

# Artículo original

## Valores comparativos de la evaluación neurootológica en México, Alemania y Argentina

Jorge Said Martínez,<sup>1</sup> Alfonso Izita Rosales<sup>2</sup>

### Resumen

#### ANTECEDENTES

Se han publicado diferentes ensayos útiles en la evaluación del nistagmo, espontáneo e inducido, que se han dedicado a estudiar la función vestibular a través de los sistemas vestibuloespinales, retinoculares, vestibulooculares en la craneocorpografía y la electronistagmografía computarizada.

#### OBJETIVO

Comparar los resultados obtenidos en pacientes con vértigo al utilizar varios estudios y técnicas que ayuden a lograr un mejor diagnóstico en pacientes con ese padecimiento.

#### MATERIAL Y MÉTODO

Se revisaron las gráficas clínicas de todos los pacientes con diagnóstico de vértigo y acúfeno, observados en una clínica de neurofisiología-otológica, en los años de 1993 a 2009. Se registró el sexo, la edad, la causa de consulta y los resultados de estudios audiológicos, otoneuroológicos y vasculares, y se aplicó a cada paciente un cuestionario detallado [NODEC IV (en Alemania)] y revisión-electronistagmografía-neurofisiología-otooftalmológica (en Argentina). La electronistagmografía y el listado de posibles síntomas neurootológicos y sus características colaterales también se usaron en todos los casos. Este historial también toma en cuenta las molestias y trastornos de otros nervios craneales, así como el antecedente de enfermedades subyacentes, en este caso, vértigo y acúfeno.

#### RESULTADOS

Se estudiaron 1,343 pacientes con vértigo, se encontró que 48.1% de los casos tienen antecedentes de origen vascular que prevalecen en este grupo de afecciones, y son secundarios al proceso de alteraciones hidrodinámicas. Cuando se estudiaron y determinaron valores en estas técnicas, se encontraron resultados similares en comparación con otros autores; de manera específica, en este estudio 42.9% de los pacientes tenía acúfeno y en Alemania y Argentina este síntoma representó 44.8 y 43%, respectivamente.

#### CONCLUSIONES

Por medio del ultrasonido Doppler de cabeza y cuello, el terapeuta puede ayudarse para complementar un mejor diagnóstico, al correlacionar todos los resultados de los antecedentes, descripción clínica y vestibulares (exploración de sistemas vestibuloespinal, retinocular y vestibuloocular) del paciente con vértigo.

### Abstract

#### BACKGROUND

Different studies have been reported in the assessment of nystagmus, either spontaneous or induced, that have studied vestibular function by vestibuloespinal, retinalocular, vestibuloocular systems in the crano-corpo-graphy (CCG) and computerized electronystagmography (CNG).

#### OBJECTIVE

To compare the results obtained in patients with vertigo using several studies and techniques helping to achieve a better diagnosis in patients with this disease.

#### MATERIAL AND METHOD

Clinical graphics of all patients with vertigo and tinnitus were reviewed. Patients were attended at an otological neurophysiology clinic from 1993 to 2009. Gender, age, cause of consultation and results of audiology, otoneurologic and vascular studies were registered, and a detailed questionnaire was applied to each patient [NODEC IV (in Germany) and neurophysiology otoophthalmologic electronystagmography review (in Argentina)]. Electronystagmography and the list of possible neurootologic symptoms and its side characteristics were also used in all cases. This history also takes into account bothers and disorders of other cranial nerves, as well the history of underlying diseases, in this case, vertigo and tinnitus.

#### RESULTS

Out of 1,343 patients studied, 48.1% of cases had vascular origin that prevails into this group of affections and are secondary to the process of hydrodynamic disorders. When studying and determining values of these techniques, similar results were found compared with other authors, specifically, in this study 42.9% of patients had tinnitus and in Germany and Argentina this symptom accounted for 44.8% and 43%, respectively.

#### CONCLUSIONS

Through Doppler ultrasonography of head and neck, the physician can help himself to complement a better diagnosis correlating all the results of background, clinical description, vestibular results (exploration of vestibuloespinal, retinalocular, vestibuloocular systems) of the patient with vertigo.

**Palabras clave:**

vértigo, craneocorpografía, posturografía, ultrasonido Doppler de cabeza y cuello, y electronistagmografía computarizada.

