

VIDEONISTAGMOGRAFIA



Mas técnico...

DEFINICIÓN

La **Video-oculografía (VOG)** es un sistema especial de registro y análisis de la motilidad ocular basado en la utilización de cámaras especiales de video, en un entorno de luz infrarroja montadas en un soporte específico. La **Videonistagmografía (VNG)** es la aplicación particular de la VOG al estudio del nistagmus espontáneo o inducido por la estimulación calórica, rotatoria o provocado por los cambios posturales así como por estímulos visuales (nistagmus optocinético).

UTILIDAD

Al igual que con la electronistagmografía (ENG) podemos llevar a cabo un estudio protocolizado que incluye los siguientes:

- Oculomotricidad: sacadas, seguimiento.
- Nistagmus espontáneo, evocado por la mirada y de rebote.
- Nistagmus de posición y de posicionamiento (maniobra de Dix-Hallpike).
- Nistagmus calórico
- Nistagmus per-rotatorio y post-rotatorio.
- El estudio vestibular puede complementarse con las siguientes exploraciones imposibles de llevar a cabo con la ENG:
- Sistema óculo-palpebral: forias, anisocorias, reflejo fotomotor directo y consensuado, reflejo a la convergencia, observación de la motilidad conjugada, ptosis.
- Componente torsional de la estimulación calórica, rotatoria, posicional y fenómenos de Tullio y Hennebert

VENTAJAS DE LA VNG RESPECTO A LA ENG



1. Resolución espacio-temporal

La resolución es la más pequeña variación del parámetro en estudio que es detectada, registrada y analizada; en el caso de la E/VNG el parámetro es la posición ocular del cual se derivará el de velocidad. La estrategia de medición y análisis de imagen se obtiene de la medida de los niveles de grises (valor de 0 a 255) en los píxel que conforman el borde pupilar, logrando una reducción de 1/16 de píxel, que se corresponde con una precisión de 0.25°. La ENG registra una diferencia de potencial de 4 a 60µV/° de tal manera que añadiendo la señal de ruido de fondo hace que la precisión sea de 1°- 2°. La resolución temporal se refiere a la frecuencia de adquisición de imágenes o de barrido. Cada equipo posee unas características particulares en cuanto a dicha frecuencia y el intervalo de adquisición. En la EOG la frecuencia puede extenderse desde valores tan bajos como 100 Hz hasta otros de 800 Hz. En la VOG la frecuencia de 100 Hz presenta el problema del grado de refresco de la imagen de video que es de 60 Hz en USA y 50 Hz en Europa ya que no todos los sistemas de VOG en el mercado actual pueden hacer un barrido al doble de dicha frecuencia de refresco por causa de limitaciones en las cámaras y algoritmos de detección de la pupila en los que se basa el trabajo del equipo.

Los sistemas actuales de VOG impiden detectar adecuadamente y medir con exactitud (error inferior a 0.2°) movimientos de pequeña amplitud (menos de 1.5°) y baja velocidad (menos de 60°/s). Estas pequeñas sacadas exigen frecuencias de barrido muy altas (superiores a 100Hz) y una resolución de la señal de entrada superior a 10 bits, todo ello con una señal de ruido muy baja.

2. Calibración.

En la VNG, la calibración depende del diámetro ocular y de 1 distancia entre el ojo y la cámara. Estos dos factores no varían a 1 ' largo del tiempo de estudio, lo cual hace innecesario calibrar repetido veces el equipo. Si la cámara pierde la posición adecuada, como ocurre durante las pruebas posicionales, tan solo es necesario colocarla en su lugar adecuado. Por contra, en la ENG, la calibración depende del potencial córneo-retiniano, variable biológica que se modifica de manera espontánea durante el estudio, siendo preciso calibrar repetidas veces y, es necesario mantener al paciente en oscuridad al menos 15 minutos antes de iniciar las pruebas para lograr un valor óptimo de dicho potencial.

Debido a las características anatómicas del globo ocular, no hay una dispersión grande de valores de calibración en la población general, que tiene un valor medio de 15,4 pixels/0 (12-20). En la ENG, el valor real del potencial córneo-retiniano hace que el valor de calibración varíe entre 4µV/° y 60µV/°.

La calibración realizada en la VNG es útil para los movimientos oculares en el plano vertical y horizontal pues la forma esférica del ojo permite su equivalencia. En la ENG, debido a la disposición irregular e imprevisible de las líneas isoelectricas del potencial en la cara es preciso calibrar en ambos planos, siendo especialmente complejo, laborioso y a veces poco fiable el valor obtenido en plano vertical.

