

## Nuevas técnicas en el diagnóstico de pacientes con vértigo

Jorge Said Martínez,\* Alfonso Izita Rosales\*\*

### Resumen

#### ANTECEDENTES

Respecto a la evaluación del nistagmo, muchos autores han reportado diferentes estudios útiles en los que, con pruebas de craneocorpografía y electronistagmografía computarizada, estudiaron la función vestibular de los sistemas vestibuloespinal, retinoocular y vestibuloocular.

#### OBJETIVOS

Evaluar la función vestibular de los pacientes con vértigo y acúfeno mediante pruebas de craneocorpografía, electronistagmografía computarizada y ultrasonografía Doppler de cabeza y cuello, así como orientar el establecimiento de un mejor diagnóstico vestibular.

#### PACIENTES Y MÉTODO

En la Clínica de Otolología y Neurofisiología se les practicaron pruebas de craneocorpografía, electronistagmografía computarizada y ultrasonografía Doppler de cabeza y cuello a 1,343 pacientes con vértigo y se encontró que 48.1% de los casos tenía antecedentes de origen vascular; además, en el grupo prevalecieron enfermedades que eran secundarias a procesos de alteraciones hidrodinámicas. Se utilizó la prueba estadística de la ji al cuadrado de Pearson para analizar las variables de las pruebas de craneocorpografía, electronistagmografía computarizada y ultrasonografía Doppler de cabeza y cuello.

#### RESULTADOS

Claussen y col. reportaron parámetros más importantes en sus diagnósticos mediante pruebas de craneocorpografía, electronistagmografía computarizada y ultrasonografía Doppler de cabeza y cuello. El flujo sanguíneo lento de las arterias vertebrales, generalmente secundario a enfermedades arterioescleróticas, no generó síntomas—en 80% de los casos—debido a la recirculación colateral, sobre todo, a la recirculación de los troncos arteriales o basilares. En México hubo 14 oclusiones totales y 160 estenosis significativas (más de 70%) después de que se estudiaron 1,537 pacientes y 3,194 arterias carótidas internas. En este estudio el sistema vestibuloespinal de 51% de los sujetos resultó funcionalmente normal en la prueba de craneocorpografía. Se descubrió que 31% de los casos tenía una lesión en el sistema nervioso periférico y que 18% tenía un tipo de lesión central. Los síntomas principales fueron vértigo (77%) y acúfeno (40%).

### Abstract

#### BACKGROUND

Regarding the evaluation of nystagmus, many authors have reported useful studies, with craniocorpography tests and computerized electronystagmography, vestibular function of the vestibulospinal and vestibulo retinoocular systems has been studied.

#### OBJECTIVES

To evaluate the vestibular function of patients with vertigo and tinnitus by craniocorpography tests, electronystagmography Doppler ultrasound scan of head and neck as well as to guide the establishment of improved vestibular diagnosis.

#### PATIENTS AND METHOD

In the Otolology and Neurophysiology Clinic craniocorpography, electronystagmography Doppler ultrasound scan of head and neck were done in 1,343 patients with vertigo; 48.1% of cases had a history of vascular origin, in addition, diseases secondary to hydrodynamic alterations were prevalent. We used the statistical test of the Pearson chi square to analyze variables of the craniocorpography tests, electronystagmography scan and Doppler ultrasonography of head and neck.

#### RESULTS

Claussen et al. reported important parameters in their diagnosis by craniocorpography tests, electronystagmography Doppler ultrasound scan of head and neck. Slow blood flow of the vertebral arteries, usually secondary to atherosclerotic disease, did not cause symptoms, in 80% of cases, due to collateral circulation, especially to the recirculation of the arterial or basilar logs. In Mexico there were 14 total occlusions and 160 significant stenosis (70%) after 3,194 patients and 1,537 internal carotid arteries were studied. In this study the vestibulospinal system of 51% of the patients was functionally normal in craniocorpography test. It was found that 31% of cases had a lesion in the peripheral nervous system and that 18% had a type of central lesion. The main symptoms were dizziness (77%) and tinnitus (40%).

**CONCLUSIONES**

*La ultrasonografía Doppler de cabeza y cuello, un método cualitativo y cuantitativo, es fácil, rápida e inofensiva para evaluar la existencia de enfermedades vasculares relacionadas con el síntoma de vértigo; además, el médico otoneurólogo moderno debe correlacionar todos los estudios otoneurológicos que le hayan hecho al paciente con vértigo para establecer un mejor diagnóstico.*

**Palabras clave:**

*vértigo, craneocorpografía, electronistagmografía computarizada, ultrasonografía Doppler de cabeza y cuello.*

**CONCLUSIONS**

*Doppler ultrasonography of head and neck, a qualitative and quantitative method is easy, quick and harmless to evaluate the existence of vascular diseases related to the symptom of vertigo; besides, the modern otoneurological physician must correlate all otoneurological studies done in the patient with vertigo to establish an accurate diagnosis.*

**Key words:**

*vertigo, craneocorpography, computerized electronystagmography, Doppler ultrasonography of head and neck.*

**Introducción**

En los centros neurootológicos modernos el diagnóstico de pacientes debe incluir no sólo el historial clínico y la revisión física sino también pruebas objetivas y cuantitativas. Respecto a la evaluación del nistagmo, muchos autores han reportado diferentes estudios útiles en los que, con pruebas de craneocorpografía y electronistagmografía computarizada, estudiaron la función vestibular a través de los sistemas vestibuloespinal, retinoocular y vestibuloocular.

La evaluación de la función vestibular de los pacientes con vértigo y acúfeno –mediante pruebas de craneocorpografía, electronistagmografía computarizada y ultrasonografía Doppler de cabeza y cuello– motivó este estudio, cuyo propósito es orientar el establecimiento de un mejor diagnóstico vestibular.