**Key words:**

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

## Introducción

Se han publicado diferentes investigaciones útiles en la evaluación de nistagmo, que puede ser espontáneo e inducido, que se dedicaron al estudio de la función vestibular a través de los sistemas vestibuloespinales, retinooculares, vestibulooculares en la craneocorpografía, la electronistagmografía computarizada y la hidrodinámica circulatoria a través de la tecnología del ultrasonido Doppler de cabeza y cuello en el paciente con vértigo, con el fin de determinar y orientar el mejor diagnóstico vestibular.

## Para realizar la craneocorpografía

Al paciente se le coloca un antifaz para dormir, con lo que se corta el estímulo visual, y de esta manera el paciente pierde contacto con el piso mientras camina; y a partir de ahí, también son graduales los estímulos propioceptivos. Por consiguiente, en ese momento el paciente mantiene el equilibrio sobre el estímulo recibido únicamente de ambos sistemas vestibulares. Cualquier desviación, rotación u oscilación lateral, más allá del rango normal, implica los sistemas periféricos o centrales para hacer interpretaciones (Figura 1).

Los procedimientos aplicados son, generalmente, la prueba de pie de Romberg y la prueba de caminata de Unterberger-Fukuda. Esto requiere que la persona, durante

la evaluación, camine al menos 80 pasos en el lugar. La prueba se evalúa con respecto a:

- Desplazamiento longitudinal desde el punto de partida hasta el punto final.
- Oscilación lateral, que es el ancho de la envoltura de las curvas del movimiento de la cabeza.
- Desviación angular, que es el ángulo de la dirección desde el punto de partida y el punto final.
- Ángulo de rotación, que es la rotación alrededor del eje del cuerpo (Figura 2).

Se elabora una poligráfica del nistagmo del paciente a través de electronistagmografía computarizada, utilizando electrodos en pares a través de los diferentes ejes de movimiento (horizontales y verticales) de los ojos, un sistema de amplificación de señal y registradores de la gráfica de tiempo.

El electronistagrama poligráfico obtenido se estudia con cuidado con respecto a los movimientos de los ojos coordinados o disociados. Se identifican las pulsaciones del nistagmo, número, frecuencia, puntos de generación, culminación y remisión; también se toman en cuenta las características finas: nistagmo espontáneo, fase lenta del nistagmo, movimientos de manera saltona del ojo, prueba de seguimiento y optocinético ocular. La serie completa de las diferentes pruebas de equilibrio se basa en el análisis del nistagmo.

<sup>1</sup> Médico Otonéurologo, Universidad de Wurzburg, Alemania. Maestro en Investigación de Servicios de Salud, UNAM. México, DF.

<sup>2</sup> Maestro en Salud Pública, UNAM. México, DF.

Gabinete de Neurofisiología Otológica. México, DF.

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

Recibido: febrero, 2013.

Aceptado: abril, 2013.

Este artículo debe citarse como: Said-Martínez J, Izita-Rosales A. Valores comparativos de la evaluación neurootológica en México, Alemania y Argentina. An Orl Mex 2013;58:115-123.



**Figura 1.** Estudio del sistema vestibuloespinal según Terberger y Fukuda, modificado por Claussen.



**Figura 2.** Estudio de craneocorpografía según Claussen.

### Pruebas oculares vestibulares cuantitativas

Se realizan pruebas oculares vestibulares de manera monoaural, por medio de estímulo calórico; o binaural, a través de una amplia variedad de fuerzas de aceleración.

*Calorígrama de mariposa.* Con el objetivo de mantener condiciones de fondo estables durante la prueba calórica, se insertan catéteres de irrigación en los oídos externos, antes de las investigaciones. Se utiliza una calorización de aire. Debe mantenerse el rango de flujo óptimo entre 5 y 6 L por minuto. Este flujo se mantiene durante medio minuto, con una temperatura de 27°C (30°C) o 48°C (44°C).

La prueba se realiza en posición supina, con el paciente colocado en una tabla de investigación especial, con la cabeza elevada 30 grados. Se registra la reacción del nistagmo en forma electronistagmográfica al menos durante tres minutos, y estas respuestas del nistagmo se toman como medida de la reactividad individual al momento de una carga de pruebas estándar. En una primera operación se evalúan las curvas, identificando las pulsaciones del nistagmo. Esto se realiza pulsación por pulsación, y de esta manera se mide la culminación poscalórica.

