). Los pacientes 1 a 9 tuvieron diagnóstico clínico de neuronitis vestibular y el paciente 10 de laberintopatía unilateral de etiología probablemente viral. La asimetría del tono vestibular durante el estímulo bitérmico unilateral derecho e izquierdo fue de 22.2% en promedio.

Durante las 4 semanas de seguimiento se observó disminución gradual del nistagmus espontáneo, en paralelo a la mejoría de la sintomatología (Tabla III). A las 4 semanas de haber presentado el vértigo en fase aguda ninguno continuaba con alucinación de movimiento, pero presentaban inestabilidad corporal.

## ESTIMACION VISUAL DE LO VERTICAL

La evaluación inicial mostró deterioro de la estimación visual de lo vertical en todos los pacientes. La estimación mayor de  $\pm 2^\circ$  en todos los casos. La desviación del vector gravitacional fue de  $8.4^\circ$  en promedio (D.E.  $2.38^\circ$ ). Estos resultados fueron diferentes a la de los sujetos sin afección vestibular ( $p < 0.01$ ). A la semana 2 la desviación promedio fue de  $3.16^\circ$  (D.E.  $1.6^\circ$ ) y a la semana 4 de  $1.44^\circ$  (D.E.  $0.73^\circ$ ).

A las 2 semanas de evaluación 2 pacientes ya presentaban una precisión de la estimación visual de lo vertical menor a  $2^\circ$ , aunque con resultados aun anormales los demás pacientes mostraron desviaciones menores a las observadas en la primera ocasión ( $p < 0.01$ ). Las diferencias entre las estimaciones 1 y 2 se representan en la gráfica III.

A las 4 semanas de evaluación un paciente no pudo ser evaluado, de los 9 restantes solo en un caso la precisión de la estimación visual de lo vertical fue mayor a  $2^\circ$ . La desviación promedio de esta tercera prueba fue de  $1.44^\circ$  (D.E.  $0.73^\circ$ ). Las diferencias entre las estimaciones 1 y 3 se representan en la gráfica IV. En 8 de los 10 pacientes evaluados inicialmente la precisión de la estimación visual de lo vertical evolucionó de lo considerado anormal a lo normal ( $p < 0.01$ ).

## T A B L A   I I

### CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE PACIENTES EN LA 1a. EVALUACIÓN

PACIENTE	EDAD	SEXO	OTRA ENFERMEDAD	INICIO DÍAS	LADO AFECTADO	AFECCIÓN COCLEAR	LATERIZACIÓN MARCHA	ASIMETRIA P. TÈRMICAS
1	27	FEMENINO	NEGATIVO	1 DÍA	IZQUIERDO	NL	IZQUIERDO	24%
2	35	FEMENINO	NEGATIVO	2 DÍAS	IZQUIERDO	NL	IZQUIERDO	20%
3	38	MASCULINO	NEGATIVO	4 DÍAS	IZQUIERDO	NL	IZQUIERDO	25%
4	38	MASCULINO	NEGATIVO	5 DÍAS	DERECHO	NL	DERECHO	23%
5	38	FEMENINO	NEGATIVO	3 DÍAS	DERECHO	NL	DERECHO	20%
6	41	MASCULINO	HAS	1 DÍA	IZQUIERDO	NL	IZQUIERDO	23%
7	41	FEMENINO	NEGATIVO	3 DÍAS	DERECHO	NL	DERECHO	20%
8	50	FEMENINO	HAS/HIPOT	3 DÍAS	IZQUIERDO	NL	IZQUIERDO	24%
9	52	MASCULINO	HAS/CIRR	3 DÍAS	IZQUIERDO	CORTIPATIA	IZQUIERDO	23%
10	53	MASCULINO	NEGATIVO	1 DÍA	IZQUIERDO	ANACUSIA	IZQUIERDO	20%

HAS: Hipertensión arterial sistémica.  
CIRR: Cirrosis Hèpatica.

