Artículo original
An Orl Mex 2017 jul;62(3):172-181.

Pruebas cuantitativas de equilibrio y estudios complementarios en pacientes con vértigo

Said-Martínez J

Resumen

ANTECEDENTES: el sistema de generación del nistagmo o el sistema vestibular central inician en la célula nerviosa periférica o la primera neurona del ganglio, se extiende a la zona nodular y flocular para informar al cerebro. Por las características neuro-oto-fisiológicas se requieren estudios cuantitativos que determinen el topo-diagnóstico del paciente con vértigo.

OBJETIVO: investigar la función vestibular a través de las pruebas cuantitativas: craneocorpografía (CCG), posturografía (TOB), electronistagmografía computada (GNC), prueba rotatoria (RIT) y la ultrasonografía Doppler de cabeza y cuello (USD) en el paciente con vértigo, describiendo resultados en grupos de pacientes en Alemania, Argentina y México.

MATERIAL Y MÉTODO: estudio retrospectivo en el que se incluyeron pacientes con vértigo, a quienes se realizaron estudios vestíbulo-espinal (CCG) y (TOB), retino-ocular y vestíbulo-ocular (GNC) y de la circulación vascular cerebral ultrasonografía Doppler, bajo los parámetros de Alemania (10,335 pacientes) y Argentina (2234 pacientes).

RESULTADOS: se incluyeron 1343 pacientes con vértigo (860 mujeres y 483 varones), 48.1% de los casos tenían origen vascular. El síntoma vértigo representó 99% en el grupo de México, Alemania y Argentina; al aplicar pruebas cuantitativas se obtuvieron resultados topo-diagnósticos.

CONCLUSIONES: después de haber realizado las pruebas cuantitativas de la función vestibular del sistema vestíbulo espinal se determinó un diagnóstico específico.

PALABRAS CLAVE: vértigo, craneocorpografía, posturografía, electronistagmografía, prueba rotatoria, ultrasonografía Doppler de cabeza y cuello.

An Orl Mex 2017 July;62(3):172-181.

Quantitative tests of balance and complementary studies in patients with vertigo.

Said-Martínez J

Abstract

BACKGROUND: The system of nystagmus generation or central vestibular system starts in the peripheral nerve cell or the first neuron of

Práctica privada, Ciudad de México.

Recibido: 8 de agosto 2017

Aceptado: 3 de octubre 2017

Correspondencia
Dr. Jorge Said Martínez
saidmjorge@gmail.com

Este artículo debe citarse como
Said-Martínez J. Pruebas cuantitativas de equilibrio y estudios complementarios en pacientes con vértigo. An Orl Mex. 2017 jul;62(3):172-181.

the ganglion, extends to the nodular and flocular area to inform the brain. Due to this neurootophysiology quantitative studies are required that determine the topodiagnosis of the patient with vertigo.

OBJECTIVE: To investigate vestibular function through quantitative tests: craniocorpography (CCG), posturography (TOB), computed electronystagmography (CNG), rotary test (RIT) and Doppler ultrasonography head and neck (USD) in the patient with vertigo, describing results in patient groups in Germany, Argentina and Mexico.

MATERIAL AND METHOD: A retrospective study in which patients with vertigo were studied through the vestibulospinal (CCG) and (TOB), retinoocular and vestibular (CNG) and cerebral vascular circulation studies USD Doppler ultrasonography, under the parameters of Germany (10,335 patients) and Argentina (2234 patients).

RESULTS: There were included 1343 patients with vertigo (860 women and 483 men), 48.16% of cases had a vascular origin. The vertigo symptom affected 99%, in the group of Mexico, Germany and Argentina, when applying quantitative tests topodiagnostic results were obtained in the different groups studied.

CONCLUSIONS: After having performed the quantitative tests of the vestibular function of the vestibulospinal system it was determined the specific diagnosis.

KEYWORDS: vertigo; craniocorpography; posturography; computerized electronystagmography; rotating test; Doppler ultrasound; head and neck

Práctica privada, Ciudad de México.