Posteriormente se transfiere en el esquema de mariposa calórica el intervalo de pulsación máximo durante 30 segundos en el área de culminación, que se denomina la frecuencia de nistagmo central, con cuatro cuadrantes con rangos normales subyacentes para trazar las características funcionales de las respuestas calóricas templada derecha, fría derecha, templada izquierda y fría izquierda.

Las pruebas giratorias del nistagmo utilizan una técnica de estímulo binaural.

El nistagmo optocinético se estimula a través de las trayectorias retino-oculares y se registra de manera electronistagmográfica. Al utilizar la electronistagmografía poligráfica se analizan cuidadosamente las interacciones motoras entre las bolas derecha e izquierda de los ojos, y se evalúa con respecto al déficit de coordinación ocular. Con el objeto de conocer la actividad básica ocular, normalmente se hace una prueba de nistagmo espontánea con los ojos cerrados y una prueba de nistagmo con la mirada fija, antes de la prueba optocinética.

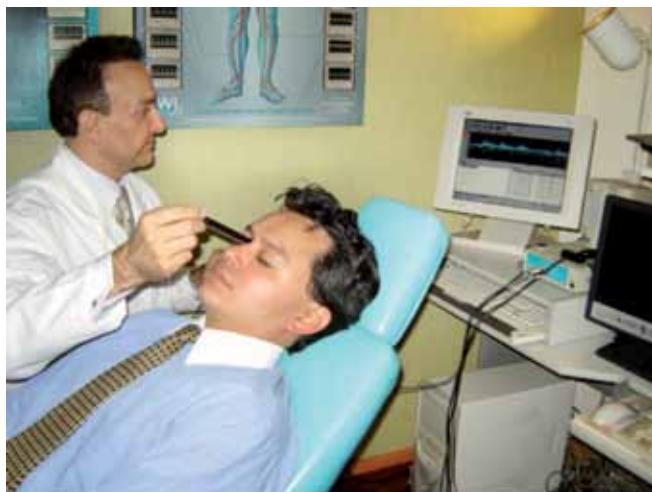
Se realizó una prueba de seguimiento de péndulo físico, en posición de calorización. El paciente miró fijamente un foco que osciló en un péndulo físico con forma de cadalzo,

a una distancia de 1 m frente a él, 20° hacia la derecha y 20° hacia la izquierda, con una frecuencia de péndulo de 0.3 cps.

Se estudió la hidrodinámica circulatoria por medio de los dos métodos, el ultrasonido mediante efecto Doppler de las arterias carótidas internas y externas, derecha e izquierda; y supratrocáleas, derechas e izquierdas, vertebrales izquierdas y derechas y presión media braquial.

Para la investigación del ultrasonido Doppler se utilizó un fluxómetro bidireccional de emisión continua de Sonothechnic Alemania 7000 con sondas, a frecuencias de 4 y 8 MHz.

El método consiste en soportar una sonda con forma de lápiz, que tiene la capacidad de emitir señales en una frecuencia determinada (de acuerdo con la profundidad de la arteria que es estudiada) sobre el recorrido a través de las diferentes arterias; dicha señal se refleja a través de la columna de eritrocitos dentro de la circulación y origina una modificación de la frecuencia emitida, que permite evaluar la velocidad, flujo y dirección del torrente sanguíneo de manera secundaria (Figura 3).



**Figura 3.** Estudio de ultrasonografía Doppler de cabeza y cuello intra y extracranal y de las arterias supratrocáleas.

La señal analógica obtenida se analiza a través de una microcomputadora que evalúa en forma gráfica los siguientes parámetros:

- Velocidad sistólica máxima (MSS en cm/seg).
- Velocidad diastólica final (FDS en cm/seg).
- Intervalo de resistencia (IR, según la fórmula de Pourcelot).

La presión braquial media consiste en la evaluación de la presión arterial máxima y mínima tomada de la arteria braquial o el humeral izquierdo. Para este propósito se utiliza un esfingomonomanómetro de Marchall TM 9; se coloca la banda del brazo sobre la región o borde interno del brazo y se registran los valores correspondientes a la presión arterial sistólica y diastólica.

Los valores anteriores se toman en posiciones sentado y en decúbito (prueba de provocación), que permiten obtener una orientación de la resistencia capilar arterial periférica de manera rápida y sin sangrado.