**Pacientes y método**

Revisamos todas las gráficas clínicas de los pacientes con diagnóstico de vértigo (1,343), que entre 1993 y 2009 fueron evaluados en la Clínica de Otolología y Neurofisiología.

De los 100 pacientes que seleccionamos al azar, 62 eran mujeres y 38 eran hombres. La edad promedio de las mujeres

fue de 45 años y la de los hombres fue de 42 años. Registramos el sexo, la edad, la causa de la consulta y los resultados de los estudios audiológicos, otoneurológicos y vasculares y aplicamos a cada paciente un cuestionario detallado (NO-DEC IV, Alemania) y una revisión-ENT Otooftalmológica, Neurofisiológica (Argentina).

A todos los pacientes se les practicó la electronistagmografía computarizada y se les describieron los posibles síntomas neurootológicos, así como las características colaterales de éstos. También se tomaron en cuenta los desajustes y trastornos de otros nervios del cráneo, así como los antecedentes de enfermedades subyacentes, como el vértigo y el acúfeno.

La inclinación, la elevación, el giro, la caída y los desvanecimientos se consideraron para establecer el diagnóstico de vértigo, y como los síntomas neurootológicos de vértigo y acúfenos son difíciles de graduar –para el paciente y el terapeuta– debido a que con frecuencia varían con el tratamiento y el tiempo, se utilizó una electronistagmografía computarizada –un registro objetivo de la función vestibular de los sistemas vestibuloespinal, retinoocular y vestibuloocular.

\* Médico otoneurólogo, Universidad de Wursburg, Alemania, y maestro en Investigación de Servicios de Salud, UNAM, México, DF.

\*\* Maestro en Salud Pública, UNAM, y Gabinete de Neurofisiología Otológica, México, DF.

**Correspondencia:** Dr. Jorge Said Martínez. Ejército Nacional 42, interior 1 E, colonia Anzures, CP 11590, México, DF. Correo electrónico: saidmjorge@gmail.com

Recibido: septiembre, 2010. Aceptado: octubre, 2010.

Este artículo debe citarse como: Said-Martínez J, Izita-Rosales A. Nuevas técnicas en el diagnóstico de pacientes con vértigo. *An Orl Mex* 2011;56(1):1-10.

### Para realizar la craneocorpografía

Al paciente se le tapan los ojos con un antifaz para dormir, que corta el estímulo visual, para que –mientras da pasos– pierda contacto visual con el piso, por lo que los estímulos propioceptivos serán graduales, y por consiguiente, el paciente mantendrá el equilibrio sólo con el estímulo que recibe de ambos sistemas vestibulares. Cualquier desviación, rotación u oscilación más allá del rango normal implicará los sistemas periféricos o centrales para interpretarla (Figura 1).



Figura 1.

Los procedimientos de prueba aplicados son generalmente la prueba en postura de pie de Romberg y la prueba de pasos de Unterberger-Fukuda:

En la prueba la persona debe dar al menos 80 pasos en el punto. La prueba evalúa:

- El desplazamiento longitudinal, desde el punto de partida hasta el punto final.
- La oscilación lateral, que es el ancho de la envoltura de las curvas de movimiento de la cabeza.
- La desviación angular, que es el ángulo entre la dirección del punto de partida y la del punto final.
- La rotación angular, que es la rotación alrededor del eje del cuerpo (Figura 2).



Figura 2.

En la electronistagmografía computarizada, un sistema que amplifica la señal y que grafica el tiempo, se utilizan electrodos en pares en diferentes ejes de movimiento (horizontal y vertical) de los ojos para realizar una gráfica poligráfica del nistagmo del paciente.

Convencionalmente, los electrodos se distribuyen de modo que la deflexión ascendente de la aguja indique, hacia la izquierda o hacia abajo, una palpitación del nistagmo. Posteriormente, en el electronistagmograma poligráfico se estudian cuidadosamente los movimientos coordinados o disociados de los ojos.

Los movimientos del nistagmo se identifican y se toman en cuenta el número, la frecuencia, los puntos de generación, la culminación y remisión, las características finas, el nistagmo espontáneo, la fase lenta del nistagmo, los movimientos de ojo sacádico, la prueba de rastreo con los ojos y la optocinética. Existe un conjunto completo de diversas pruebas de equilibrio para analizar el nistagmo.

### Pruebas oculares vestibulares cuantitativas

Se llevaron a cabo pruebas oculares vestibulares, ya sea en forma monoaural –por medio de estímulos con calor– o en

forma binaural –por medio de una variedad de fuerzas de aceleración.

*Calorigrama de mariposa.* Con el propósito de mantener condiciones de fondo estables durante la prueba de calor, se insertaron –antes de las investigaciones– catéteres de irrigación en los oídos externos. Se utilizó aire caliente y debe mantenerse un rango de flujo óptimo entre cinco y seis litros por minuto. Durante medio minuto este flujo se mantiene a una temperatura de 27°C (30°C) o 48°C (44°C).

Para llevar a cabo la prueba el paciente debe descansar, en posición supina y con la cabeza elevada a 30 grados, en una mesa de investigación especial. La reacción del nistagmo se registra en forma electronistagmográfica durante tres minutos por lo menos y las respuestas del nistagmo se toman como una medida de la reactividad individual al momento de la prueba de carga estándar. Los movimientos del nistagmo se identifican cuando se evalúan las curvas en una primera operación. Esto se realiza movimiento por movimiento.