Correspondence
Dr. Jorge Said Martínez
saidmjorge@gmail.com

ANTECEDENTES

El diagnóstico de los pacientes en los centros neuro-otológicos modernos debe incluir, además de la historia clínica con examen físico, pruebas objetivas y cuantitativas que valoren el sistema del equilibrio integral.[1-3]

Se han reportado diferentes estudios útiles en la evaluación del nistagmo espontáneo e inductivo, para estudiar la función vestibular mediante los sistemas vestibuloespinal, retino-ocular y vestíbulo-ocular.[4-6] Puede realizarse la prueba de craneocorpografía (CCG),[7,8] prueba de posturografia (TOB)[9-12] y la electronistagmografía computada (GNC).[13,14]

Se estudiaron 1343 pacientes con vértigo, bajo los parámetros de Alemania (10,335 pacientes)[15-17] y de Argentina (2234 pacientes).[18,19]

El objetivo de este estudio es investigar la función vestibular del paciente con vértigo con estudios de craneocorpografía (CCG), pruebas de posturografía (TOB), electronistagmografía computada (GNC) y la circulación vascular cerebral a través de la ultrasonografía Doppler (USD),[20,21] con el fin de determinar y orientar mejor el diagnóstico vestibular.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio retrospectivo en el que se incluyeron 1343 historias clínicas de pacientes con vértigo

valorados en la Clínica de Neurofisiología Otológica de 1993 a 2014. Se registró sexo, edad, motivo de consulta, resultados audiológicos, otoneurológicos y estudios vasculares.

Un cuestionario detallado (NODEC IV) se aplicó al grupo de neurofisiología oto-oftalmológica ENT (Alemania 10,335 pacientes; Argentina 2234 pacientes) y en México 1343 pacientes. El estudio neuro-otológico integral se practicó en todos los casos.

Se consideraron los trastornos de pares craneales y antecedentes de enfermedades subyacentes, se incluyó vértigo con diagnóstico clínico periférico o central.

Se evaluó el sistema vestíbulo-espinal a través de la craneocorpografía (CCG) en la que al paciente, con los ojos vendados y máscara para dormir, se le inhibe el estímulo visual, el paciente pierde el contacto con el suelo y se le pide realice 80 pasos en su lugar mientras se intensifican los estímulos propioceptivos poco a poco; por tanto, el paciente mantiene el equilibrio en el estímulo recibido de los dos únicos sistemas vestibulares, se estudia la desviación y la rotación del cuerpo dando resultados de los sistemas periférico o central, así como sus interpretaciones. Los procedimientos de ensayos aplicados son la prueba de la posición de Romberg y de la marcha de Unterberger-Fukuda, con las siguientes variables:

- El desplazamiento longitudinal del punto de partida al punto final.
- El equilibrio lateral, que es el ancho de la envolvente del movimiento de la cabeza curva.
- La desviación angular, que es el ángulo entre la dirección del punto de partida al punto final.
- El cuerpo de rotación, que es la rotación alrededor del eje del cuerpo.

Para explorar los sistemas retino-ocular, somatosensorial y vestibular se realizó posturografía (TOB) que consiste en colocar en una plataforma estática de 50 x 50 cm, donde se destaca el paciente arriba de éste, que tiene cuatro sensores de presión (uno en cada esquina) con intervalo de fuerza de 0 a 100 kg cada uno.

Cada sensor produce un pequeño voltaje proporcional a la presión soportada. La plataforma mantiene la electrónica necesaria para amplificar estas señales, convertirlas a formato digital y enviar la información a un ordenador, utilizando el puerto serie. El ordenador recibe la información de cada sensor de presión. El programa especial que se ejecuta en la PC de Windows permite el cálculo viso-somato-vestibular completo y su posterior análisis. Se coloca en una plataforma que se levanta sobre el suelo con cuatro sensores de presión 1 a 4. Con el paciente de pie otra vez, cada sensor recibe una presión o fuerza, la condición de la prueba es:

Prueba 1: ojos abiertos, superficie estable (EOS): información completa de equilibrio. *Prueba 2*: con los ojos cerrados, superficie estable (ECS): información somato sensorial y vestibular. *Prueba 3*: ojos abiertos, superficie inestable (SOU): información visual y vestibular. *Prueba 4*: ojos cerrados, superficie inestable (ECU): información vestibular única.

