

**PASO A PASO**

# Evaluación del sistema vestibular: examen oculomotor y vestíbulo-ocular

*[Assessment of the vestibular system: oculomotor and vestibulo-ocular examination]*

María Florencia Rivera<sup>1,2\*</sup>

## Resumen

Una completa evaluación vestibular y oculomotora es la llave para diferenciar las causas periféricas o centrales de vértigo agudo. El/la kinesiólogo/a debe estar capacitado para realizar una evaluación especializada del paciente. El objetivo de esta guía paso a paso es detallar al lector el procedimiento e interpretación de las herramientas de evaluación más relevantes del examen físico, dentro de la evaluación con y sin fijación visual, para realizar un diagnóstico diferencial de un paciente que ingresa a la consulta kinésica.

**Palabras clave:** nistagmo patológico, pruebas de función vestibular, examen físico, reflejo vestíbulo-ocular.

## Abstract

A complete vestibular and oculomotor assessment is key to differentiate between peripheral and central causes of acute vertigo. Physical therapists must be trained to perform a proper assessment.

The objective of this study is to describe the procedure and interpretation of the most relevant physical assessment tools, with and without visual fixation, to reach a differential diagnosis in patients attending for physiotherapy consultation.

**Keywords:** nystagmus, pathologic, vestibular function test, physical examination, reflex, vestibulo-ocular.

\* **Correspondencia:** mfrivera@fmed.uba.ar

<sup>1</sup> Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Médicas.  
CABA. Argentina.

<sup>2</sup> Sanatorio Güemes. CABA. Argentina.

**Fuentes de financiamiento:** La autora declara no tener ninguna afiliación financiera ni participación en ninguna organización comercial que tenga un interés financiero directo en cualquier asunto incluido en este manuscrito.

**Conflicto de intereses:** La autora declara no tener ningún conflicto de intereses.

## Introducción

La falta de diagnóstico preciso o subdiagnóstico de los pacientes con síntomas vestibulares que llegan a la consulta kinésica es común.

Aunque la mayoría de los trastornos vestibulares son benignos, algunos cuadros pueden deberse a accidentes cerebrovasculares de la circulación posterior y otras causas graves del sistema nervioso central (SNC).<sup>1</sup> Por ello, el/la kinesiólogo/a debe estar capacitado/a para realizar una evaluación especializada del paciente que ingresa por primera vez a la consulta, como así también detectar banderas rojas que requieran la interconsulta médica y estudios más específicos.

En este contexto, la historia individual de cada cuadro vestibular es el aspecto más importante del estudio neurootológico. Junto a ello, una completa evaluación vestibular y oculomotora es la llave para diferenciar las causas periféricas o centrales de vértigo agudo.<sup>2</sup>

El examen oculomotor y vestibulo-ocular, que requiere de unos pocos minutos y de un equipo mínimamente especializado, nos permite categorizar al paciente y orientar, así, el proceso de rehabilitación posterior.

Durante este escrito, profundizaremos sobre las evaluaciones más relevantes con y sin fijación visual. Esto incluirá: nistagmo espontáneo y evocado por la mirada, desviación ocular (SD, por sus siglas en inglés), seguimiento lento, sacádicos, prueba de impulso céfalico (HIT, por sus siglas en inglés), reflejo vestibulo-ocular (VOR, por sus siglas en inglés), prueba de sacudida céfalica (HST, por sus siglas en inglés), estimulación con vibración mastoidea y cancelación del VOR.

El objetivo de esta guía paso a paso es detallar el procedimiento e interpretación de dichas evaluaciones para utilizarse en el diagnóstico diferencial de un paciente que ingresa a la consulta kinésica.

## Procedimiento

### A. Evaluación oculomotora y vestibulo-ocular con fijación visual

#### **Nistagmo espontáneo y evocado por la mirada**

Generaciones de neurólogos pioneros a finales de 1800 introdujeron el término nistagmo y buscaron características clínicas para determinar la fisiopatología y localización de las lesiones vestibulares.<sup>3</sup>

Se denomina nistagmo a los movimientos oscilatorios rítmicos de los ojos con una fase lenta (VOR) y una fase rápida (sacádico correctivo).

El observador debe evaluar la presencia de nistagmo inicialmente con fijación visual, es decir, a ojo desnudo.

Con el paciente sentado, el evaluador debe posicionarse de manera tal de no interferir en el campo visual para observar si hay nistagmo espontáneo en posición primaria (mirada al frente). La presencia de nistagmo en esta instancia puede deberse a un síndrome periférico en su etapa aguda o bien a un proceso central.