Claussen, Bergmann y Bertora reportaron que los parámetros más importantes se obtuvieron en los diagnósticos de craneocorpografía, electronistagmografía computarizada y ultrasonido Doppler. Se analizó cada variable, utilizando pruebas estadísticas  $\chi^2$  y R de Pearson). El método de análisis estadístico fue  $\chi^2$  y de Pearson para las variables independientes; y la correlación de Spearman para asociación.

## Resultados

Mil trescientos cuarenta y tres pacientes neurootológicos de una clínica de neurofisiología-otología de la Ciudad de México participaron en una profunda investigación neurootológica que incluyó historial NODEC IV (Alemania), revisión de oído, nariz y garganta de neurofisiología-otooftalmológica (Argentina), y pruebas de electronistagmografía computarizada y craneocorpografía; 860 pacientes eran mujeres y 483, hombres. La edad promedio fue de 47.15 años.

El síntoma más frecuente de vértigo reportado fue sensación de elevación (59%), seguido de sensación de inclinación y caída (51%) y mareo (39%). Cuadro 1

En 54.5%, la hipoacusia fue tipo la prueba NODEC IV (Alemania) y más alta en comparación con neurofisiología-otooftalmología (Argentina). En cuanto al acúfenos, 42.9% fue similar en neurología-otooftalmología y en NODEC IV (Cuadro 2).

Los síntomas neurológicos fueron: visión doble (54.5%), más bajo que NODEC IV (Alemania), pero similar a neurofisiología-otooftalmología (Argentina).

El dolor de cabeza fue 35.6% similar a neurología-otooftalmología (Argentina), pero más alto que NODEC IV. Esta variación puede deberse a diferencias en raza, hábitos y cultura (Cuadro 3).

Los antecedentes vasculares mostraron que la hipertensión en 24.2% fue tan alta como en neurofisiología-otooftalmología, pero menor en NODEC IV, e inversa en comparación con hipotensión. La insuficiencia cardiaca (0.6%), la enfermedad neurológica (7.1%) y la enfermedad renal (9.9%) fueron menores que NODEC IV y neurofisiología-otooftalmología, probablemente debido a la nutrición y cultura de los diferentes países.

No obstante, la diabetes (9.7%) fue más alta que NODEC IV y neurofisiología-otooftalmología, probablemente por herencia, genética y cultura de los diferentes países (Cuadro 4).

Los resultados de la craneocorpografía en la oscilación lateral, desplazamiento lineal, desviación lateral derecha e izquierda y angulación lateral derecha e izquierda fueron

**Cuadro 1.** Datos generales de los pacientes

	NODEC IV	Neurofisiología-otooftálmica	Neurofisiología-otológica
Número de pacientes	10.3	2.2	1.3
Edad (años)	42.2	48	47.1
Sexo femenino	45.2	55.4	49.1
Sexo masculino	54.8	44.5	45
Síntomas			
Sensación de elevación	39.1%	14.9%	59%
Sensación de rotación	35.9%	33%	51%
Mareo	30.1%	29.2%	39%
Sensación lateral	19.2%	26.9%	34.3%
Inseguridad	35.2 %	60.9%	26.8%
Vómito	15.1%	14.1%	13.8%
Sudor frío	11.9%	21%	10.8%
Sofocación	3.7%	23.4%	10.4%

**Cuadro 2.** Distribución de síntomas por país

Síntomas	NODEC IV (Alemania)	Neurofisiología-otooftalmológica (Argentina)	Neurofisiología-otooftalmológica (México)
Hipoacusia	53.3%	33.8%	54.5%
Acúfeno	44.8%	43%	42.9%

**Cuadro 3.** Distribución de síntomas por país

Síntomas	NODEC IV (Alemania)	Neurofisiología-otooftalmológica (Argentina)	Neurofisiología-otooftalmológica (México)
Visión doble	26.9%	9.6%	5.9%
Fluctuación (oscilopsia)	0%	28.6%	4.9%
Dolor de cabeza	10.5%	47.1%	35.6%

**Cuadro 4.** Distribución de síntomas

Antecedentes	NODEC IV (Alemania)	Neurofisiología-otooftalmológica (Argentina)	Neurofisiología-otooftalmológica (México)
Hipotensión	23.5%	20.9%	16.6%
Hipertensión	12.4%	20.3%	24.2%
Insuficiencia cardiaca	11.3%	4.8%	0.67%
Enfermedad neurológica	23%	12.8%	7.1%
Traumatismo de cabeza	24%	17.3%	16.4%
Diabetes	5.1%	3.2%	9.7%
Enfermedad renal	6.3%	3.4%	3.9%

similares a NODEC IV y neurofisiología-otooftalmología (Cuadro 5).