La condición inestable (información táctil suprimida o muy atenuada) se realiza usando un cojín de espuma gruesa sobre la plataforma. Para la evaluación del sistema visocortical o retino-ocular se utilizó una cartografía poligráfica del nistagmo del paciente mediante electronistagmografía computada (GNC), utilizando electrodos apareados a través de diferentes ejes de movimiento (horizontal y vertical) de los ojos, de un sistema de amplificación de señal y registrando los gráficos en tiempo.

Por convención, los electrodos están dispuestos de modo que una deflexión hacia arriba de la aguja indica ya sea a la izquierda o un latido nistagmo hacia abajo.

La electronistagmografía obtenida estudió los movimientos coordinados o disociados de los ojos. Los nistagmos se identifican en número, frecuencia, amplitud, punto de inicio, tiempo de culminación y sus características finas son tomadas en cuenta; el nistagmo espontáneo, su fase lenta y rápida del nistagmo, los movimientos oculares sacádicos, el seguimiento de los ojos y la prueba optocinética.

Una batería completa de varias pruebas de equilibrio se basa en el análisis del nistagmo cuantificando sus respuestas.

Las pruebas oculares vestibulares se realizaron en forma monoaural por medio de estímulos calóricos (no fisiológico) o binaural (fisiológico) a través de estímulos inerciales como el sillón rotatorio (RITC). Una de las gráficas utilizadas es la de la mariposa de Claussen, que es la gráfica de Hallpix y Dix modificada; con el fin de mantener condiciones de fondo estables durante la prueba calórica, el catéter de irrigación de agua se inserta en el conducto auditivo externo de ambos oídos, en el presente estudio se utilizó un irrigador de aire. La velocidad de flujo óptima debe mantenerse entre 5 y 6 L/min. Este flujo se mantiene durante medio minuto con 27ºC (30ºC) o 48ºC (44ºC). La prueba se realiza en posición supina con el paciente acostado en una mesa especial de investigación con la cabeza elevada 30º. La reacción del nistagmo se registra al menos durante tres minutos y estas respuestas del nistagmo se toman como una medida de la reacción del individuo sobre una carga de prueba estándar. En un primer trabajo hacia arriba, las curvas se evalúan mediante la identificación de los nistagmos. Esto se hace latido a latido. Por tanto, se efectúa la culminación poscalórica. La frecuencia de latido máxima durante 30 segundos en el área de culminación, que se llama frecuencia del nistagmo central, a continuación se transfiere en el esquema de la mariposa con 4 cuadrantes con rangos normales subyacentes para la elaboración de las características funcionales de la irrigación calórica caliente derecha e izquierda y de las respuestas frías calóricas derecha e izquierda. La prueba de nistagmo rotatorio utiliza un estímulo binaural.

Mediante el uso del poligráfico de la electronistagmografía se valoran los movimientos de los ojos derecho e izquierdo, analizados y evaluados para el déficit de coordinación ocular. Con el fin de conocer la actividad básica ocular, llevamos a cabo regularmente un nistagmo espontáneo con los ojos cerrados y un nistagmo de fijación de la mirada antes de la prueba optocinética. Realizamos un estímulo pendular de seguimiento de la mirada, el paciente mira la oscilación de la barra electrónica que genera un péndulo físico en forma de horca a una distancia de 1 m por delante de sus ojos, 20º a la derecha y 20º a la izquierda, con frecuencia de 0.3º.

La hidrodinámica circulatoria se estudió por medio de dos métodos, uno de ellos fue la ultrasonografía Doppler (USD) que valoró el efecto de las arterias carótidas internas y externas, supratrocleares, vertebrales derecha e izquierda y anteriores cerebrales derechas e izquierdas.

La presión arterial cerebral de la cabeza y el cuello se investigó utilizando un fluxómetro bidireccional de la emisión continua de marca Sonothecnic Alemania 7000 con sondas y frecuencia de 2, 4 y 8 MHz.