Para evaluar la presencia de nistagmo evocado por la mirada, posicionamos al paciente con mirada al frente fija en un objeto móvil a una distancia entre 50 y 80 cm y direccionamos la mirada hacia derecha, izquierda, arriba y abajo, 15° a cada lado (Figura 1).<sup>4</sup>

Abordaremos este aspecto en detalle más adelante en esta guía al hablar de la evaluación sin fijación visual.

### **Desviación ocular**

La SD es un signo de reflejo otolítico ocular (ROO) anormal.<sup>5</sup> Para evaluarlo, se le pide al paciente que mire un objeto frente a él y se observa la posición vertical de los ojos. Lo más común es que la desviación se manifieste ante el *cross-cover*, es decir, tapando y destapando alternadamente cada uno de los ojos (Figura 2).

Los pacientes con ROO alterado tienen movimientos de fijación verticales desconjugados para mantener el objetivo (*skeu*), es decir, un ojo se posicionará más abajo (hipotrópico) y el otro ojo, superior (hipertrópico).<sup>3</sup> Este hallazgo es un predictor de patología central.<sup>6</sup>



Figura 1. Evaluación de nistagmo evocado por la mirada con fijación visual.



Figura 2. Evaluación de la desviación ocular con *cross-cover*.

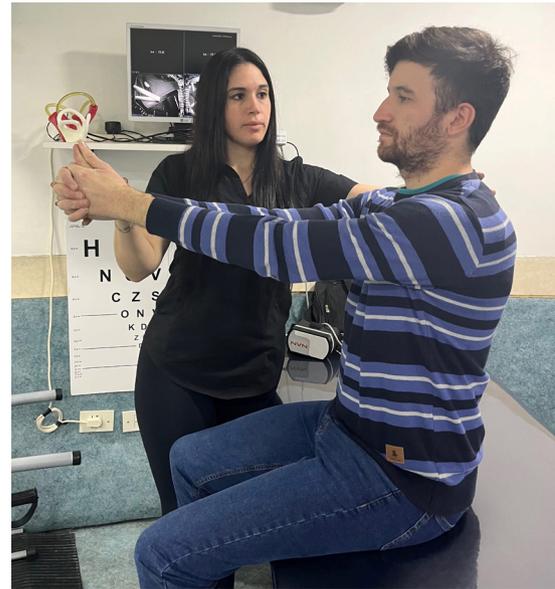


Figura 3. Evaluación de movimientos sacádicos en el plano horizontal.

### **Seguimiento lento**

Se le pide al paciente que siga un punto en movimiento con una angulación de  $20^\circ$  en dirección vertical y horizontal sin mover la cabeza. El evaluador también debe posicionarse de costado para no interferir en su campo visual.

La falta de seguimiento lento no contribuye a identificar el lado de la lesión ya que factores como la edad o procesos degenerativos pueden afectarlo.<sup>4</sup> Sin embargo, el déficit en el seguimiento lento usualmente se acompaña de fallas en la cancelación del VOR.<sup>7</sup>

### **Sacádicos**

Se le pide al paciente que rápidamente fije la mirada alternando en dos objetos estáticos separados entre sí por 50 cm y se observa la latencia del movimiento sacádico, velocidad y precisión. Para ello, el evaluador debe pararse de frente a él y utilizar sus dedos u objetos externos para marcar dichos puntos (Figura 3). Se evalúa en el plano vertical y horizontal.

Los sacádicos anormales no se esperan en desórdenes vestibulares periféricos. La disimetría en los sacádicos, en particular la hipermetría, es vista en trastornos cerebelosos.<sup>4</sup>

### **Prueba de impulso cefálico**

El HIT es un test que evalúa la integridad del VOR.

La tríada de HIT horizontal, nistagmo horizontal de dirección cambiante y *skew deviation* comparado con los resultados de la resonancia magnética 48 hs después del inicio de los síntomas provee una sensibilidad de 100% y especificidad de 96% para la diferenciación de patologías centrales.<sup>6</sup>

Para realizar el HIT, el evaluador gira la cabeza del paciente de manera abrupta e impredecible en el plano del canal semicircular con una amplitud de  $15^\circ$  en 100 ms mientras el evaluado fija la vista en un punto frente a él, y se observa la respuesta compensatoria instantánea de los ojos (Figura 4). Durante cada impulso cefálico, el movimiento del ojo deberá compensar el giro de cabeza y la mirada deberá quedar fija en el punto de referencia.

Sin embargo, los ojos del paciente con déficit vestibular periférico se moverán con la cabeza y el paciente hará una sacada correctiva al final de cada impulso cefálico para retornar la mirada al punto fijo.<sup>8</sup>

La sacada *overt* o visible es un signo clínico de paresia canalicular.<sup>9</sup>

Algunos pacientes realizan sacadas durante el movimiento de cabeza y no son detectables por el evaluador: se denominan sacadas *covert*.<sup>10</sup> Este hallazgo es solamente visible mediante estudios con software denominado *video head impulse test*.