En la prueba de Romberg se descubrió una variable normal de 73.4% más alta que neurofisiología-otooftalmología (Cuadro 6).

La ataxia leve (18.6%) fue similar a la de Argentina (29.2%); aunque de manera inversa, la ataxia severa (28%) fue similar a la de México (7.9%); esto puede entenderse porque Argentina tiene más problemas centrales que México.

Las variables de las pruebas calóricas y rotatorias fueron similares para todos los grupos (Cuadro 7).

Los resultados de las pruebas optocinéticas fueron los valores de frecuencia, amplitud y fase de velocidad lenta que se descubrieron (Cuadro 8).

Se describieron los valores normales en 750 pacientes mediante el ultrasonido Doppler de las arterias carótidas internas y externas, derecha e izquierda, supratrocáreas derechas e izquierdas y vértebras izquierdas y derechas (Cuadro 9).

### Análisis estadístico

Se analizó cada variable de craneocorpografía, electronistagmografía computarizada y ultrasonido Doppler utilizando

**Cuadro 5.** Resultados de la craneocorpografía

Prueba de Unterberger	NODEC IV (Alemania)	Neurofisiología-otooftalmológica (Argentina)	Neurofisiología-otológica (México)
Pacientes	1.6%	1.2%	1.3%
Oscilación lateral (cm)	15.1%	14.9%	18.4%
Desplazamiento lineal (cm)	110.8%	104.8%	95.1%
Desviación lateral derecha (grado)	33.4%	36.7%	33%
Desviación lateral izquierda (grado)	32.4%	36.7%	33%
Ángulo lateral derecho (grado)	56.5%	58.4%	56%
Ángulo lateral izquierdo (grado)	51.9%	53.8%	52%

**Cuadro 6.** Resultados de la prueba de Romberg

Prueba de Romberg (cuantitativa)	Neurofisiología-otooftalmológica (Argentina)	Neurofisiología-otológica (México)
Pacientes	1.2%	1.3%
Normal	43.6%	73.4%
Ataxia leve < 8 cm	29.2%	18.6%
Ataxia severa >10 cm	28%	7.9%

**Cuadro 7.** Resultados de pruebas calóricas

Prueba calórica (frecuencia nistágica, 30 seg)	NODEC IV (Alemania)	Neurofisiología-otooftalmológica (Argentina)	Neurofisiología-otológica (México)
Número de pacientes	10.3	2.2	1.3
44°C derecho	20.9-57.7	17.8-66.7	20.3-63
30°C izquierdo	25.6-64	19.3-75.8	22.2-68.9
44°C derecho	23.1-60.9	18.3-68.6	19.6-60.6
30°C izquierdo	24.2-66.8	23.5-80.3	23.9-69.5

**Cuadro 8.** Resultados de amplitud y velocidad de la fase lenta en la prueba optocinética

	Optocinética derecha	Optocinética izquierda
Frecuencia/seg	60.7	62.3
Amplitud u/V	359.3	379.3
SPV/seg	17.2	18.3

las pruebas estadísticas  $\chi^2$ , R de Pearson y correlación de Spearman para asociación.

## Conclusiones

La craneocorpografía, la electronistagmografía poligráfica, la prueba rotatoria y optocinética, la prueba calórica y el ultrasonido son técnicas para estudiar a los pacientes con vértigo.

Cuando se analizan y determinan valores con estas técnicas se encuentran resultados similares a los de otros autores; de manera específica, en este estudio 42.9% de los pacientes tenía acúfeno y en Alemania y Argentina este síntoma representó 44.8 y 43%, respectivamente.

El diagnóstico de pacientes en centros neurootológicos modernos debe incluir un historial de revisión, pruebas objetivas y cuantitativas del equilibrio y una exploración de los métodos hidrodinámicos circulatorios para determinar correctamente el diagnóstico y tratamiento de los pacientes con vértigo.

