



MEDIDA DE LA DISPARIDAD DE FIJACIÓN

AUTOR

Thomas Salmon: Northeastern State University, USA

PAR REVISOR

Scott Steinman: Southern California College of Optometry, USA

REVISIÓN

- P Qué es la disparidad de fijación?
- P En qué se diferencia la disparidad de fijación de la heteroforia o la heterotropía?
- P Por qué son importantes en optometría las disparidades de fijación?
- PCuál es la diferencia entre la disparidad de vergencia y la disparidad de fijación?
- PCuáles son los elementos que se deben incluir en el diseño de cualquier prueba de disparidad de fijación?

EVALUACIÓN DE LA DISPARIDAD DE FIJACIÓN

El capítulo 20 presenta las características básicas de diseño para una prueba de disparidad de fijación. Dado que existe la disparidad de fijación sólo durante la fusión binocular, debe disponer de una parte de la tarjeta que se debe ver y fusionar binocularmente. Durante la fusión binocular los dos ejes visuales pueden estar ligeramente desviados de la fijación perfecta, por lo que también debe tener alguna manera de identificar la ubicación de los ejes visuales del OD y del OI. Por tanto, una prueba de la disparidad de fijación debe tener lo siguiente:

- Un seguro de fusión que es visto binocularmente
- Una porción vista sólo por el OD
- Una porción vista sólo por el OI

Para estandarizar las condiciones de la prueba y simplificar la interpretación, la mayoría de las pruebas de disparidad de fijación están diseñadas de forma que el seguro de fusión tiene una amplitud angular de $1,5^\circ$, y que la línea superior es vista por el OD. La Figura 21.1 representa la disposición básica de la **tarjeta de Wesson**, una prueba muy conocida de disparidad de fijación.

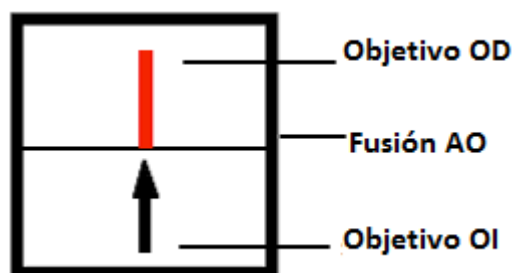


Figura 21.1 Diseño de la tarjeta de Wesson

Una vez que se han llenado estos requisitos, usted debe estar en capacidad de confirmar tres cosas:

- Tiene el paciente disparidad de fijación?
- De ser así, es una endo o exo disparidad?
- De qué magnitud es la disparidad?

Asuma que una persona sin disparidad de fijación está usando los anteojos polarizados y ve la tarjeta de Wesson de la Figura 21.1.

P Qué verá el paciente?

P Cómo cambia si el paciente tiene disparidad de fijación?

TARJETA DE WESSON

En una disparidad de fijación, las líneas aparecerán desviadas a cada lado. La dirección en la que las líneas parecen desviarse indica si el paciente tiene una disparidad de fijación endo o exo. Con el diseño anterior (tarjeta de Wesson), una persona con una disparidad de fijación exo verá la línea superior (vista por OD) a la izquierda y la línea inferior (vista por el OI) a la derecha (Figura 21.2).