**Figura 4.** Evaluación de la prueba de impulso cefálico en el plano horizontal.

Un HIT positivo en el canal horizontal es usualmente evidente en sujetos con síndromes vestibulares agudos secundarios a neuronitis vestibular.<sup>4</sup>

### **Cancelación del VOR**

Esta prueba es relevante para determinar la capacidad del cerebelo para la supresión del reflejo vestibulo-ocular.

Con el paciente sentado, se lo instruye a que estire los brazos hacia adelante con sus manos entrelazadas, elevando y superponiendo sus pulgares y se le pide que mueva en bloque cabeza, tronco y brazos en el plano horizontal mientras observa fijamente el punto de su pulgar visible (Figura 5). Puede utilizarse una silla giratoria de presentar dificultades.

En sujetos con cancelación del VOR normal, los ojos permanecerán fijos en el pulgar. En desórdenes cerebelosos, se observarán movimientos sacádicos en dirección a la rotación.<sup>4</sup>

### **B. Evaluación oculomotora y vestibulo-ocular sin fijación visual**

La anulación de la fijación visual permite la evaluación del nistagmo de origen periférico fuera de la etapa aguda y la diferenciación de una alteración de origen central.



**Figura 5.** Evaluación de la cancelación del reflejo vestibulo-ocular.



**Figura 6.** Evaluación sin fijación visual bajo videonistagmoscopio.

Para remover la fijación visual deben usarse un videonistagmoscopio fabricado en moldura termoplástica ABS que cuenta con cámaras infrarrojas HD 1000TVL, lo cual permite la transmisión en simultáneo y en tiempo real de ambos ojos (Figura 6).

Con esta metodología se evalúa principalmente el nistagmo espontáneo y el nistagmo evocado por la mirada.

A su vez, se debe evaluar la aparición o acentuación de nistagmo ante pruebas de provocación como el *head shaking test* y la vibración mastoidea.

### ***Nistagmo espontáneo y evocado por la mirada sin fijación visual***

Se coloca el videonistagmoscopio y se le indica al paciente permanecer con la mirada al frente y luego mirar hacia derecha, izquierda, arriba y abajo, permaneciendo unos segundos en cada posición para observar la presencia o no de nistagmo evocado.

Nistagmos que aparecen según la dirección de la mirada, puramente torsionales o verticales son signos de lesiones centrales. De manera no frecuente los pacientes pueden presentar características de lesiones periféricas.<sup>3</sup>

El nistagmo periférico típico de hipofunciones es horizontotorsional con su fase rápida hacia el lado contrario a la lesión y se puede observar en mirada primaria.

Esto se realiza cuando se ve hacia la fase rápida del nistagmus (ley de Alexander) batiendo hacia el mismo lado ante ambas direcciones de la mirada.<sup>4</sup>

Sin embargo, cuanto más compensado se encuentre el paciente de su situación aguda, será necesario realizar pruebas de provocación que aumenten la asimetría vestibular y evidencien el nistagmo. Ejemplos de estas pruebas son el HST y la estimulación por vibración mastoidea.

### ***Prueba de sacudida cefálica***

El nistagmo posterior al HST sugiere una asimetría de la función vestibular, pero sus valores de sensibilidad y especificidad son controversiales. En contraste con la paresia canalicular determinada por pruebas calóricas, la presencia de este nistagmo ha presentado variaciones entre el 27-100% para la sensibilidad y el 43-85% para la especificidad.<sup>11</sup> Múltiples factores contribuyen a esta variabilidad, como el realizar movimientos activos o pasivos, la posición correcta de la cabeza durante la rotación, la amplitud del movimiento y el método de registro utilizado.

Sin embargo, a pesar de sus valores, sigue siendo considerada en la bibliografía como una prueba aceptable dentro de las disponibles en la práctica diaria para detectar la asimetría vestibular periférica.

Para su ejecución, se realizan 20 ciclos de rotación de cabeza pasiva en el plano del canal semicircular lateral a 2 Hz con una amplitud de 30°.<sup>12</sup>

Cuando realizamos las batidas cefálicas, la excitación en el oído sano es mejor que la del oído afectado. De esta forma, la asimetría es acumulada durante los batidos cefálicos de manera tal que cuando esto frena, la actividad se descarga mediante el VOR, produciendo la aparición del nistagmo hacia el oído sano.

En esta prueba, es importante que el paciente se encuentre con los ojos cerrados hasta finalizar las sacudidas cefálicas. Esto se debe a que un HST positivo es definido como la presencia de más de 3 batidas de nistagmo. De frenar antes el movimiento, el evaluador podría perder parte de esas sacadas y considerar un hallazgo patológico como normal.