De esta forma se mide la culminación poscalórica: en el área de culminación, que es denominada “frecuencia del nistagmo central”, se mide durante 30 segundos el rango de palpitación máximo, que se transfiere al esquema de mariposa calórica –con cuatro cuadrantes y rangos normales subyacentes–, donde se trazan las características funcionales de las respuestas calóricas: calor derecho, frío derecho, calor izquierdo y frío izquierdo.

La gráfica de mariposa proporciona al investigador las siguientes cuatro informaciones cuantitativas: 1) la comparación de las respuestas de ambos oídos, con inhibición del oído izquierdo o derecho, 2) la comparación de la dirección de palpitación del nistagmo, con inhibición del nistagmo central o preponderancia del nistagmo de dirección central, 3) la comparación de la intensidad del nistagmo experimental, con nistagmo espontáneo subyacente, y 4) la comparación de las reacciones del nistagmo individual, con rangos normales externos que permiten diferenciar entre inhibiciones y desinhibiciones de reacción.

No obstante, se ha demostrado clínicamente que la latencia de culminación del nistagmo es importante en degeneraciones del cerebro debidas a la edad. La “gráfica de mariposa” de Clauseen tiene la capacidad de separar en 81 patrones diferentes las respuestas de la prueba vestibular calórica. Ha habido relaciones de topodiagnóstico establecidas. Por tanto, las enfermedades vestibulares periféricas pueden ser fácilmente diferenciadas en condiciones de desequilibrio central.

En las pruebas de nistagmo giratorias se está utilizando una técnica de estímulo binaural.

Por medio de trayectorias retinooculares se estimula el nistagmo optocinético, que se registra en forma electronistagmográfica. Las reacciones motoras entre la bola derecha

y la izquierda del ojo pueden analizarse con cuidado con la electronistagmografía poligráfica para evaluar el déficit de coordinación ocular. Con el propósito de conocer la actividad básica ocular antes de la prueba optocinética normalmente se lleva a cabo un nistagmo espontáneo, con los ojos cerrados, y un nistagmo con antifaz fijo.

En posición de calorización se lleva a cabo una prueba de seguimiento del péndulo físico, en la que el paciente observa –frente a sus ojos y a una distancia de 1 m– la luz de un foco, que oscila –20° hacia la derecha y 20° hacia la izquierda– en un péndulo físico de trayectoria sinusoidal, cuya frecuencia es de 0.3 cps.

Por medio de una ultrasonografía Doppler de cabeza y cuello se estudió la hidrodinámica circulatoria de las arterias carótida interna (derecha e izquierda), carótida externa (derecha e izquierda), supratroclear (derecha e izquierda), vertebral (izquierda y derecha) y cerebral anterior, así como la presión media braquial, en la que el paciente estaba sentado o en decúbito.

En la prueba de ultrasonografía Doppler de cabeza y cuello se utilizó un fluxómetro bidireccional, con emisión continua de sondas y frecuencia de 4 y 8 MHz.

La prueba de ultrasonografía Doppler de cabeza y cuello consiste en recorrer las diferentes arterias con una sonda, que tiene forma de lápiz y la capacidad de emitir señales en una frecuencia determinada (según la profundidad de la arteria que se esté estudiando); la columna de eritrocitos de la circulación se refleja en dichas señales, lo que origina en la frecuencia emitida una modificación, que permite evaluar en forma secundaria la velocidad, el flujo y la dirección del torrente sanguíneo (Figura 3).

La señal analógica obtenida se analiza en una microcomputadora, en la que se evalúan gráficamente los siguientes pa-



Figura 3.



rámetros: velocidad sistólica máxima (en cm/seg), velocidad diastólica final (en cm/seg) y rango de resistencia (según la fórmula de Pourcelot).

La presión braquial media consiste en evaluar la presión arterial, máxima y mínima, de la arteria braquial o humeral izquierda. Para este propósito se utiliza un esfigmomanómetro de Marshall TM9, se coloca la banda en la región o borde interno del brazo y se registran los valores, que corresponden a la presión arterial sistólica y a la presión arterial diastólica.

Al evaluar la presión arterial el paciente debe estar sentado o en decúbito (prueba de provocación), lo que permite que la orientación de la resistencia capilar arterial periférica se obtenga en forma rápida y sin sangrado.

Claussen y col. reportaron parámetros más importantes en sus diagnósticos mediante pruebas de craneocorpografía, electronistagmografía computarizada y ultrasonografía Doppler de cabeza y cuello. Para el análisis estadístico de las variables de las pruebas de craneocorpografía, electronistagmografía computarizada y ultrasonografía Doppler de cabeza y cuello se utilizaron la prueba estadística de la ji al cuadrado de Pearson (para variables independientes) y la correlación de Spearman (para asociación).

## Resultados

En la Clínica de Neurofisiología Otológica de la Ciudad de México se evaluó a 1,343 pacientes neurootológicos, a quienes se les aplicó una revisión neurootológica profunda –incluidos un cuestionario detallado (NODEC IV, Alemania) y una revisión-ENT Otooftalmológica, Neurofisiológica (Argentina)– y pruebas de electronistagmografía computarizada, craneocorpografía y ultrasonografía Doppler de cabeza y cuello.

De los 100 pacientes que seleccionamos al azar, 62 eran mujeres y 38 eran hombres. La edad promedio de las mujeres fue de 45 años y la de los hombres fue de 42 años. Los más jóvenes eran de 21 a 30 años de edad (14%), seguidos por los de 31 a 40 años (30%, que fue el máximo) y por los de 41 a 50 años (21%) [Cuadro 1].