El método consiste en apoyar una sonda con una forma de lápiz que es capaz de emitir señales en una frecuencia determinada (de acuerdo con la

profundidad de la arteria que se está estudiando) sobre y través de las diferentes arterias, siendo reflejos las señales por la columna de eritrocitos dentro de la circulación, provocando la modificación de la frecuencia emitida, lo que nos permite evaluar la velocidad, el flujo y la dirección de la corriente sanguínea de manera secundaria.

La señal analógica obtenida se analiza a través de un microordenador evaluando gráficamente los siguientes parámetros: velocidad máxima sistólica (MSS en cm/seg), velocidad diastólica final (FDS en cm/seg) y tasa de resistencia (IR según la fórmula de Pourcelot).

El otro método es la presión braquial media que consiste en la evaluación de la presión máxima y mínima arterial tomada en el nivel de la arteria braquial o la humeral izquierda, se utilizó un esfingomanómetro de la marca Omron Hem 714 Int. Se coloca el brazalete en la región o el borde interno del brazo y el registro de los valores correspondientes a presión arterial sistólica y diastólica.

Los valores anteriores se tomaron en posición sentada y en decúbito (prueba de provocación) que permiten obtener una orientación de la resistencia capilar arterial periférica de manera rápida.

Claussen, Bergmann y Bertora[3] informaron los parámetros más importantes para el diagnóstico en craneocorpografía (CCG), electronistagmografía computada (GNC) pruebas de posturografía (TOB) y ultrasonograía Doppler (USD). Cada variable de CCG, GNC, TOB y USD se analizó mediante pruebas estadísticas (χ^2 y R de Pearson).[22]

RESULTADOS

Se incluyeron 1343 pacientes neuro-otológicos de la clínica de Neurofisiología Otológica de la Ciudad de México, 860 mujeres y 483 varones, la edad media fue 47 años.

Se estudiaron bajo los parámetros NODEC IV (Alemania, 10,335 pacientes) y Oftalmológico (Argentina, 2234 pacientes); ENT examen, ENG, CCG, TOB y USD.

La distribución de los pacientes por sexo, edad y síntomas se muestra en el **Cuadro 1**.

El síntoma más frecuente de vértigo fue la sensación de ascenso con 59%, seguido por la inclinación y la sensación de caída en 51% y el sentirse enfermo en 39%.

La hipoacusia representó 53.3% para NODEC IV (Alemania) y 54.5% para Neurofisiología Otológica (México). El síntoma acúfeno representó 44.8% (Alemania), 43% (Argentina) y 42.9% en México donde fue similar en los tres grupos y datos oftalmológicos (**Cuadro 2**).

Antecedentes vasculares: hipertensión, 24.2% (México) fue tan alta como en Argentina, pero menor que NODEC IV (Alemania). Para NODEC IV (Alemania) la insuficiencia cardiaca representó 0.6%, la enfermedad neurológica, 7.1% y la enfermedad renal, 9.9% fueron menos que para Neurofisiología Oftalmológica (Argentina).

Sin embargo, la diabetes fue la más alta en México, donde los alimentos se acompañan de refrescos (9.7%), no así para el grupo de NODEC IV (Alemania) y el de Neurofisiología Oftalmológica (Argentina).

Los resultados encontrados entre los grupos pueden deberse a los hábitos culturales, de educación y alimentación de cada país, por ejemplo, el consumo de bebidas: en México los alimentos se acompañan de refrescos, en Alemania de cerveza y en Argentina con vino de mesa. Los

Cuadro 1. Distribución de los pacientes por edad, género y síntomas

	NODEC IV, n = 10,335	Neurofisiología oto-oftamológica, n = 2234	Neurofisiológica, n = 1343
Edad (años)	42.20	48.05	47.15
Sexo femenino (%)	45.20	55.49	64
Sexo masculino (%)	54.80	44.51	36
Síntomas			
Sensación de ascenso (%)	39.1	14.9	59
Sensación de rotación (%)	35.9	33	51
Sentirse enfermo (%)	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
Sudoración fría (%)	11.9	21	10.8

Cuadro 2. Síntomas visuales y de la cabeza

Síntomas	NODEC IV (Alemania)	Neurofisiología oto-oftamológica (Argentina)	Neurofisiología otológica (México)
Visión doble	26.9	9.6	5.9
Oscilopsia	-	28.6	4.9
Dolor de cabeza	10.5	47.1	35.6

Las cifras representan porcentaje.

resultados de la craneocorpografía se muestran en el **Cuadro 3**.