HIPOT: Hipotiroidismo.  
N.L.: NORMAL

### TABLA III

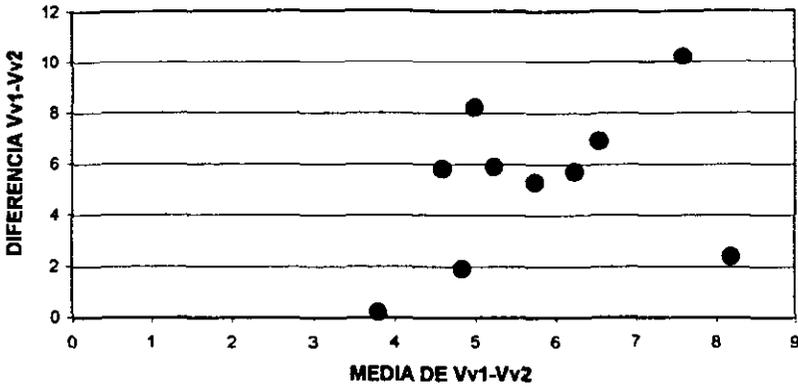
#### EVOLUCION CLINICA DURANTE CUATRO SEMANAS

PACIENTE	TIEMPO 0		VERTIGO	SEMANA 2		VERTIGO	SEMANA 4		VERTIGO
	N.E.S./FV	N.E.C./FV		N.E.S./FV	N.E.C./FV		N.E.C./FV	N.E.S./FV	
1	3° D.	2° D.	SI	1° D.	1° D.	NO	****	****	NO
2	3° D.	3° D.	SI	2° D.	2° D.	NO	****	****	NO
3	3° D.	2° D.	SI	1° D.	1° D.	NO	****	****	NO
4	3° I.	3° I.	SI	2° I.	2° I.	NO	****	****	NO
5	3° I.	2° I.	SI	2° I.	2° I.	NO	****	****	NO
6	3° D.	3° D.	SI	1° D.	1° D.	NO	****	****	NO
7	3° I.	3° I.	SI	2° I.	2° I.	NO	****	****	NO
8	3° D.	2° D.	SI	1° D.	1° D.	NO	****	****	NO
9	3° D.	2° D.	SI	1° D.	1° D.	NO	****	****	NO
10	3° D.	2° D.	SI	1° D.	1° D.	NO	****	****	NO

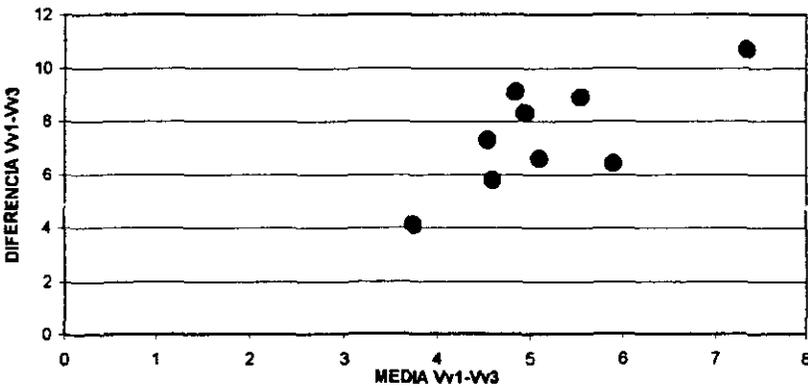
N.E.C./FV: Nistagmus espontáneo con fijación visual  
 N.E.S./FV: Nistagmus espontáneo sin fijación visual

D.: Derecho  
 I.: Izquierdo

**GRAFICA III**  
**DIFERENCIA DE ESTIMACIONES Vv1-Vv2**



**GRAFICA IV**  
**DIFERENCIA DE ESTIMACIONES Vv1-Vv3**



**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

## DISCUSION

La estimación visual de lo vertical en el ser humano es muy precisa lo que permite una adecuada orientación en el ambiente (3). En diferentes situaciones, la orientación corporal adecuada puede ser un factor fundamental para la realización de otras tareas.

Como era de esperarse, en el presente estudio observamos que la precisión con que un sujeto sano es capaz de estimar lo que esta vertical es reproducible en más del 95% de los casos, aún después de un mes. No obstante el tiempo transcurrido, el vector gravitacional es el mismo y, en ausencia de enfermedad, los receptores que permiten al ser humano percibirlo cumplen su tarea con la misma precisión.

La percepción visual de lo que esta vertical depende de la información visual, vestibular y propioceptiva ( 3 ). Cuando la información visual no ofrece ninguna guía, como sucede durante la estimación en la oscuridad o con una pantalla con círculos , el sujeto requiere utilizar la información vestibular y propioceptiva para orientarse. Sin embargo, si reducimos la información propioceptiva la vestibular será la predominante. En estas condiciones, sujetos con función vestibular integra pueden estimar lo que esta vertical con gran precisión.

Ante una lesión vestibular aguda y unilateral el desequilibrio de la información otolítica de los lados derecho- izquierdo producen que la estimación se desvíe del vector gravitacional . Lo que es congruente con los resultados del presente estudio, en el que

durante la fase aguda de una lesión vestibular periférica y localizada, todos los pacientes mostraron deterioro de la precisión de la estimación visual de lo vertical, con diferencias significativas a la de los sujetos sanos.