**Cuadro 9.** Valoración normal del flujo sanguíneo en arterias extracraneales mediante ultrasonido Doppler de cabeza y cuello

cm/seg	Supratroclear derecho		Supratroclear derecho		Vértebra derecha		Vértebra derecha	
	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
DE	7.87	2.66	7.62	3.43	6.86	2.69	7.08	2.14
(+)	36.14	9.89	35	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	
cm/seg	Carótida interna derecha		Carótida externa derecha		Carótida interna izquierda		Carótida externa derecha	
	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
DE	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	
cm/seg	Carótida primitiva derecha		Carótida primitiva izquierda					
	MVS	VDF	MVS	VDF				
Promedio	28.05	6.90	26.63	6.07				
DE	8	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 supratrocáleas r=.2841, p<0.004; vertebrales r=.6341, p<0.0001; carotídeas r=.8432, p<0.0001.

## Bibliografía

1. Azpiri LJ. El ultrasonido Doppler en la enfermedad vascular cerebral. Gac Méd Méx 1997;133:436-437.
2. Bailao L, Do prado J, Rizzi M, Bailao T y col. Fundamentos da ultrasonografia. Rev Diagnosis. Sao Paulo: Ribeirao Preto, 1996.
3. Bergmann JM, Bertora GO. Craneo-Corpographie-Muster beim Zustand nach Schadeltraumata. Verhdlg.d.GNA. Bd.VIII, Edition medicim & pharmacie. Hamburg und Neu-Isenburg 1981;161-175.
4. Bernstein E. Avances recientes en técnicas de diagnóstico no invasivas en enfermedad vascular (Recent advances in noninvasive diagnostic techniques in vascular disease). St. Louis, Missouri: Mosby, 1990.
5. Bertora GO, Bergmann JM. Über die Ophtalmodynamometrie bei Neurootologischen Patienten. Procedimiento de la sociedad neuro-otológica y equilibriométrica (Proceeding of the neurootological and equilibriometric society) 1988;XII-XIII:55-58.
6. Bertora GO, Bergmann JM. Estudios funcionales vasculares. Ultrasonografía por efecto Doppler. Encuentro de terapeutas Aché. Actualizacao diagnóstica e terapéutica. SaoPaulo: Laboratorio Aché, 1989.
7. Bertora GO, Bergmann JM. Optokinetischer Routine-Test aus Neuroophthalmologisher Sicht. Verhdlg.d.GNA, Bd.Edition, Rev medicin & pharmacie. Hamburg und Neu-Isenburg 1981;VIII:361-372.
8. Bertora GO, Bergmann JM. Investigaciones ultrasonográficas de Doppler en pacientes con vértigo de edad avanzada. Resumen del tercer congreso de la Asociación Internacional Psicopediátrica (Doppler ultrasonographic investigations in old age vertigo patients. Abstract of the Third Congress of the International Psychogeriatric Association) 1987;1:79.
9. Brookler KH. Uso de estímulo bitérmico binaural simultáneo en diagnóstico neurootológico (The use of the simultaneous binaural bithermal stimulus in neurootologic diagnosis). Rev Verhdlg. d. GNA, Bd. IX. Edition medicin & pharmacie. Hamburg und Neu-Isenburg 1983;160-166.
10. Burns P. Glossary of Doppler terms. Curso Doppler: fundamentos y aplicaciones clínicas. Santiago, 1993.
