EVALAUCIÓN DEL BALANCE MUSCULAR

AUTOR (ES)

Pirindhavellie Govender, *University of KwaZulu Natal (UKZN),* Durban, South Africa.

PARES REVISOR (ES)

Bina Patel, *New England College of Optometry,* United States.

ESTE CAPÍTULO INCLUYE UNA REVISIÓN DE:

- Vergencias fusionales
- Flexibilidad o facilidad de vergencia
- Disparidad de fijación
- Estereoagudeza

INTRODUCCIÓN

La finalidad de la refracción es permitirle al paciente tener una visión binocular clara y cómoda para todas sus actividades visuales. Para asegurarse de esto el examinador debe evaluar diferentes habilidades visuales. El paciente debe estar en capacidad de alinear y mantener el alineamiento de sus dos ojos de manera sostenida por periodos prolongados de tiempo. Adicionalmente, el paciente debe tener suficiente acomodación que le permita enfocar en una tarea y sostener su acomodación cómodamente. Las técnicas de equilibrio o balance muscular se realizan entonces para asegurarse de que la acomodación y la convergencia interactúen apropiadamente. El examinador por medio de la realización de las técnicas podrá determinar si el paciente debe ser corregido con lentes. Si hay la necesidad de modificar la prescripción óptica final para asegurarse de que el paciente alcance la visión binocular clara y cómodamente si requerirá de una valoración más profunda de la binocularidad o terapia visual.

Es importante para el profesional tener presente que la prescripción influirá en el sistema acomodativo y vergencial del paciente. Las técnicas de evaluación del balance muscular se realizan con la corrección habitual. Si el examinador encuentra cambios, puede considerar una nueva prescripción.

FORIA HORIZONTAL Y VERTICAL DE LEJOS Y DE CERCA

La evaluación de la foria horizontal y vertical de lejos y de cerca se determina como se indicó en el capítulo 6, excepto que en esta oportunidad éstas se llevan a cabo con el paciente usando la corrección. Esto le da al examinador la idea de cómo el balance muscular ha cambiado con el uso de la corrección. También determina el funcionamiento del sistema acomodativo y vergencial.

VERGENCIAS FUSIONALES

Las vergencias fusionales se ejecutan para determinar a través de prismas, la habilidad del paciente para usar su sistema vergencial para mantener la binocularidad. En este caso, los prismas inducen disparidad retinal. La magnitud del prisma se inducen aumenta gradualmente forzando al sistema vergencial del paciente a compensar la disparidad que se ha creado.

Las vergencias fusionales pueden ser horizontales y verticales. Es más común la evaluación de la horizontal. Esto se debe al hecho de que la foria vertical normal puede ser de hasta ½ $^{\Delta}$ y la amplitud de la vergencia vertical para compensar es de 1$^{\Delta}$. Se ha recomendado que se utilicen métodos al espacio libre (utilizando la barra de prismas) pues estos se asemejan a las condiciones de visión natural contrario al método del foropter. Usted aprenderá más acerca de esto a medida que avance en el módulo de visión binocular del curso.

VERGENCIAS FUSIONALES HORIZONTALES SUAVES

Al evaluar las vergencias fusionales horizontales se deben anotar los siguientes datos:

1. **Emborronamiento:** Este es el momento en el que el paciente no puede compensar más la disparidad retinal producida por el prisma adicionado con la acomodación estable. En otras palabras, es el punto en el cual el sistema acomodativo no puede contribuir más para mantener los ojos juntos. Sólo el sistema vergencial está involucrado en mantener la imagen sencilla. Este momento usualmente no se observa en los pacientes en la divergencia para la visión de lejos debido a que el esfuerzo acomodativo está completamente relajado con la corrección óptica. Si se obtiene un momento de borrosidad, entonces el evaluador debe considerar repetir la refracción.
2. **Momento de rompimiento:** Este es el momento en el cual el sistema vergencial del paciente con puede compensar más el incremento en el prisma y no puede mantener el objeto sencillo. La fusión se rompe y se produce imagen doble.
3. **Momento de recuperación:** Este es el momento en el cual el sistema vergencial del paciente puede recuperar su habilidad fusional y vuelve a tener visión sencilla al disminuir la disparidad retinal.