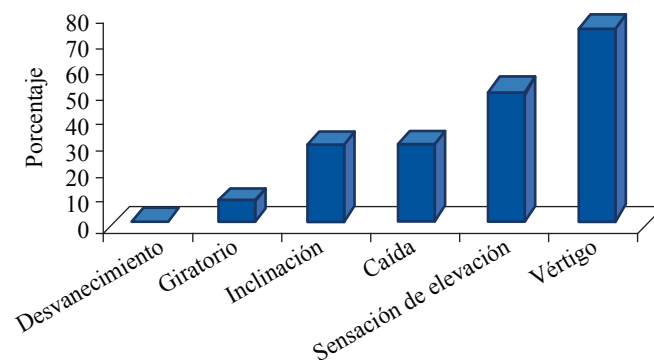
La edad promedio de las mujeres fue de 50.6 años y la de los hombres fue de 34.3 años. El síntoma más frecuente fue

vértigo (91%), seguido de sensación de elevación (46.6%), inclinación (26.6%), caída (26.6%) y acúfeno (40%) [Cuadro 2].

**Cuadro 2.** Distribución de síntomas

| Síntomas        | %  |
|-----------------|----|
| Vértigo         | 77 |
| Sordera         | 61 |
| Dolor de cabeza | 44 |
| Acúfeno         | 40 |
| Vómito          | 33 |

La distribución de los síntomas anteriores se muestra en la Figura 4; los pacientes también padecieron insuficiencia vertebrobasilar (60%), cefaleas (53%), enfermedades neurovegetativas –náusea, vómito, etc.– (46%), hipoacusia derecha (40%), hipoacusia izquierda (32%), acúfeno derecho (31%), acúfeno izquierdo (32%) y migrañas (17%). Como antecedentes patológicos personales hubo insuficiencia vertebrobasilar (60%), hipertensión (24%), hipotensión (17%), arterioesclerosis (6%) y traumatismo craneoencefálico, con o sin pérdida de conciencia en 5% de los casos.



**Figura 4.** Distribución de los síntomas.

No se encontró alguna importancia o diferencia estadística cuando se correlacionó vértigo y velocidad de la fase lenta del nistago, tipo de traumatismo y frecuencia de nistago, así como tiempo transcurrido entre el traumatismo y la velocidad de la fase lenta del nistago. Respecto a estas variables, la prueba de Pearson fue independiente.

Cuando se compararon los resultados de las pruebas de craneocorpografía y electronistagmografía computarizada, se encontró que los resultados de ambas se asociaban.

Con el propósito de lograr una correlación estadística correcta las diferentes variables cuantitativas de las arterias extracraneales de 750 pacientes, obtenidas de la ultrasonografía Doppler de cabeza y cuello, se estandarizaron y los resultados se muestran en el Cuadro 13.

**Cuadro 1.** Incidencia, edad y sexo

| F = 70%; M = 30% | %  |
|------------------|----|
| Menor de 30 años | 17 |
| 31 a 50 años     | 51 |
| 51 a 70 años     | 26 |
| Mayor de 70 años | 6  |

**Cuadro 3.** Presentación y recurrencia del vértigo

| Duración del vértigo | %  | Ataque único de vértigo | %  |
|----------------------|----|-------------------------|----|
| Hasta 1 año          | 43 | Pocos segundos          | 72 |
| 1 a 2 meses          | 23 | 1 a 5 minutos           | 19 |
| 0 a 1 día            | 23 | 1 a 2 horas             | 3  |
| 1 día a 4 semanas    | 11 | Alternancia             | 6  |

Cuando estudiamos y determinamos los valores de las arterias carótidas, vertebrales y supratrocleares –derechas e izquierdas–, descubrimos que nuestros valores eran similares a los descritos por otros autores y tenían significancia estadística.

Recordemos que el flujo supraorbital resulta de la compensación hidrodinámica entre el sistema carotídeo interno y el sistema carotídeo externo, cuya dirección –en condiciones normales– es del sistema interno hacia el sistema externo.

De esta forma, los parámetros del flujo sanguíneo de las arterias supratrocleares (supraorbitales) de 24 pacientes con antecedentes de hipertensión arterial y de 17 pacientes con antecedentes de hipotensión arterial se compararon. En el Cuadro 14 se muestran los valores anteriores.

Hubo significancia estadística entre pacientes con hipotensión y pacientes con hipertensión.

Los valores de las arterias vertebrales y los resultados de la exploración vestibuloespinal, obtenidos de la craneocorpografía, se correlacionaron y los valores menores de 20 cm, de esta última y de las oscilaciones laterales, se consideraron normales, y los valores mayores de 20 cm, patológicos.

En la desviación angular derecha y en la izquierda los valores mayores de 45 grados se consideraron patológicos (Cuadro 16).

Los valores de las arterias vertebrales se obtuvieron, en los estudios de enfermedades vestibulooculares, mediante pruebas rotatorias de intensidad-amortiguación (prueba de Claussen). En las pruebas perrotatorias una frecuencia de entre 20 y 60 sacudidas nistágmicas ocurridas durante los primeros 30 segundos de estimulación se tomó como rango de normalidad (Cuadro 17).

**Cuadro 5.** Resultados de la prueba calórica (A, Fitzgerald-Hallpike) y de la audiometría (B, tono puro)

| A       |        |                   |               |
|---------|--------|-------------------|---------------|
|         | Normal | No llevada a cabo | Sin respuesta |
| 44°C RE | 62%    | 35%               | 3%            |
| 44°C LE | 59%    | 28%               | 13%           |
| 30°C RE | 71%    | 10%               | 19%           |
| 30°C LE | 74%    | 11%               | 15%           |
| B       |        |                   |               |
|         | Normal |                   |               |
| RE      | 60%    |                   |               |
| LE      | 72%    |                   |               |

En los Cuadros 15, 16 y 17 puede observarse que la significancia estadística muestra un bajo coeficiente de probabilidad e indica la carencia de correlación entre una afección en el flujo vascular vertebral y alteraciones en el sistema de equilibrio.