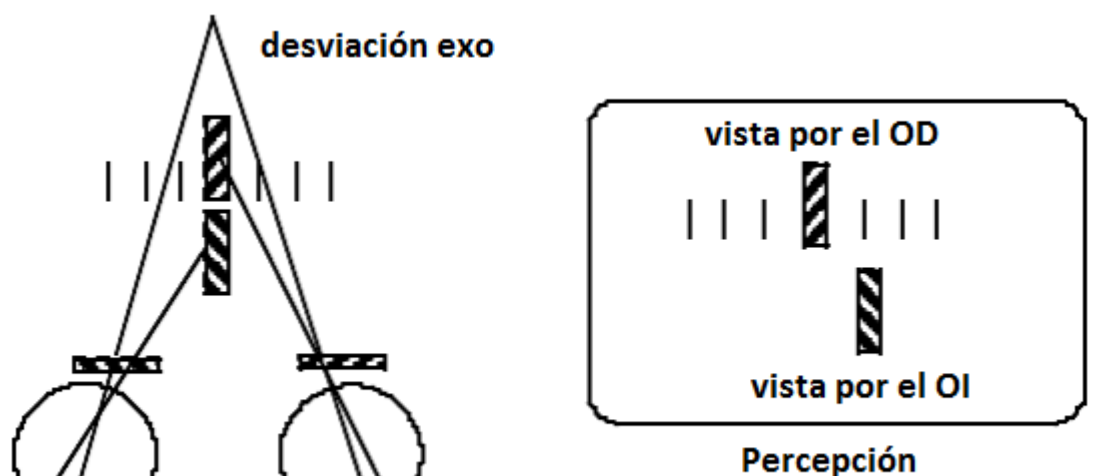


Figura 21.2 Percepción de las tarjetas polarizadas en una disparidad de fijación exo.

Para comprender por qué el paciente ve esto con una disparidad de fijación exo, recuerde que:

- Las líneas en la tarjeta de Wesson están realmente centradas, pero
- Aparecen desviadas debido a la disparidad de fijación.

Las líneas polarizadas marcan el punto de fijación definido, pero el eje visual de cada ojo no coincide con él.

- P** En la disparidad de fijación exo, dónde está el punto de fijación (determinado por la línea superior) con relación al eje visual del OD?
- P** Dónde entonces, deberá aparecer la líneas superior (vista por en OD) en relación con el centro verdadero?
- P** En una disparidad de fijación exo, dónde está el punto de fijación (determinado por la línea inferior) en relación con el eje visual del OI?
- P** Dónde entonces, deberá aparecer la línea inferior (vista por el OI)?

Una persona con una disparidad de fijación endo tendrá la percepción opuesta—la línea superior (vista por el OD) parecerá estar a la derecha y la inferior (vista por el OI) parecerá estar ala izquierda. Usted debe estar en capacidad de explicarle al paciente por qué ve las líneas en esta orientación. Con fines didácticos, dibuje una figura similar a la Figura 21.2, pero

para una disparidad de fijación endo.

Usted necesita saber, no solo la dirección, sino también la magnitud de la disparidad de fijación. Algunas pruebas como la de Wesson indican esto gracias a la escala graduada que señala la separación entre las líneas.

Este es otro instrumento diseñado para medir la disparidad de fijación, pero usa una estrategia diferente, la cual requiere también una interpretación diferente. El Disparómetro de Sheedy tiene un juego de tarjetas con líneas de compensación con determinadas cantidades en dirección tanto en endo como exo. El paciente selecciona la tarjeta que parece estar alineada. Esta está marcada con la cantidad y dirección de la disparidad de fijación. La Figura 21.3 muestra el principio del Disparómetro de Sheedy. En efecto, la separación de las líneas polarizadas es ajustada hasta que coincidan con los ejes visuales en el plano de fijación. En esta posición parecerán estar alineadas binocularmente. En este instrumento las líneas polarizadas están movidas hacia la posición de los ejes visuales. En contraste, la tarjeta de Wesson utiliza líneas que están centradas, y ellas marcan la intención de punto de fijación.

Así, el Disparómetro de Sheedy usa la estrategia opuesta a la de la tarjeta de Wesson. Para entender por qué el paciente ve esto en una disparidad de fijación exo, mantenga esto presente:

- Las líneas ya están desviadas, pero
- Parecen estar centradas debido a la disparidad de fijación.