11. Burchard E. Aequilibriometrische Untersuchungen nach Lanzeitaufenthalt im Weltraum. Descubrimientos equilibriométricos después de permanecer en forma continua durante largo tiempo en el espacio (Equilibriometric findings after longlasting continuous stay in space). Verhdlg. d. GNA, Bd. VI, 1. Hamburg: Edition medicin & pharmacie, 1978;301-310.
12. Caplan PM, Daneault N, Kwan E, Eisengart ML. Embolia por oclusión de arteria vertebral (Local embolism from vertebral artery occlusion). Stroke 1988;19-112.
13. Claussen CF. Craneo-corpo-graphie. Verhdlg. Edition medicim & pharmacie. Hamburg 1978;VI:151-189.
14. Hu H, Sheng W, Yen M, Lai S, Teng M. Generación de imagen Doppler a color de arterias orbitales para detección de enfermedad de oclusión de carótida (Color Doppler imaging of orbital arteries for detection of carotid occlusive disease). Stroke 1993;24:1196-1203.
15. Claussen CF, Tato JM. Equilibriometría práctica. Buenos Aires: De erhalten durch Treten auf der Stelle. Der Tretversuch. Arch Ohr Nas Kehlk Heilk 1938:273-282.
16. Claussen C, De SAJ. Estudio clínico de equilibrio humano. Observación popular en cuanto a preponderancia direccional de nistagmo calórico que resulta de lesiones cerebrales (Clinical study of human equilibrium. Popular observation on the directional preponderance of caloric nistagmo resulting from cerebral lesions). Brain 1942;65:115-137.
17. Claussen CF. Cráneo-corpo-grafía (CCG), prueba simple y objetiva de clasificación de equilibrio. (Craneo-Corpo-Graphy [CCG], a simple and objective equilibrium screening test). Prepr Aerospace Med Ann Scient Meet 1979;33:54.
18. Claussen CF. Cráneo-corpo-grafía (CCG), prueba simple, objetiva y cuantitativa de cuerpo completo, así como posturografía intracorpórea (Craneo-Corpo-Graphy [CCG], a simple objective and quantitative wholebody as well as intracorporal posturography). Vie Symposium international de posturographie, Kyoto: Agressologie 1983;24:97-98.
19. Claussen CF, Claussen E. Über die Kombinierte computerunterstützte neurootologische Innenohrfunktionsdiagnostik bei Kindern. Laryng Rhinol Otol 1984;63:151-155.
20. Claussen C, De Sa J. Estudio clínico de equilibrio humano mediante electronistagmografía y pruebas aliadas. (Clinical study of human equilibrium by electronystagmography and allied tests). Bombay, Popular Prakashan 1978.
21. Claussen CF, Scheineider D, Marcondes LG, Patil NP. Análisis en computadora de patrones CCG típicos en 1,021 pacientes neuro-otológicos (A computer analysis of typical CCG patterns in 1021 neuro-otological patients). Acta Otolaryngol (Stockh) 1989; 108:235-238.
22. Claussen CF. Über die Aufzeichnung und Auswertung ausgewählter quantitativer Gleichgewichtsfunktionsprüfungen. Als Habilitationsschrift dem Fachbereich Klinische Medizin Steglitz der Freien Universität Berlin vorgelegt im Jahre 1970.
23. Claussen CF, Estelrich PR. Desarrollo de la cráneo-corpografía a partir Lo Vuolo M: Gamuts En Doppler. Carótidas y vertebrales. Ultamed. Escuela de ecografía y Doppler. Santa Fe 1997.