El aparato vestibular de cada oído contiene receptores tanto para aceleración angular como lineal (1). Las características de la respuesta oculomotora a la aceleración angular han motivado que sus alteraciones sean consideradas como marcadores, para identificar la evolución clínica de lesiones vestibulares. Es de interés señalar que en el presente estudio se observó que la afección de los receptores de aceleración angular y lineal en pacientes con neuronitis vestibular ocurren en paralelo y también evolucionan con una tendencia similar.

Cuando se presenta una lesión vestibular periférica, que no afecta a las estructuras del sistema nervioso central, los mecanismos de adaptación y de compensación permiten al individuo volver a orientarse en el ambiente adecuadamente (9). Para poder efectuar movimientos es importante que tanto los receptores de aceleración lineal como los de aceleración angular proporcionen información apropiada sobre el ambiente donde se desenvuelve el sujeto. En el grupo de pacientes que evaluamos, fue evidente que en pocas semanas la desaparición de la alucinación de movimiento se acompañó de la desaparición de nistagmus espontáneo y también de una estimación visual de lo que está vertical más precisa.

El presente estudio es una muestra más de la importancia que tiene la función vestibular adecuada para estimar lo que está vertical de forma precisa. La evaluación secuencial de

pacientes con lesión aguda unilateral dio el sustento para considerar que esta prueba puede ser útil para evaluar la compensación de lesiones periféricas. La carencia en nuestro medio de otras pruebas que evalúen la función de los graviceptores vestibulares y la simplicidad del equipo y métodos invita a considerar su aplicación rutinaria en la evaluación integral de los pacientes con probable disfunción.

## CONCLUSIONES

Durante el primer mes de evolución de pacientes con lesión vestibular periférica aguda, sin afección del sistema nervioso central :

- La estimación visual de lo vertical aumenta su precisión durante el periodo de compensación vestibular.
- La prueba de la estimación visual de lo vertical es útil para la evaluación secuencial de la función de los graviceptores vestibulares.

pacientes con lesión aguda unilateral dio el sustento para considerar que esta prueba puede ser útil para evaluar la compensación de lesiones periféricas. La carencia en nuestro medio de otras pruebas que evalúen la función de los graviceptores vestibulares y la simplicidad del equipo y métodos invita a considerar su aplicación rutinaria en la evaluación integral de los pacientes con probable disfunción.

## CONCLUSIONES

Durante el primer mes de evolución de pacientes con lesión vestibular periférica aguda, sin afección del sistema nervioso central :

- La estimación visual de lo vertical aumenta su precisión durante el periodo de compensación vestibular.
- La prueba de la estimación visual de lo vertical es útil para la evaluación secuencial de la función de los graviceptores vestibulares.

## BIBLIOGRAFIA

1. Gresty M., Brostein A. M. Testing Otolith Function. *Br J Audiol* 1992;26: 126-36.
2. Bradt T, Dieterich . Vestibular Syndromes in the roll plane: topographic diagnosis from brainstem to cortex. *Ann Neurol* 1994; 36: 337- 47.
3. Friedman G. The judgment of the visual vertical and horizontal with peripheral and central vestibular lesions. *Brain* 1970; 93: 313 - 28.
4. Curthoys I, Dai M, Halmagy G. Human ocular torsional position before and after unilateral vestibular neurectomy. *Exp Brain Res* 1991, 5:218-25.
5. Bergenius J , Tribukait A, Brantberg K. "Perception of horizontality in patients with peripheral vestibular disorders a follow-up study Memorias del Congreso de Neurology of Human Spatial Orientation ", Ibiza; Mayo 15-19 1995: 4.
6. Dieterich M, Brandt T. Ocular torsion and tilt of subjective visual vertical are sensitive bairsten signs. *Ann Neurol* 1994; 33:292 -9.
7. Brandt T, Dieterich M, Danek A. Vestibular cortex lesions affect the perception of verticality. *Ann Neurol* 1994; 35: 403 - 12.
8. Aranda Moreno C, Jáuregui Renaud K, Cobá Pastrana C. Precisión de la estimación de lo vesrtical en sujetos con lesión vestibular *Rev Fac Med. UNAM* 1997, 40 (suppl 16 ) : 570
9. Brunas Remigio L. Sistema Vestibular y Transtornos Oculomotores. Buenos Aires El Ateneo 1985; 148-60.
10. Suárez H. Las Bases de la Rehabilitación Vestibular Adaptación Habitación y Aprendizaje *Ann ORL Mex* 1996;49 : 25- 35.
11. Silvoniemi P. Vestibular Neuronitis and otoneurological evaluation. *Acta Oto-Laryngolo (Stockh)* 1988; (suppl 453):1-72
12. Surós J. *Semiología médica y técnica exploratoria. Barcelona. Salvat* 1992; 1-25.
13. Bland J. , Altman D. Statistical Methods for Assessing Agreement Between two Methods of Clinical Measurement. *The Lancet* 1986; 8: 307 - 310.