3. Ausencia de variación de las coordenadas de mirada central

Esta es una ventaja propia de la VNG en la que pequeños cambios de las coordenadas recogidas durante la calibración inicial se corrigen con la sola reposición rápida de las cámaras. Por contra, en la ENG se produce a lo largo del estudio una deriva de la tensión de polarización de los electrodos, imprevisible, que se manifiesta por un desplazamiento "artefactual" del ojo y una incorrección de medidas.

4. Medida de la posición absoluta del ojo en la órbita

El procedimiento de análisis ocular y las características de la calibración permiten reconocer con un grado mínimo de distorsión la posición ocular absoluta, referida a la órbita. Así pues, la medición de la velocidad de fase lenta del nistagmus se hace en fracciones de grado/segundo y representan la región de la órbita hacia la que bate el nistagmus y permite verificar si se cumple la ley de Alexander, característica del nistagmus vestibular.

5. Valoración del nistagmus vertical

El hecho de lograr una calibración de los movimientos verticales fiable y constante y la mayor capacidad de análisis ocular, permite estudiar el comportamiento del ojo en dicho plano. En la ENG la dificultad técnica del registro del nistagmus vertical, radica en la diferencia de distribución del valor del potencial entre la región superciliar y el borde infraorbitario. La diferencia hace de por sí muy difícil calibrar y mantener un valor óptimo a lo largo del estudio. En concreto la mayor limitación radica en que los movimientos verticales hacia arriba no son lineales respecto a los realizados hacia abajo con lo que introduce un valor de deriva artefactual que hace relativamente inservible el valor obtenido u obliga a introducir un factor de corrección que a su vez puede ser fuente de nuevos errores.

6. Estudio del movimiento ocular torsional

Desde los primeros trabajos sobre la motilidad ocular realizados en el siglo XIX era evidente la necesidad de considerar los tres eje principales de rotación para llevar a cabo un estudio cuantitativo correcto (Donders, Helmholtz, Herring, Listing).

El movimiento torsional ocurre según el eje anteroposterior y es un desplazamiento del globo ocular en sentido horario o antihorario de acuerdo a la referencia de dirección tomada desde el punto de vista del explorador. Desde el punto de vista técnico la resolución obtenida con los mejores sistemas de análisis de imagen es de 0.02° (vertical), 0.01° o (horizontal) y 0.025° (torsional) y, la precisión, medida en un rango de ±30°, posee un intervalo de confianza al 95% de 0.34±0.24° (vertical), 0.18±0.15° (horizontal) y 0.38±0.28° (torsional).

BIBLIOGRAFÍA:

Pérez N, Espinosa JM, García-Tapia R. Errores en la electronistagmografía computerizada. Acta Otorrinolaringol Esp 7996; 47:354-8 /// Allum JHJ, Honegger F, Troescher M. Principles underlying real-time nystagmus analysis of horizontal ah vertical eye movements recorder with electro-, infra-red-, or video-oculographic techniques. J Vestib Res 1998, 8; 449-463. /// 5. Teiwes W, Merfeld DM, Young LR, Clarke AH. Comparison of the secleral search coil and video-oculography techniques for three-Dimensional eye movement measurement. En: Fetter M, Haslwamer Th, Misslich H, Tweed D (eds) Three-Dimensional Kinematics of Eye, Mead and Limb Movements. /// Harwood Academic Publishers. Australia. 1997. 429-444. /// Diamond SG, Markham CH. Ocular counter-rolling as an indicator of vestibular otolith function. Neurology 1983; 33:1960-9. /// Pérez N, Cervera Paz J. Otras exploraciones del sistema vestibular. En: Bartual J, Pérez N. (eds). El Sistema Vestibular y sus alteraciones. Tomo 1. Barcelona: Masson SA. 1997: 239-255.

Fuente:

Nicolás Pérez Fernández

Departamento de ORL.

Clínica Universitaria de Navarra

Pb XII, 36 - 31008 PAMPLONA (NAVARRA)

NOTAS RELACIONADAS:

- [Rehabilitación Vestibular \(RV\)](#)

- [Nuevo enfoque para rehabilitación vestibular](#)

- [VIDEONISTAGMOGRAFÍA](#)

- [ICS IMPULSE o vHIT® \(video Head- Impulse Testing\)](#)

- [REFLEJO VESTIBULO-OCULOMOTOR VIDEO ASISTIDO o Video Head-Impulse Test \[vHIT\]](#)

Aviso a pacientes, familiares o profesionales de atención primaria :

La información de este sitio está dirigida a pacientes, familiares o profesionales de atención primaria. Su contenido no debe usarse para diagnosticar o tratar problema alguno. Si tiene o sospecha la existencia de un problema de salud, imprima este documento y consulte a su médico de cabecera.