## Comentarios

El flujo sanguíneo lento de las arterias vertebrales, generalmente secundario a enfermedades arterioescleróticas, no generó síntomas –en 80% de los casos– debido a la recirculación colateral, sobre todo, a la recirculación de los troncos arteriales o basilares. En Alemania las investigaciones patológicas anatómicas en 6,400 cerebros muestran que en las arterias vertebrales o basilares hubo una baja incidencia de oclusiones, con una frecuencia de 0.3%.

En México hubo 14 oclusiones totales y 160 estenosis significativas (más de 70%) después de que se estudiaron 1,537 pacientes y 3,194 arterias carótidas internas.

Por consiguiente, el síndrome de insuficiencia vertebro-basilar lo consideramos una afección clínica de bajo valor; asimismo, consideramos valiosos los métodos que proporcionan datos en cuanto a la enfermedad hemodinámica capilar, a la cual atribuimos las alteraciones que originan el mal funcionamiento del tronco cerebral.

**Cuadro 4.** Resultados de la craneocorpografía

|                       |    | Normal | Promedio      | Anormal | Promedio    |
|-----------------------|----|--------|---------------|---------|-------------|
| Desviación lateral    | RT | 68%    | 0-40,70 (o)   | 32%     | 90,360 (o)  |
|                       | LT | 80%    | 0-45,90 (o)   | 20%     | 40,360 (o)  |
| Angulación lateral    | RT | 65%    | 0-60,45 (o)   | 35%     | 90,360 (o)  |
|                       | LT | 97%    | 0-45,90 (o)   | 3%      | 180,360 (o) |
| Oscilación lateral    |    | 51%    | 0-10,25 (cm)  | 49%     | 30,60 (o)   |
| Desplazamiento lineal |    | 93%    | 0-100,40 (cm) | 7%      |             |
|                       |    |        | 121.110 (cm)  |         |             |

**Cuadro 6.** Craneocorpografía (desviación lateral derecha) y electronistagmografía computarizada (velocidad de fase lenta 44°C LE)

| SPV 44°C LE (°/seg) | Desviación lateral derecha (°) |    |    |    |    |    |     |     | Total |
|---------------------|--------------------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-------|
|                     | 0                              | 25 | 30 | 35 | 45 | 90 | 180 | 360 |       |
| < 5                 | 1                              |    |    |    |    |    |     |     | 1     |
| 5-15                | 6                              |    |    | 1  | 1  | 1  |     |     | 9     |
| > 15                |                                | 1  | 1  |    |    |    | 2   | 1   | 5     |
| Total               | 7                              | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2   | 1   | 15    |

Valor de correlación de Spearman de 0.66575,  $p < 0.000674$ .

**Cuadro 7.** Craneocorpografía (desviación lateral derecha) y electronistagmografía computarizada (frecuencia 44°C LE)

| Frecuencia 44°C LE (n) | Desviación lateral derecha (°) |    |    |    |    |    |     |     | Total |
|------------------------|--------------------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-------|
|                        | 0                              | 25 | 30 | 35 | 45 | 90 | 180 | 360 |       |
| < 20                   |                                |    |    |    | 1  |    |     |     | 1     |
| 20-60                  | 5                              | 1  | 1  | 1  |    | 1  |     | 1   | 10    |
| > 60                   | 2                              |    |    |    |    |    | 2   |     | 4     |
| Total                  | 7                              | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2   | 1   | 15    |

Valor de correlación de Spearman de 0.02045,  $p < 0.000942$ .

**Cuadro 8.** Craneocorpografía (desviación lateral derecha) y electronistagmografía computarizada (frecuencia 44°C RE)

| Frecuencia 44°C RE (n) | Desviación lateral derecha (°) |    |    |    |    |    |     |     | Total |
|------------------------|--------------------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-------|
|                        | 0                              | 25 | 30 | 35 | 45 | 90 | 180 | 360 |       |
| < 20                   |                                |    |    |    | 1  |    |     |     | 1     |
| 20-60                  | 5                              | 1  | 1  | 1  |    | 1  |     | 1   | 10    |
| > 60                   | 2                              |    |    |    |    |    | 2   |     | 4     |
| Total                  | 7                              | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2   | 1   | 15    |

Valor de correlación de Spearman de 0.1696,  $p < 0.000545$ .

**Cuadro 9.** Craneocorpografía (desviación lateral derecha) y electronistagmografía computarizada (velocidad de fase lenta 30°C LE)

| SPV 30°C LE (°/seg) | Desviación lateral derecha (°) |    |    |    |    |    |     |     | Total |
|---------------------|--------------------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-------|
|                     | 0                              | 25 | 30 | 35 | 45 | 90 | 180 | 360 |       |
| < 5                 | 4                              |    |    |    |    |    |     |     | 4     |
| 5-15                | 3                              |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 2   | 1   | 10    |
| > 15                |                                | 1  |    |    |    |    |     |     | 1     |
| Total               | 7                              | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 2   | 1   | 15    |

Valor de correlación de Spearman de 0.50902,  $p < 0.000526$ .

La ultrasonografía Doppler de cabeza y cuello, un método cualitativo y cuantitativo, es fácil, rápida e inofensiva para evaluar la existencia de enfermedades vasculares relacionadas con el síntoma de vértigo. En este estudio el sistema vestibuloespinal de 51% de los sujetos resultó funcionalmente normal

en la prueba de craneocorpografía. Descubrimos que 31% de los casos tenía una lesión en el sistema nervioso periférico y que 18% tenía un tipo de lesión central.