DISPARÓMETRO DE SHEEDY

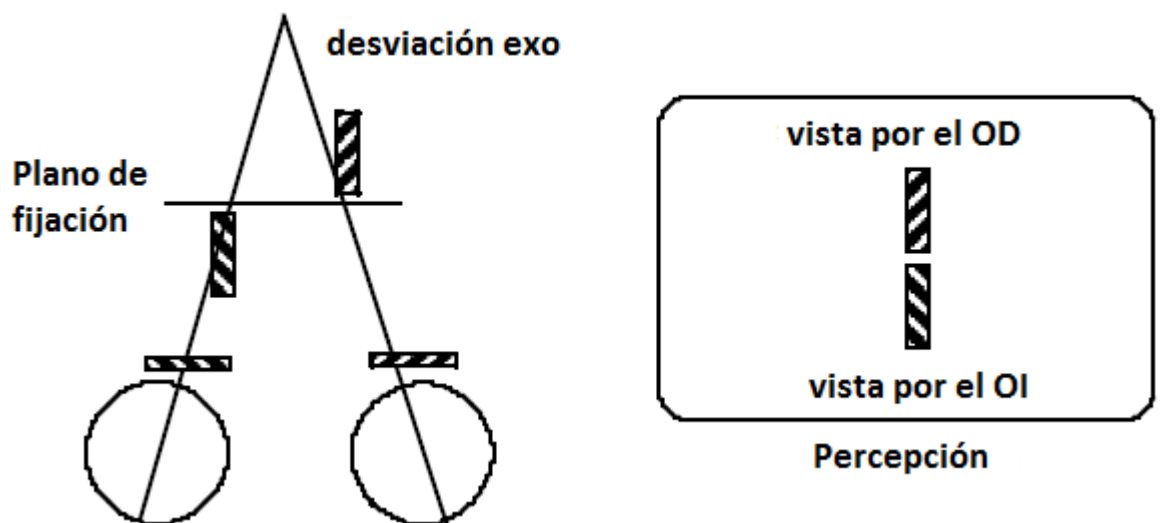


Figura 21.3 Principio del Disparómetro de Sheedy.

RESUMEN	<p>En el caso del Disparómetro de Sheedy, el paciente mueve las líneas polarizadas hasta que las líneas parecen estar alineadas. De tal forma que, él debe mover la línea superior (vista sólo por el OD) hasta que caiga en el eje visual del OD; la línea inferior (vista sólo por el OI) se mueve hasta que cae en el eje visual del OI. Las líneas polarizadas etiquetan o marcan la ubicación del los ejes visuales (no del punto de fijación).</p> <p>En una disparidad de fijación exo, los ejes visuales están fuera del punto de fijación, de tal forma que la línea del OD será movida a la derecha y la línea del OI será movida a la izquierda.</p> <p>En una disparidad de fijación endo, los ejes visuales cruzan por delante del punto de fijación De tal manera que la línea vista por el OD debe ser movida al lado izquierdo, y la línea vista por el OI debe ser movida hacia la derecha. Note que para el Disparómetro, si hay una disparidad de fijación, las líneas están desplazadas, pero parecen estar alineadas en el centro (para el paciente), El diagnóstico se basa en lo que el examinador ve – el desplazamiento real de las líneas. Esto es opuesto a la tarjeta de Wesson, la cual basa su diagnóstico en lo que el paciente ve. El diagnóstico usando el Disparómetro se resume en la Tabla 21.1.</p>
---------	--

RESUMEN	<p>Tabla 21.2 Resume las posibles posiciones de las líneas cuando se evalúa al paciente con la tarjeta Wesson. El principio es opuesto al Disparómetro. La tarjeta de Wesson muestra la dirección visual oculo céntrica percibida del punto de fijación (no los ejes visuales), para cada ojo. En una disparidad de fijación exo, el eje visual del OD pasa a la derecha del punto de fijación, así con relación al eje visual del OD, el punto de fijación aparece a la izquierda. El eje visual del OI pasa a la izquierda del punto de fijación y la línea inferior (el punto de fijación es visto solo por el OI) a la derecha del eje visual del OI.</p>
---------	---

Tabla 21.1 El Disparómetro de Sheedy marca la ubicación de los ejes visuales de cada ojo.





Disparómetro	Posición real	Lo que el examinador ve	Disparómetro
Tipo de DF	Superior (OD)	Inferior (OI)	
Exo	Derecha	Izquierda	
Endo	Izquierda	Derecha	

Tabla 21.2 La tarjeta de Wesson muestra la ubicación percibida del punto de fijación en relación con cada uno de los ejes visuales.