IMPLEMENTOS

- Foropter
- Una cartilla de agudeza visual en la cual se puedan aislar letra.

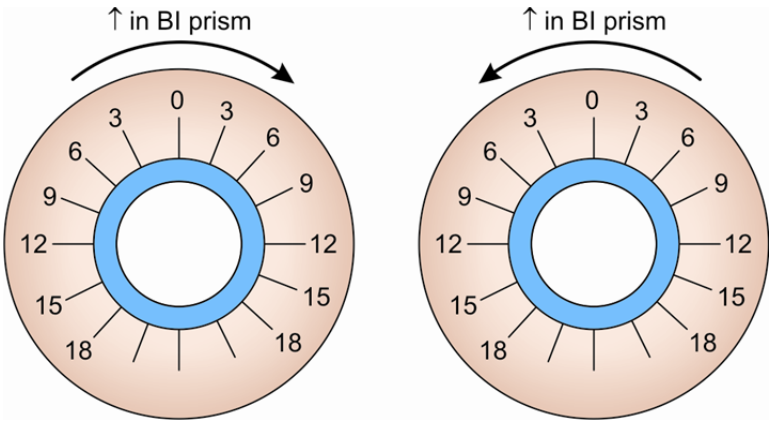


Figura 15.1 *Colocación de los prismas de Risley para las reservas fusionales negativas Prisma Base Interna (BI)*

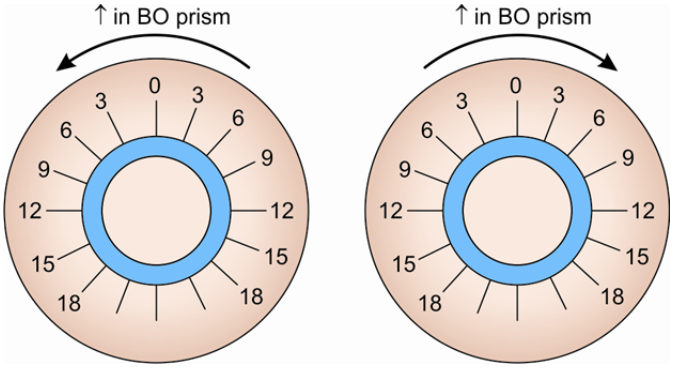


Figure 15.2 *Colocación de los prismas de Risley para las reservas fusionales positivas Prisma Base Externa (BE)*