Los síntomas principales fueron vértigo en 77% de los pacientes —cuando su duración fue de hasta un año en 43% y

**Cuadro 10.** Craneocorpografía (angulación lateral derecha) y electronistagmografía computarizada (velocidad de fase lenta 44°C LE)

| SPV 44°C LE (°/seg) | Angulación lateral derecha (°) |    |    |    |    |    | Total |
|---------------------|--------------------------------|----|----|----|----|----|-------|
|                     | 0                              | 10 | 15 | 25 | 45 | 90 |       |
| < 5                 | 1                              |    |    |    |    |    | 1     |
| 5-15                | 7                              |    |    | 1  | 1  |    | 9     |
| > 15                |                                | 1  | 1  |    |    | 3  | 5     |
| Total               | 8                              | 1  | 1  | 1  | 1  | 3  | 15    |

Valor de correlación de Spearman de 0.73892,  $p < 0.001165$ .

**Cuadro 11.** Craneocorpografía (angulación lateral derecha) y electronistagmografía computarizada (frecuencia 44°C RE)

| Frecuencia 44°C RE (n) | Angulación lateral derecha (°) |    |    |    |    |    | Total |
|------------------------|--------------------------------|----|----|----|----|----|-------|
|                        | 0                              | 10 | 15 | 25 | 45 | 90 |       |
| < 20                   |                                |    |    | 1  |    |    | 1     |
| 20-60                  | 6                              | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 10    |
| > 60                   | 2                              |    |    |    |    | 2  | 4     |
| Total                  | 8                              | 1  | 1  | 1  | 1  | 3  | 15    |

Valor de correlación de Spearman de 0.66575,  $p < 0.000674$ .

**Cuadro 12.** Craneocorpografía (angulación lateral derecha) y electronistagmografía computarizada (velocidad de fase lenta 44°C RE)

| SPV 44°C RE (°/seg) | Angulación lateral derecha (°) |    |    |    |    |    | Total |
|---------------------|--------------------------------|----|----|----|----|----|-------|
|                     | 0                              | 10 | 15 | 25 | 45 | 90 |       |
| < 5                 | 3                              |    |    |    |    |    | 3     |
| 5-15                | 4                              |    |    | 1  | 1  | 1  | 7     |
| > 15                | 1                              | 1  | 1  |    |    | 2  | 5     |
| Total               | 8                              | 1  | 1  | 1  | 1  | 3  | 15    |

Valor de correlación de Spearman de 0.51052,  $p < 0.05183$ .

cuando la duración del ataque fue de unos cuantos segundos en 72%— y acúfeno en 40%. Cuando la craneocorpografía se comparó con la prueba calórica, el valor de  $p$  ( $< 0.00001$ ) fue estadísticamente significativo.

## Discusión

En la muestra de 100 pacientes neurootológicos se evaluaron problemas de vértigo y auditivos.

La revisión clínica consistió en pruebas de audiometría y equilibriometría. La craneocorpografía es una herramienta de diagnóstico útil para estudiar las trayectorias de los reflejos

vestibuloespinales. Los resultados de la craneocorpografía y de la prueba calórica fueron estadísticamente significativos cuando se correlacionaron, lo que indica que existe una importante asociación entre estas dos pruebas ( $p < 0.00001$ ).

Estos resultados sugieren que antes de la prueba calórica hay que llevar a cabo una craneocorpografía, porque ésta puede ser una prueba más fácil, rápida y no intensa. Nuestros resultados demuestran que la craneocorpografía es de gran ayuda en diagnósticos preliminares.

La incidencia de sujetos sanos, los parámetros y los promedios de este estudio, respecto a la craneocorpografía y a la ultrasonografía Doppler de cabeza y cuello, son similares a los de otros documentos publicados.

## Conclusiones

La craneocorpografía es una técnica de investigación útil para evaluar la función vestibuloespinal de los pacientes con vértigo y acúfeno.

En caso de vértigo y acúfeno la craneocorpografía es una prueba significativa para el escrutinio de lesiones periféricas, centrales o combinadas.

Las funciones vestibuloespinales de ambos lados pueden analizarse en forma simultánea.

La craneocorpografía se realiza fácilmente en el Departamento de Consulta Externa porque no consume tiempo.

Tener una sala a prueba de sonido es esencial para realizar la craneocorpografía, ya que los estímulos auditivos proporcionan al sujeto la distancia y dirección de la fuente de sonido.

La correlación entre la craneocorpografía y la valoración de flujos de arterias vertebrales es estadísticamente significativa.

La correlación entre la craneocorpografía y la prueba rotatoria de intensidad-amortiguación (prueba de Claussen) es estadísticamente significativa.

La correlación entre la craneocorpografía y la prueba calórica es estadísticamente significativa.



**Cuadro 13.** Valoración normal del flujo sanguíneo de las arterias extracraneales mediante ultrasonografía Doppler cabeza y cuello