Tarjeta de Wesson	Posición aparente	Lo que el paciente ve	Tarjeta de Wesson
Tipo DF	Superior (OD)	Inferior (OI)	

Exo	Izquierda	Derecha	
Endo	Derecha	Izquierda	

LA RESPUESTA DE DISPARIDAD DE VERGENCIA COMO UNA FUNCIÓN DE LA VERGENCIA FORZADA

Ogle estudió el sistema de la disparidad de vergencia por medio de la medida del cambio de la disparidad de fijación en las diferentes cantidades de prisma base interna (BI) o base externa (BE) colocadas frente a los ojos. Él dividió la respuesta de los sujetos en cuatro tipos diferentes, mostrados por **Steinman Fig. 3-10**, **Borish Fig. 20-27**, y **Goss Fig. 9.5**.

Para entender estas curvas, consideremos la respuesta de cada ojo (digamos, OD), cuál está fijando perfectamente un punto cercano. Qué pasará cuando se aumente gradualmente prisma BI delante del ojo, asumiendo que no hay disparidad de fijación?

El prisma BI delante del OD hace aparecer el punto de fijación movido hacia afuera (a la derecha). Esto crea una pequeña cantidad de disparidad de vergencia, y los ojos intentan seguir el punto de fijación a medida que este se mueve hacia afuera. El OD intenta mantener la imagen en la fovea (Figura 21.5). Lo mismo sucederá con el OI.

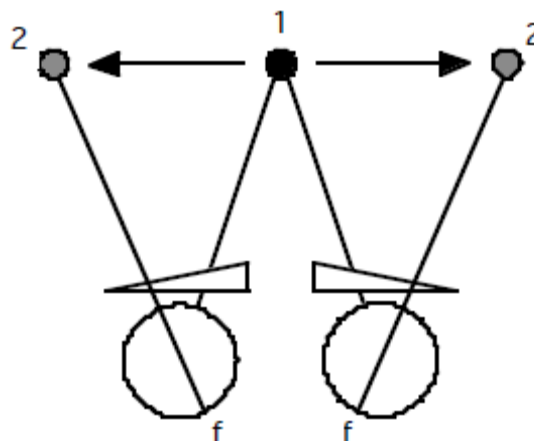


Figura 21.5 Ambos ojos fijan inicialmente el Punto 1. El prisma BI lo hace aparecer movido hacia afuera, y esto estimula la disparidad de vergencia, lo cual mueve los ojos hacia afuera.

Usted puede visualizar la misma acción mostrando la percepción monocular para cada ojo. Asumiendo que la persona tenía una cruz impresa en su fovea del OD (esto podría llevarse a cabo usando una luz estroboscópica para crear una post imagen), y esta fuera proyectada en el espacio objetivo, entonces la percepción oculo céntrica del OD (la situación de la Figura 8.5) puede ser ilustrada como se muestra en la Figura 21.6.

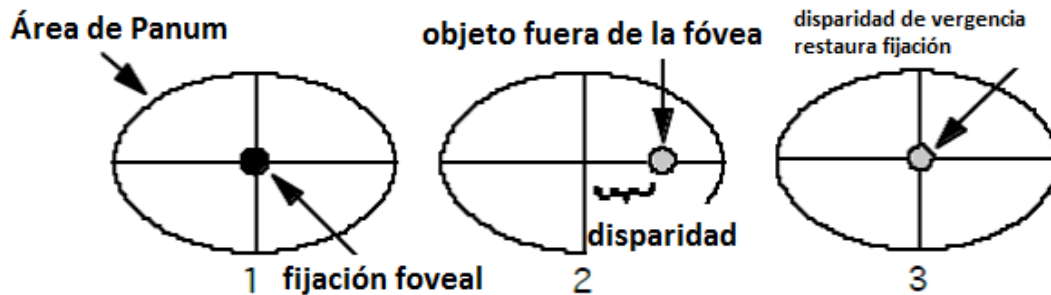


Figura 21.6 Vista del espacio visual oculocéntrico del OD. 1) Fijación foveolar previa a la adición de prismas BI. 2) Los prismas BI mueven la imagen hacia la derecha (para el OD). Esto crea una disparidad pequeña, dentro del área de Panum, la cual estimula la disparidad de vergencia (divergencia), la cual restaura la fijación foveal (3)

