

## REFRACCIÓN ESTENOPEICA

---

La forma esferocilíndrica, comúnmente utilizada en la práctica clínica, es uno de los formalismos que se pueden emplear para expresar el error refractivo de un ojo. Otro de ellos es la notación vectorial, en la que la refracción queda determinada por una terna de valores ( $M$ ,  $J_0$  y  $J_{45}$ ), que son las coordenadas en un espacio refractivo euclídeo 3D del extremo del vector refractivo con origen en  $(0, 0, 0)$ . La coordenada  $M$  representa el equivalente esférico, mientras que los otros dos componentes (que determinan el error cilíndrico) son dos cilindros cruzados de Jacksson con sus ejes a  $0^\circ$ - $90^\circ$  ( $J_0$ ) y  $45^\circ$ - $135^\circ$  ( $J_{45}$ )<sup>1</sup>.

El protocolo de refracción tradicional emplea datos objetivos como punto de partida para obtener la refracción subjetiva en notación esferocilíndrica. Pero existen determinadas condiciones oculares, como por ejemplo una elevada distorsión corneal por patología ectásica, en la que esos datos objetivos son de muy difícil obtención (retinoscopía) o de baja fiabilidad (queratometría y autorefractometría), siendo en muchos casos incongruentes entre sí los datos obtenidos por esos distintos métodos objetivos.

En estos casos de ectasia avanzada, el examen subjetivo de la refracción es además especialmente complicado, y la refracción meridional con hendidura estenopeica puede resultar de ayuda. Se trata de realizar refracción subjetiva mediante máximo positivo de máxima agudeza visual (MPMAV) en cuatro meridianos aislados. Para ello se hace uso de la hendidura estenopeica (HE) de la caja de pruebas. El procedimiento se realiza en monocular y usando sólo lentes esféricas (se realiza con gafa de prueba al carecer el foróptero de HE):

1. Se coloca la HE a  $0^\circ$ - $180^\circ$  y se realiza un MPMAV. Al valor dióptrico de ese MPMAV se le llama  $S_0$ .
2. Se coloca la HE a  $45^\circ$ - $225^\circ$  y se realiza un MPMAV. Al valor dióptrico de ese MPMAV se le llama  $S_{45}$ .
3. Se coloca la HE a  $90^\circ$ - $270^\circ$  y se realiza un MPMAV. Al valor dióptrico de ese MPMAV se le llama  $S_{90}$ .
4. Se coloca la HE a  $135^\circ$ - $315^\circ$  y se realiza un MPMAV. Al valor dióptrico de ese MPMAV se le llama  $S_{135}$ .

Con esos cuatro valores  $S_x$  se puede obtener directamente la refracción en notación vectorial:<sup>2</sup>

$$M = \frac{S_0 + S_{90}}{2} = \frac{S_{45} + S_{135}}{2}$$

$$J_0 = \frac{S_0 - S_{90}}{2}$$

$$J_{45} = \frac{S_{45} - S_{135}}{2}$$

Una vez obtenidos los valores en notación vectorial, se puede obtener la forma esferocilíndrica (Esfera, Cilindro x Eje)<sup>2</sup>:

$$Cilindro = -2\sqrt{J_0^2 + J_{45}^2}$$

$$Esfera = M - \frac{C}{2}$$

$$\alpha = \frac{1}{2} \times \arctan \frac{J_{45}}{J_0}$$

$$Eje = \begin{cases} \alpha, si J_0 > 0 \\ \alpha + 90^\circ, si J_0 < 0 \\ 45^\circ, si J_0 = 0, y J_{45} > 0 \\ 135^\circ, si J_0 = 0, y J_{45} < 0 \end{cases}$$

La hoja excel adjunta tiene programadas estas expresiones para calcular la esferocilíndrica a partir de los valores  $S_x$  medidos en cada uno de los cuatro meridianos explorados.

Debe tenerse en cuenta que en un caso de queratocono avanzado, ninguna refracción esferocilíndrica será una refracción perfecta, pues no estamos ante un defecto refractivo regular. Este método de la HE es una manera de protocolizar el examen refractivo en aquellos casos en los que no hay punto de partida válido, pero no deja de ser una aproximación. Así por ejemplo, la igualdad:

$$\frac{S_0 + S_{90}}{2} = \frac{S_{45} + S_{135}}{2}$$

dejará de ser cierta ante un sistema óptico irregular, de modo que cuanto más avanzado sea el queratocono, más desigual será el resultado de esas dos expresiones. Por ello, se puede optar por mejorar la predicción de M promediando los cuatro valores Sx (la hoja Excel está programada de este modo).

César Albarrán Diego

Vicente Micó Serrano

1. Thibos LN, Horner D. Power vector analysis of the optical outcome of refractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 2001;27(1):80-5.
2. Micó V, Albarrán-Diego C, Thibos L. Power Vectors for the Management of Astigmatism: From Theoretical to Clinical Applications. In: Buckley R, ed. *Astigmatism: Types, Diagnosis and Treatment Options*: Nova Science Publishers, 2014.