La prueba de Romberg obtenida para México fue normal en 73.4%; las variables entre los diferentes grupos se muestran en el **Cuadro 4**, del equilibrio de la craneocorpografia en el **Cuadro 5** y de las variables calóricas y rotatorias en los **Cuadros 6 y 7** y optocinética en el **Cuadro 8**.

Cuadro 3. Distribución de las variables de la prueba Unterberger

Prueba Unterberger	NODEC IV (Alemania), n = 1689	Neurofisiología oto-oftamológica (Argentina), n = 1200	Neurofisiología otológica (México), n = 1343
Movimiento corporal, lado a lado (cm)	15.10	14.93	18.45
Desplazamiento lineal (cm)	110.80	104.80	95.11
Lateral desviación derecha (GRD)	33.40	36.72	33.07
Lateral desviación izquierda (GRD)	32.40	36.72	33.07
Lateral angular derecha (GRD)	56.5%	58.4%	56.12
Lateral angular izquierda (GRD)	51.9%	53.8%	52.70

Cuadro 4. Distribución de variables de la prueba de Romberg

Prueba de Romberg (cualitativa)	Neurofisiología oto-oftalmológica (Argentina), n = 1200	Neurofisiología otológica (México), n = 1343
Normal	43.6%	73.42
Discreta atáxica < 8 cm	29.2%	18.62
Severa atáxica < 10 cm	28%	7.97

Cuadro 5. Distribución de variables de la prueba de craneocorpografía (CCG)

Variables y velocidad promedio			
Estable		**Inestable**	
OA < 0.40	1	OA < .69	5
OA > 1.13	19	OA > 2.13	14
Total	20	Total	19
OC < 0.94	49	OC < 1.61	41
OC >1.53	22	OC >3.64	8
Total	71	Total	49
Anormal	91	Anormal	68
Normal	8	Normal	32
Total	100	Total	100
Variables y área de equilibrio			
Estable		**Inestable**	
OA < .82	7	OA < .78	1
OA > 2.50	47	OA > 4.68	48
Total	54.00	Total	49
OC < 1.93	26	OC < 4.91	31
OC >7.09	10	OC > 20.13	11
Total	36.00	Total	42
Anormal	90	Anormal	91
Normal	10	Normal	9
Total	100	Total	100
Variables, Romberg			
Estable		**Inestable**	
OA < 244	88	OA < 89	99
OA > 443	12	OA > 99	1
Total	100	Total	100
Anormal	47	Anormal	49
Normal	3	Normal	1
Total	50	Total	50

Se encontraron valores normales de las arterias de cabeza y cuello en un grupo de 750 pacientes a través de ultrasonografía Doppler (USD) de las arterias carótidas internas y externas, supratrocleares, vertebrales y cerebrales anteriores derechas e izquierdas, con el fin de estandarizar la prueba en México y así aplicarla a los pacientes de vértigo (**Cuadro 9**).

La correlación entre nuestros resultados y los grupos de Argentina y Alemania fueron estadísticamente significativos, lo que indica que hay asociación entre ellos de $p < 0.0001$. Estos resultados sugieren que las pruebas de craneocorpografía (CCG), pruebas de posturografía (TOB), la electronistagmografía computada (GNC) y de la ultrasonograía Doppler (USD) ayudan a establecer el diagnóstico del paciente con vértigo.