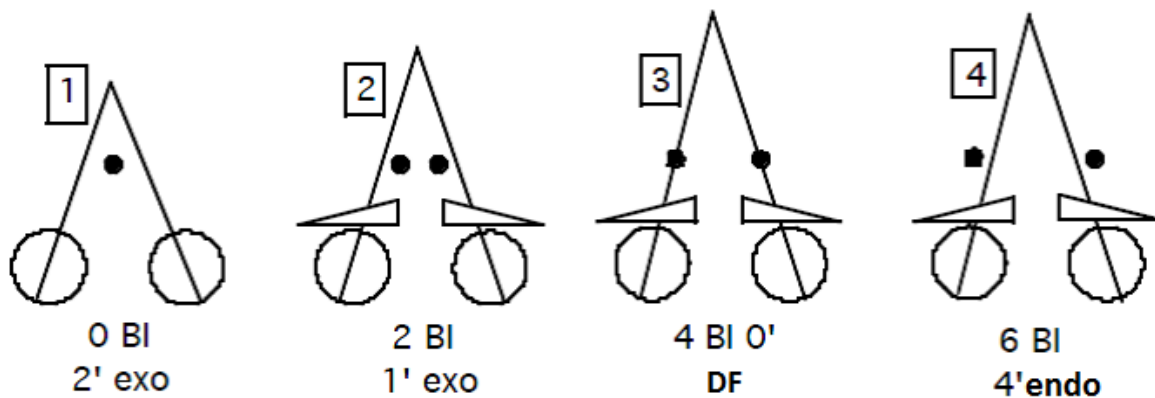


Figura 21.7 A medida que se incrementa el prisma BI, la cantidad de disparidad de fijación exo disminuye (pasos 1-2), Hasta que alcanza cero (paso 3). La cantidad de prisma necesario para llevar la disparidad de fijación a cero es la foria asociada. Más BI da como resultado una disparidad de fijación endo (paso 4)

Consideremos ahora el caso de una disparidad de fijación exo y una respuesta típica como se introduce prisma BI. Esto se ilustra en la figura 21.7. Teniendo en cuenta la imagen vista sólo por el OD, el prisma BI hace que se desplace hacia la derecha y se acerca al eje visual. Observe que los ojos están empezando hacer divergencia, pero sólo ligeramente. Por consiguiente, la disparidad de fijación exo disminuirá. Finalmente, con prisma BI adicional, la disparidad de fijación exo disminuirá a cero. La introducción de más prisma BI cambiará las imágenes más a la derecha, más allá de los ejes de fijación, por lo que la persona va a tener una disparidad de fijación endo que aumenta gradualmente con el aumento del prisma BI. Un proceso similar afecta al OI.

Esto se puede ilustrar también usando el diagrama del espacio visual oculocéntrico, como se muestra en la figura 21.8. Esta muestra la situación sólo para el OD; en teoría un proceso similar sucede en el OI.

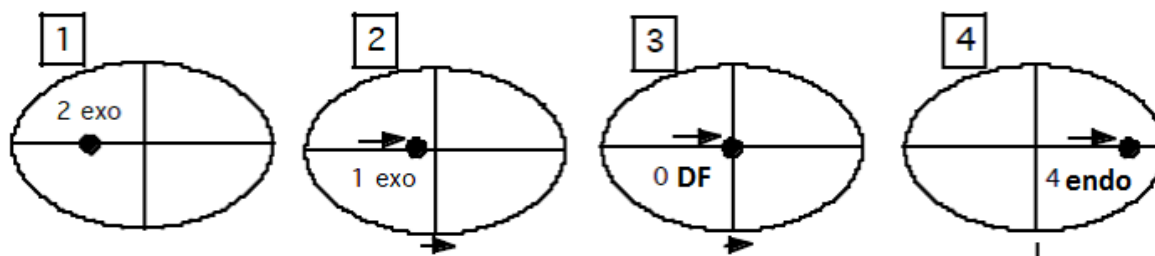


Figura 21.8 Diagrama visual del espacio objetivo oculocéntrico del OD.