### ***Vibración mastoidea***

Este nistagmo es inducido cuando se aplica estimulación vibratoria al cráneo y se detiene al quitar la misma. Se encuentra en el 60% de los pacientes con paresia canalicular igual o superior al 20%, y en el 90% de los pacientes con 50% en la prueba calórica con agua helada.<sup>13</sup>

Con el paciente con el videonistagmoscopio colocado, se aplican varios segundos de vibración a aproximadamente 100 Hz en cada mastoide en una superficie de contacto de 3 cm<sup>2</sup>.

El positivo es definido ante la presencia de nistagmo durante la vibración en al menos una mastoide.

Tanto el nistagmo que aparece posterior al HST como el posterior a la vibración mastoidea, son considerados indicadores de asimetría de la función vestibular porque están asociados con disfunción del canal semicircular lateral y con el nervio vestibular superior.<sup>12</sup>

## **Conclusión**

La evaluación oculomotora y vestibulo-ocular completa por parte del/la kinesiólogo/a es fundamental para la diferenciación de patologías periféricas y centrales independientemente del motivo de la derivación. Las herramientas para su realización son múltiples, sin embargo, en esta guía se buscó priorizar las mediciones más relevantes para este proceso. Su correcta realización permitirá orientar el plan de tratamiento y proceder a realizar e interpretar los test funcionales durante el proceso de rehabilitación.

## **Referencias**

1. Edlow JA, Newman-Toker D. Using the Physical Examination to Diagnose Patients with Acute Dizziness and Vertigo. *J Emerg Med*. 2016;50(4):617-28.
2. Zwergal A, Dieterich M. Vertigo and dizziness in the emergency room. *Curr Opin Neurol*. 2020;33(1):117-125.
3. Kattah JC. Use of HINTS in the acute vestibular syndrome. An Overview. *Stroke Vasc Neurol*. 2018;3(4):190-196.
4. Welgampola MS, Bradshaw AP, Halmagyi GM. Assessment of the Vestibular System: History and Physical Examination. *Adv Otorhinolaryngol*. 2019;82:1-11.
5. Newman-Toker DE, Curthoys IS, Halmagyi GM. Diagnosing stroke in acute vertigo: the HINTS family of eye movement

- tests and the future of the "Eye ECG". *Semin Neurol* 2015;35:506–21.
6. Kattah JC, Talkad AV, Wang DZ, et al. HINTS to diagnose stroke in the acute vestibular syndrome: three-step bedside oculomotor examination more sensitive than early MRI diffusion-weighted imaging. *Stroke* 2009;40:3504–10.
  7. Kheradmand A, Zee DS. Cerebellum and ocular motor control. *Front Neurol*. 2011;2:53.
  8. Halmagyi GM, Chen L, MacDougall HG, Weber KP, McGarvie LA, Curthoys IS. The Video Head Impulse Test. *Front Neurol*. 2017;8:258.
  9. Halmagyi GM, Curthoys IS. A clinical sign of canal paresis. *Arch Neurol* (1988) 45:737–9.
  10. Weber KP, Aw ST, Todd MJ, McGarvie LA, Curthoys IS, Halmagyi GM. Head impulse test in unilateral vestibular loss – vestibulo-ocular reflex and catch-up saccades. *Neurology* (2008) 70:454–63.
  11. Iwasaki S, Ito K, Abbey K, Murofushi T. Prediction of canal paresis using head-shaking nystagmus test. *Acta Otolaryngol*. 2004 Sep;124(7):803-6.
  12. Fujimoto C, Kawahara T, Yagi M, Murofushi T. Association between vestibular dysfunction and findings of horizontal head-shaking and vibration-induced nystagmus. *J Vestib Res*. 2020;30(5):319-327.

13. Ohki M, Murofushi T, Nakahara H, Sugawara K. Vibration-induced nystagmus in patients with vestibular disorders. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003;129(3):255-8.



Argentinian Journal of Respiratory and Physical Therapy by AJRPT is licensed under a **Creative Commons Reconocimiento-Compartir Igual 4.0 Internacional License**. Creado a partir de la obra en [www.ajrpt.com](http://www.ajrpt.com). Puede hallar permisos más allá de los concedidos con esta licencia en [www.ajrpt.com](http://www.ajrpt.com)

**Citar este artículo como:** Rivera MF. Evaluación del sistema vestibular: examen oculomotor y vestibulo-ocular. AJRPT. 2023;5(1):52-57.

Participe en nuestra revista



Lo invitamos a visitar e interactuar a través de la página  
[www.ajrpt.com](http://www.ajrpt.com)