CONCLUSIONES

Las pruebas cuantitativas de la función vestibular a través del sistema vestibuloespinal, como la craneocorpografía (CCG), la posturografía (TOB), los sistemas retinoocular y vestíbulo-ocular a través de la electronistagmografía computada (GNC) y la prueba rotatoria (RIT) y de la circulación vascular cerebral a través de la ultrasonografía Doppler de cabeza y cuello (USD) en pacientes con vértigo determinó un diagnóstico vestibular mejor y específico en el grupo de pacientes de México y en el de Alemania (NODEC IV) y Argentina. Con estas técnicas se determinó que los resultados en México son similares a los grupos de Alemania y Argentina.

El diagnóstico de los pacientes con vértigo en los centros neuro-otológicos modernos debe incluir anamnesis y exploración con pruebas objetivas y cuantitativas del equilibrio, así como estudios complementarios, como la ultrasonografía Doppler de cabeza y cuello para el mejor diagnóstico y tratamiento del paciente con vértigo.

Cuadro 6. Resultados de las pruebas rotatorias

Prueba calórica de frecuencia nistág-mica, 30 seg	NODEC IV (Alemania), n = 10,335	Neurofisología oto-oftalmológica (Argentina), n = 2234	Neurofisiologóa otológica (México), n = 1343
44ºC derecho	20,70	17,84	20,04
44ºC izquierdo	25,00	19,84	22,95
30ºC derecho	23,90	10,60	19,67
30ºC izquierdo	24,80	25,30	23,53

Cuadro 7. Resultados de las pruebas calóricas

Prueba calórica de frecuencia nistág-mica, 30 seg	NODEC IV (Alemania), n = 10,335	Neurofisología oto-oftalmológica (Argentina), n = 2234	Neurofisiologóa otológica (México), n = 1343
44ºC derecho	90-57	83-85	30-68
44ºC izquierdo	60-64	38-75	20-68
30ºC derecho	10-60	30-68	60-60
30ºC izquierdo	20-66	50-80	90-69

Cuadro 8. Resultados de variables de la prueba optocinética en el grupo de México

	Optocinética derecha	Optocinética izquierda
Frecuencia/sec	60.69	62.33
Amplitud u/V	359.33	379.33
SPV/SEC	17.24	18.34

REFERENCIAS

1. Bergmann JM, Bertora GO. Craneo-Corpographie-Muster beim Zustand nach Schadeltraumata.Verhdlg. GNA, Bd.VIII, 161-175. Edition Medicine pharmacie, Hamburg und Neulsenburg, 1981.
2. Claussen CF. Craneo-Corpografía (CCG), un objetivo de todo el cuerpo y cuantitativa simple, así como posturografía intracorpórea. Vie Simposio internacional de pos-

Cuadro 9. Valoración normal del flujo sanguíneo en las arterias extracraneales y transcraneales en ultrasonografía Doppler en el grupo de México (Continúa en la siguiente página)

	Supra-toclear derecho		Supra-toclear izquierdo		Vertebral derecho		Vertebral izquierdo	
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
DE	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	

Cuadro 9. Valoración normal del flujo sanguíneo en las arterias extracraneales y transcraneales en ultrasonografía Doppler en el grupo de México (Continuación)

	Supra-toclear derecho		Supra-toclear izquierdo		Vertebral derecho		Vertebral izquierdo	
	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
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	
	Carótida primitiva derecha		Carótida primitiva izquierda		Cerebral anterior	Derecha	Cerebral anterior	Izquierda
cm/seg	MVS	VDF	MVS	VDF	MVS	VDF	MVS	VDF
Promedio	28.05	6.90	26.63	6.07	29.9	17.0	28.3	15.9
DE	8.00	3.50	8.30	3.04	0.93	0.70	0.64	0.91
(+)	36.05	10.40	34.93	9.47	35.13	8.79	34.00	10.03
(-)	20.05	3.40	18.33	3.30	19.31	3.48	18.66	3.17
IR	0.75		0.77		0.51		0.27	

Cerebral anterior = 0.7861, $p < 0.0001$.
Supratrocleares r = 0.2841, $p < 0.004$.
Vertebrales r = 0.6341, $p < 0.0001$.
Carotídeas r = 0.8432, $p < 0.0001$.
DE: desviación estándar; IR: resistencia; MVS: máxima velocidad sistólica; VDF: velocidad diastólica final.

turographie, Kyoto17-19 septiembre 1981, Agressologie 1983;24(2):97-98.