En el ejemplo mostrado en la Figura 21.8, la persona comienza con una disparidad de fijación exo (1), y se añade prisma BI. El prisma mueve el objeto a la derecha, hacia la fovea; pero la fovea también se mueve a la derecha, aunque no tanto (2). Finalmente, se adiciona suficiente prisma de manera que el objeto coincide con el eje visual (3). A medida que se añade más prisma BI, el objeto se mueve más allá del eje visual y el ojo ya no puede mantener el ritmo, causando una creciente disparidad de fijación endo. Los valores que se muestran en las figuras 21.7 y 21.8 se resumen a continuación en la Tabla 21.3.

Tabla 21.3 La tabla muestra los resultados de la prueba ilustrada en las Figuras 21.7 and 21.8.

BI adicionado	0	2	4	6
DF	2 exo	1 exo	Cero	4 endo

El mismo proceso se puede repetir para el mismo paciente usando prisma BE. Los resultados hipotéticos se muestran en la Tabla 21.4. Puede usted explicar por qué se obtienen los resultados mostrados en la Tabla 21.4?

Tabla 21.4 La tabla muestra los resultados de adicionar prisma BE.

BE adicionado	0	2	4	6
DF	2 exo	3 exo	6 exo	8 exo

La respuesta completa puede ser graficada tal como se muestra en la Figura 21.9, abajo. Esto es un ejemplo de un Tipo I de respuesta de la disparidad de fijación a la vergencia forzada.

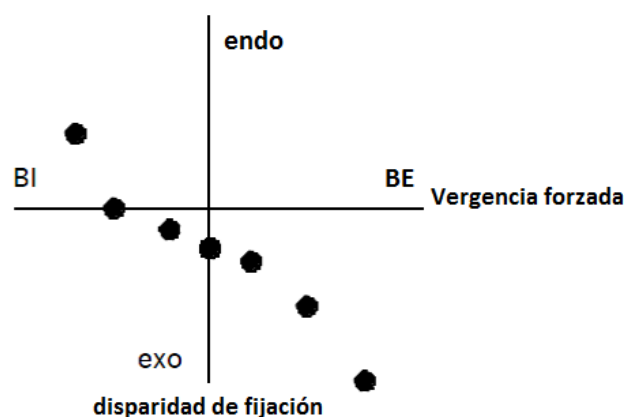


Figura 21.9 Curva de estímulo-respuesta de disparidad de vergencia para un Tipo I

BIBLIOGRAFÍA

- Benjamin, W. Borish's **Clinical Refraction**. WB Saunders, Philadelphia. 2006. Chapter 5 and Chapter 20, 21.
- Ciuffreda and Hung's model (**Dual-mode behaviour in the human accommodation system**. *Ophthalmological and Physiological Optics* 1988 8, 327-332.
- Ciuffreda KJ and Tannen B. **Eye Movement Basics for the Clinician**. Mosby, St. Louis, 1995.
- Goss DA. **Ocular accommodation, convergence, and fixation disparity: A manual of clinical analysis**. Butterworth-Heinemann, Michigan. 1995.
- Griffin JF. **Binocular Anomalies - Diagnosis and Vision Therapy, 3rd Edition**, Butterworth-Heinemann, 1995.
- Hart W. **Adler's Physiology of the Eye, 9th Ed**. Mosby Yearbook, St. Louis. 1992.
- Kandel. **Essentials of Neural Science and Behavior**, Appleton & Lange, 1995.
- Kaufmann PL, Alm A and Francis HA. **Adler's Physiology of the Eye, 10th Ed**. Mosby, St. Louis, 2003.
- Moses, RA. **Adler's Physiology of the Eye, 8th Ed**. Mosby Yearbook, St. Louis. 1987.
- Reading RW. **Binocular Vision**. Butterworth Publishers, Woburn, MA, 1983.
- Schor CM and Ciuffreda KJ. **Vergence eye movements: Basic and clinical aspects**. Butterworth, Michigan. 1983.
- Schwartz S. **Visual Perception - 2nd Edition**. Appleton & Lange, Stamford, CT, 1999.
- Steinman et al. **Foundations of Binocular Vision**. McGraw-Hill, New York, 2000. Chapter 3.
- Von Noorden GK. **Binocular Vision and Ocular Motility - 5th Edition**. Mosby, St. Louis. 1996.