24. Claussen CF. Elektronystagmographie. Verhdlg. d. GNA, Bd. Y, Veri, edition medicin & pharmacie, Frankfurt 1975.
25. Claussen CF, Aust G, Hortmann G, Müller-Kortkamp M. Praktikum der Elektronystagmographie. Verhdlg. d. GNA, Bd. II, Veri, edition medicin & pharmacie, Frankfurt 1975.
26. Claussen CF, Von Lühmann M Das. Elektronystagmogramm un die neurootologische Kennliniendiagnostik. Edition medicin & pharmacie: Hamburg un Neu-Isenburg 1976.
27. Claussen CF. Die vestibulo-spinalen Gleichgewichtsfunktionsprüfungen und ihre klinisch-praktische Bedeutung. Verhdlg. d. GNA, Bd. VI, 1. Teil, edition medicin & pharmacie, Hamburg und Neu-Isenburg, 1978.
28. Claussen CF. Diagnóstico diferencial de vértigo (Differential diagnosis of vertigo). W. de Gruyter, Berlín, Nueva York, 1980.
29. Claussen CF. Das Frequenznystagmogramm, eine einfache quantitative. 3rd ed. México: Limusa, 1987;283-390.
30. Claussen CF. Über eine Gleichgewichtsfunktionsprüfung mit Hilfe der Craneo-Corpographie (CCG) und Polarkoordinaten im Raum. Arch Klin Exp Ohr Nas Kehlk Heilk 1970;196:256-261.
31. Claussen CF. Der rotatorische Intensitätsdämpfungstest und seine Auswertung mit Hilfeder L-Schemas. Arch Klin Exp Ohr Nas Kehlk Heilk 1971;197:351-360.
32. Claussen CF, Estelrich PR. Pruebas neuro-otológicas objetivas en los estados vertiginosos consecutivos a traumas de columna cervical y cráneo. Acta Otorrinolaring España 1974;132-136.
33. Claussen CF. Die Craneo-Corpo-Graphie. Arch Ohr Nas Kehlk Heilk 1974;207.
34. Estol C, De Witt L, Tettenborn B. Precisión de Doppler transcraneal en circulación vertebrobasilar. (Accuracy of transcranial dopler in the vertebrobasilar circulation). Ann Neurol 1990;28:225.
35. Farreras VP, Rozman C. Medicina Interna. 12<sup>a</sup> ed. Barcelona: Ediciones Doyma, 1992;I.
36. Franke J, Marino V, Pannier M, Argenson C y col. Arterias vertebrales (arteria vertebral). Colaterales de segmentos atlanto-axial V3 e intracraneal V4. (The Vertebral Arteries [arteria vertebral]. The V3 atlanto-axial and V4 intracraneal segments collaterals). Anat Clin 229;2.
37. Glück W, Claussen CF, Kempf H, Breyer A. Craneo-Corpo-Graphische Untersuchungen des Kopf-Körper-Gleichgewichts bei Hochleitungsmoniteuren. Verhdlg. d. GNA, VIII, Bd 1981:265-284.
38. Lonati L, Cuspidi C, Sampieri L, Boselli L y col. Evaluación ultrasonográfica de cambios cardiacos y vasculares en jóvenes hipertensos en límite (Ultrasonographic evaluation of cardiac and vascular changes in young borderline hypertensives). Cardiology 1993;83:5-6.
39. Needleman L. Principios y artefactos en Doppler y Doppler color. Videoteca. II Congreso argentino de imagenología ultrasónica. Buenos Aires 1993.
40. Pfister M. Doppler color carotídeo. Conferencia XIII Congreso argentino de radiología. Diagnóstico por imágenes y terapia radiante. Buenos Aires 1992.
41. Polak J. Enfermedad arterial carotídea. Conferencia. Curso Doppler: fundamentos y aplicaciones clínicas, organizado por ATL/Screen SRL. Buenos Aires 1993.
42. Roederer G, Langlois Y, Jager K. Parámetro de espectro simple para clasificación precisa de enfermedad severa de arteria carótida (A simple spectral parameter for accurate classification of severe carotid artery disease). Brütt 1989;3:174.
43. Saba P, Roman M, Pini R, Spitzer M y col. Relación de forma de onda de presión arterial a anatomía ventricular y de carótida izquierda en sujetos normotensivos (Relation of arterial pressure waveform to left ventricular and carotid anatomy in normotensive subjects). J Am Coll Cardiol 1993;22:7.
44. Said J, Izita A, González CA, Meneses A. Craneocorpografía en pacientes con vértigo. An Orl Mex 1998;4:179.
45. Said J, Izita A, González CA, Meneses A. La ultrasonografía Doppler. Rev Mex Radiol 1999;3:93-98.
46. Said J, Izita A, González CA, Meneses A. Revisión de zumbido en el oído y vértigo post-traumático (Tinnitus and post-traumatic vertigo. A review). Int Tinnitus J 1996;2:145-150.
47. Suttontyrell K, Wolfson S, Kuller L. El tratamiento de la presión sanguínea disminuyó el progreso de estenosis de carótida en pacientes con hipertensión sistólica aislada (Blood pressure treatment slows the progression of carotid stenosis in patients with isolated systolic hypertension). Stroke 1994;25:1.
48. Sturzenegger M, Mattle H, Rivoir A, Rihs F, Schmid C. Descubrimientos de ultrasonido en disección de arteria vertebral extracraneal espontánea (Ultrasound findings in spontaneous extracranial vertebral artery dissection). Stroke 1993;24:12.
49. Taylor K, Burns P, Wells P. Aplicaciones clínicas de ultrasonido de Doppler (Clinical applications of Doppler ultrasound). Nueva York: Raven Press, 1988.
50. Wayne WD. Base de bioestadística y análisis de ciencias de la salud. 3<sup>a</sup> ed. Ciudad de México: Limusa, 1987;283-290.
51. Wieczorek B, Patil NP, Schneider D, Claussen CF, Buki B. Perfiles clínicos de patología central mediante el diagnóstico con CCG. Procedimientos de NES. (Clinical profiles of central pathology as diagnosed by CCG. Proceedings of the NES). Edition medicina & pharmacie. Hamburg 1989;27:99-102.