|          |       | SupratrocLEAR derecha      |       | SupratrocLEAR izquierda      |       | Vertebral derecha          |       | Vertebral izquierda        |  |
|----------|-------|----------------------------|-------|------------------------------|-------|----------------------------|-------|----------------------------|--|
| cm/seg   | MVS   | VDF                        | MVS   | VDF                          | MVS   | VDF                        | MVS   | VDF                        |  |
| Promedio | 28.27 | 7.23                       | 27.38 | 7.61                         | 15.41 | 4.40                       | 14.24 | 3.97                       |  |
| SD       | 7.87  | 2.66                       | 7.62  | 3.43                         | 6.86  | 2.69                       | 7.08  | 2.14                       |  |
| (+)      | 36.14 | 9.89                       | 35.00 | 11.04                        | 22.28 | 7.09                       | 21.32 | 6.12                       |  |
| (-)      | 20.41 | 4.58                       | 19.76 | 4.18                         | 8.55  | 1.71                       | 7.17  | 1.83                       |  |
| IR       | 0.74  |                            | 0.72  |                              | 0.71  |                            | 0.72  |                            |  |
|          |       | Carótida interna derecha   |       | Carótida externa derecha     |       | Carótida interna izquierda |       | Carótida externa izquierda |  |
| cm/seg   | MVS   | VDF                        | MVS   | VDF                          | MVS   | VDF                        | MVS   | VDF                        |  |
| Promedio | 30.65 | 7.80                       | 20.46 | 7.24                         | 29.41 | 7.89                       | 19.77 | 6.92                       |  |
| SD       | 21.45 | 2.77                       | 5.05  | 2.26                         | 8.81  | 2.74                       | 3.63  | 1.70                       |  |
| (+)      | 52.10 | 10.57                      | 25.52 | 9.50                         | 38.22 | 10.63                      | 23.40 | 8.61                       |  |
| (-)      | 9.20  | 5.03                       | 15.41 | 4.97                         | 20.60 | 5.14                       | 16.14 | 5.22                       |  |
| IR       | 0.75  |                            | 0.65  |                              | 0.73  |                            | 0.65  |                            |  |
|          |       | Carótida primitiva derecha |       | Carótida primitiva izquierda |       |                            |       |                            |  |
| cm/seg   | MVS   | VDF                        | MVS   | VDF                          |       |                            |       |                            |  |
| Promedio | 28.05 | 6.90                       | 26.63 | 6.07                         |       |                            |       |                            |  |
| SD       | 8.00  | 3.50                       | 8.30  | 3.04                         |       |                            |       |                            |  |
| (+)      | 36.05 | 10.40                      | 34.93 | 9.47                         |       |                            |       |                            |  |
| (-)      | 20.05 | 3.40                       | 18.33 | 3.30                         |       |                            |       |                            |  |
| IR       | 0.75  |                            | 0.77  |                              |       |                            |       |                            |  |

$n = 750$

SupratrocLEares  $r = 0.2841$ ,  $p < 0.004$ .

Vertebrales  $r = 0.6341$ ,  $p < 0.0001$ .

Carótidas  $r = 0.8432$ ,  $p < 0.0001$ .

**Cuadro 14.** Valoración del flujo sanguíneo de las arterias supratrocLEares, derecha e izquierda, de pacientes con hipertensión e hipotensión arterial

|               |  | SupratrocLEAR derecha |       | SupratrocLEAR izquierda |       |
|---------------|--|-----------------------|-------|-------------------------|-------|
|               |  | MVS                   | VDF   | MVS                     | VDF   |
| Hipertensi3n  |  |                       |       |                         |       |
| Promedio      |  | 29.56                 | 7.82  | 26.89                   | 7.2   |
| cm/seg        |  |                       |       |                         |       |
| SD            |  | 7.46                  | 2.64  | 4.83                    | 2.29  |
| (+)           |  | 37.02                 | 10.46 | 31.73                   | 9.49  |
| (-)           |  | 22.10                 | 5.18  | 22.06                   | 4.91  |
| IR            |  | 0.74                  |       | 0.73                    |       |
| <i>n</i> = 25 |  |                       |       |                         |       |
| Hipotensi3n   |  |                       |       |                         |       |
| Promedio      |  | 27.26                 | 6.75  | 26.07                   | 7.15  |
| cm/seg        |  |                       |       |                         |       |
| SD            |  | 6.72                  | 2.32  | 8.46                    | 3.01  |
| (+)           |  | 33.99                 | 9.07  | 34.53                   | 10.16 |
| (-)           |  | 20.54                 | 4.43  | 17.62                   | 4.13  |
| IR            |  | 0.75                  |       | 0.73                    |       |
| <i>n</i> = 17 |  |                       |       |                         |       |

$r = 0.4243$ ,  $p < 0.0001$ .

**Cuadro 15.** Valoración del flujo sanguíneo de las arterias vertebrales, izquierda y derecha, mediante la craneocorpografía

|                   | Vertebral derecha |      | Vertebral izquierda |      |
|-------------------|-------------------|------|---------------------|------|
|                   | MVS               | VDF  | MVS                 | VDF  |
| Osc. lateral a 20 |                   |      |                     |      |
| Promedio cm/seg   | 15.33             | 4.38 | 14.37               | 3.94 |
| SD                | 7.02              | 2.80 | 7.32                | 2.16 |
| (+)               | 22.35             | 7.19 | 21.69               | 6.10 |
| (-)               | 8.31              | 1.58 | 7.04                | 1.79 |
| IR                | 0.71              |      | 0.73                |      |
| <i>n</i> = 86     |                   |      |                     |      |
| Osc. lateral > 20 |                   |      |                     |      |
| Promedio cm/seg   | 15.91             | 4.50 | 13.50               | 4.18 |
| SD                | 5.80              | 1.90 | 5.24                | 2.06 |
| (+)               | 21.71             | 6.40 | 18.74               | 6.24 |
| (-)               | 10.11             | 2.60 | 8.26                | 2.12 |
| IR                | 0.72              |      | 0.69                |      |
| <i>n</i> = 14     |                   |      |                     |      |

$t = 0.29$ ;  $gl = 98$ ;  $p > 0.77$ .