3. Claussen Bergmann J, Bertora GO. Equilibriometría y Tinnitología, Práctica. COS Druck & Verlag GmbH, Hersbruck, Alemania, 2009.
4. Claussen CF, Scheineider D, Marcondes, LG, Patil NP, Un análisis informático de patrones típicos CCG en 1021 otoneurológica pacientes. Acta Otolaringol (Stockh) 1989;Suppl. 468:235-238.
5. Claussen CF, Elektronystagmographie. Verhdlg D. GNA, Bd. Y, Verl. Edición Medicin y pharmacie, Frankfurt, 1975.
6. Claussen CF, Von Luhmann M Das. Elektronystagmogramm ONU mueren Neurootologische Kennlinien diagnostik. Edición medicin y pharmacie, Hamburgo ONU Neulsenburg, 1976.
7. Claussen CF. Das Frequenznystagmogramm, Eine einfache cuantitativa 3rd ed. México: Limusa 1987;283-390.
8. Claussen CF. Der rotatorische intensitätsdämpfungstest und seine Auswertung mit Hilfeder L-esquemas. Arch Klin Exp Or Nas U Kehlk Heilk 1971;197:351-360.
9. Said J, Izita A. Nuevas técnicas en el diagnóstico de pacientes con vértigo. An Orl Mex 2011;56(1):1-10.
10. Said J, Izita A.Estudio de prueba de equilibrio en Pacientes con vértigo. An Orl Mex 2010;55(4):133-136.
11. Glück W, Claussen CF, Kempf H, Breyer. A. Cráneo-Corpo-Graphische Untersuchungen des Kopf-Körper-Gleichgewichts bei Hochleitungsmonteuren. Verhdlg d GNA Bd 1981;VIII:265-284.
12. Said J, Izita A. Resultados comparativos de craneocorpografía y posturografia en pacientes con vértigo. An Orl Mex 2012;57(2):84-89.
13. Said J, Izita A, Gonzalez CA, Meneses. A. Craneocorpografía en pacientes con vértigo. An Orl Mex 1998;43(4):179-183.
14. Gurtu JN. El ultrasonido Doppler en la enfermedad vascular cerebral. Gac Méd Méx 1997;133(5)sept-oct:436-437.
15. Franke J, Di Marino V, Maleta M, Argenson C, Libersa C. Las arterias vertebrales (arteria vertebralis). El V3 atlanto-axial y V4 segmentos intracraneales colaterales. Anat Clin 1981;2:229.

16. LO Vuolo, M Gamas, Doppler. Carótidas y vertebrales. Ultamed. Escuela de Ecografía y Doppler. Santa Fe, Argentina, 1997.
17. Saba P, Romana M, Pini R, Spitzer M, Ganau A, Devereux R. Ventricular y la anatomía de la carótida en sujetos normo tensos. J del Colegio de Cardiología Am 1993;22:7.
18. Taylor K, Quemaduras. Wells PP. Aplicaciones clínicas de ultrasonido Doppler. Nueva York; Raven Press, 1988.
19. Said J, Izita A. Ultrasonografía Doppler transcraneal y extracraneal de cabeza y cuello relacionado con pruebas otoneurológicas en el paciente con vértigo. An Orl Mex 2016;61(2):131-138.
20. Estol C, De Witt L, Tettenborn B. La exactitud del Doppler transcraneal en la circulación vertebro basilar. Ann Neurol 1990;28:225.
21. Bailao L, Do Prado J, Rizzi M, Bailao T, Herren H, Missiato. M. Fundamentos da ultrasonografía. Diagnosis. Ribeirao Preto. Sao Paulo, Brasil, Fevereiro de 1996.
22. Wayne WD. Biostatistics. A foundation for analysis in the health sciences. 7ª ed. NY: J&S, 1999.