**Cuadro 16.** Valoración del flujo sanguíneo de las arterias vertebrales, derecha e izquierda, mediante la craneocorpografía (desviación angular derecha y desviación angular izquierda)

|                                   | Vertebral derecha |      | Vertebral izquierda |      |
|-----------------------------------|-------------------|------|---------------------|------|
|                                   | MVS               | VDF  | MVS                 | VDF  |
| Desviación angular derecha > 45   |                   |      |                     |      |
| Promedio cm/seg                   | 16.33             | 4.60 | 15.25               | 4.20 |
| SD                                | 7.31              | 2.87 | 7.68                | 2.18 |
| (+)                               | 23.64             | 7.47 | 22.92               | 6.37 |
| (-)                               | 9.02              | 1.73 | 7.57                | 2.02 |
| IR                                | 0.72              |      | 0.72                |      |
|                                   | n = 66            |      | n = 83              |      |
| Desviación angular derecha > 45   |                   |      |                     |      |
| Promedio cm/seg                   | 13.91             | 4.07 | 12.61               | 3.61 |
| SD                                | 5.77              | 2.33 | 5.60                | 2.03 |
| (+)                               | 19.68             | 6.40 | 18.21               | 5.65 |
| (-)                               | 8.15              | 1.74 | 7.02                | 1.58 |
| IR                                | 0.71              |      | 0.71                |      |
|                                   | n = 34            |      | n = 17              |      |
| Desviación angular izquierda > 45 |                   |      |                     |      |
| Promedio cm/seg                   | 15.27             | 4.21 | 14.66               | 3.95 |
| SD                                | 6.01              | 2.18 | 6.40                | 2.09 |
| (+)                               | 21.29             | 6.39 | 21.05               | 6.05 |
| (-)                               | 9.26              | 2.03 | 8.26                | 1.86 |
| IR                                | 0.72              |      | 0.73                |      |
|                                   | n = 80            |      | n = 83              |      |
| Desviación angular izquierda > 45 |                   |      |                     |      |
| Promedio cm/seg                   | 15.98             | 5.15 | 12.60               | 4.06 |
| SD                                | 9.52              | 4.06 | 9.12                | 2.33 |
| (+)                               | 25.49             | 9.20 | 21.72               | 6.39 |
| (-)                               | 6.46              | 1.09 | 3.48                | 1.72 |
| IR                                | 0.68              |      | 0.68                |      |
|                                   | n = 20            |      | n = 17              |      |

$t = -0.17$ ;  $gl = 98$ ;  $p > 0.869$ .

## Bibliografía

1. Claussen C, De Sa JV. Clinical study of human equilibrium. Bombay: Popular Prakashan, 1978;p:266-297.
2. Claussen C, Bergmann JM, Bertora GO. Otoneurooftalmología: modernas técnicas topodiagnósticas y terapéuticas. Berlín: Springer-Verlag, 1988;p:13.
3. Claussen CF, Estelrich PR. Desarrollo de la craneocorpografía a partir de la prueba de Unterberger. Rev Acta Otorrinolaringol 1974;26:139-146.

**Cuadro 17.** Valoración del flujo sanguíneo de las arterias vertebrales, izquierda y derecha, mediante la prueba rotatoria de intensidad-amortiguación (prueba de Claussen)

|                    | Vertebral derecha |      | Vertebral izquierda |      |
|--------------------|-------------------|------|---------------------|------|
|                    | MVS               | VDF  | MVS                 | VDF  |
| Perrotatoria 20-60 |                   |      |                     |      |
| Promedio cm/seg    | 14.80             | 4.41 | 13.30               | 3.72 |
| SD                 | 6.56              | 3.15 | 6.68                | 2.29 |
| (+)                | 21.36             | 7.56 | 19.98               | 6.01 |
| (-)                | 8.25              | 1.25 | 6.62                | 1.43 |
| IR                 | 0.70              |      | 0.72                |      |
|                    | n = 57            |      | n = 65              |      |
| Perrotatoria < 20  |                   |      |                     |      |
| Promedio cm/seg    | 15.92             | 4.85 | 14.71               | 4.50 |
| SD                 | 5.26              | 2.13 | 7.77                | 2.16 |
| (+)                | 21.18             | 6.98 | 22.49               | 6.66 |
| (-)                | 10.67             | 2.71 | 6.94                | 2.34 |
| IR                 | 0.70              |      | 0.69                |      |
|                    | n = 13            |      | n = 13              |      |

$t = 0.66$ ;  $gl = 68$ ;  $p > 0.514$ .

4. Bergmann JM, Bertora GO. Cranio-Corpographie-Muster beim Zustand-nach Schadeltraumata. Verhdlg.d.GNA, Edition medicim & pharmacie, Hamburg und Neulsenburg, 1981;8:161-175.
5. Claussen CF. Die CraneoCorpoGraphie. Arch. OHR. Mas.u.Kehl. Graphie. Arch. OHR. Nas.u.Kehl. Heilk.u.Kehl. Heilk 1974;p:207.
6. Claussen CF. Cranio-Corpo-Graphy (CCG) a simple and objective equilibrium screening test. Rev Prepr Aerospace Med Ann Scient 1979;33:53-54.
7. Gurtu JN. Study of 100 cases of craneocorpography. Proceedings of the NES 1992;20:405-409.
8. Rohatgi MS, Schneider D, Hahn A, Kolchev H, Claussen C. Upon the evaluation of vestibular function by means of CCG with special reference to WOFEC. Proceedings of the NES 1991;20:93-109.
9. Said J, Izita A. El estudio de la craneocorpografía en pacientes con vértigo postraumático. Anales Médicos. Revista de la Asociación Médica del American British Cowdray Hospital 1999;44:64-71.
10. Said J, Izita A. Ultrasonografía Doppler en pacientes con vértigo. An Orl Mex 1999;44:148-152.
11. Wayne WD. Bioestadística: base para el análisis de las ciencias de la Salud. México, DF: Limusa, 1977;p:283-390.