VERGENCIAS FUSIONALES HORIZONTALES SUAVES PARA CERCA Y LEJOS

PROCEDIMIENTO

1. El paciente debe utilizar su mejor corrección para la distancia o la prescripción para cerca. La distancia pupilar (DP) de cerca o lejos se debe colocar dependiendo de la distancia a la cual las vergencias (reservas) son medidas.
2. El objeto de fijación es una letra aislada una línea menor a su mejor agudeza visual corregida en el ojo de peor visión.
3. Señale al paciente el objeto y indíquele que mantenga los dos ojos abiertos. El paciente debe estar en capacidad de ver una imagen clara única. Si el paciente ve dos objetos (quiere decir reporta diplopia), se adicionan prismas Base Interna (BI) o Base Externa (BE) en frente del paciente hasta que se consiga la fusión y en ese momento se inicia el test (Scheiman y Wick, 2008). Carlson y Kurtz (2004) por otro lado, sugieren que se debe anotar que el paciente reporta diplopia y suspender el test *(Scheiman y Wick, Clinical Management of Binocular Vision, Lippincott Williams and Wilkins, 2008. Carson and Kurtz, Clinical Procedures for Ocular Examination, McGraw-Hill, 2004).*
4. Se pide al paciente que mire el objeto y mantenga la imagen clara y sencilla. El paciente luego se le pide que reporte si la imagen se pone borrosa (emborronamiento), se pone doble (punto de rompimiento) y cuando se ve sencilla nuevamente (punto de recuperación).
5. La reserva fusional negativa o BI (Fig. 15.1) siempre se mide antes que las reservas fusionales positivas o BE (Fig. 15.2) debido a que la evaluación BE afecta la acomodación y la convergencia, lo cual puede afectar los resultados obtenidos durante la evaluación de las reservas BI.
6. El prisma se incrementa gradualmente desde el punto cero ya sea en el foropter o en la barra de prismas hasta que el paciente reporta el primer emborronamiento. El prisma se agrega a una velocidad de 2 $^{\Delta}$ por segundo. Al paciente se le debe animar a determinar el momento del emborronamiento sostenido (quiere decir cuando el paciente ya no puede aclarar la imagen). Este momento se anota como borroso. Tome nota mentalmente de la cantidad de prisma en ese momento. Si no reporta emborronamiento, entonces se anota una “x”.
7. El valor del prisma se continúa aumentando hasta que el paciente reporta que la imagen se vuelve doble. Este momento es el punto de rompimiento. Este momento se toma como el punto re rompimiento. Incremente el prisma hasta que la diplopía sea mantenida.
8. Después de que se determina el punto de rompimiento, el examinador debe disminuir lentamente la cantidad de prisma hasta que el paciente reporte que las dos imagines vuelven a ser una sola nuevamente. Este es el punto de recuperación. Tome nota mental del este valor.
9. Los valores que se anotan se toman de ambos ojos. Por ejemplo si usted tiene 2$^{\Delta}$ frente a un ojo y 3$^{\Delta}$ frente al otro, el valor total es la suma de ambos o sea 5$^{\Delta}$, este cálculo se hace tanto para el emborronamiento como para el rompimiento y recuperación.

ANOTACIÓN DE LAS RESERVAS FUSIONALES

- Se debe anotar la distancia, ya sea Lejos o Cerca.
- Cada resultado debe tener tres valores, llamados ***emborronamiento / rompimiento / recuperación***
- Si no hay valor de emborronamiento, entonces anote una “x”
- Reservas fusionales negativas o BI: X / 14 / 10
- Reservas fusionales positivas o BE: 12 / 18 / 10

e.j. Lejos: BI x / 10 / 4 Cerca: BI 13 / 18 / 8

Tabla 15.1 Valores esperados para las vergencias suaves
Adaptado de la tabla de Morgan de los valores esperados en el adulto, población clínica *(Scheiman y Wick, 2008)*

Lejos		**Valor** $^{\Delta}$	**Desviación estándar** $^{\Delta}$
BE	Borroso	9	±4
	Rompimiento	19	±8
	Recuperación	10	±4
BI	Rompimiento	7	±3
	Recuperación	4	±2
Cerca			
BE	Borroso	17	±5
	Rompimiento	21	±6
	Recuperación	11	±7
BI	Borroso	13	±4
	Rompimiento	21	±4
	Recuperación	13	±5

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los valores obtenidos para las reservas fusionales siempre se deben comparar con el rango normal de las reservas fusionales. La determinación de las reservas fusionales se realiza para saber si el paciente tiene la habilidad de superar o compensar su foria.

Un paciente con una exoforia obviamente muestra una tendencia de los ojos para desviar los ojos hacia afuera por lo que se tiene que considerar las reservas BE o reservas fusionales positivas para determinar si los ojos tienen la capacidad de realizar suficiente esfuerzo para superar la tendencia de desviar hacia afuera. La determinación de las reservas requeridas para que un paciente tenga visión binocular sencilla y cómoda (compensada) están dadas por los criterios de Sheard y Percival.

El criterio de Sheard establece que: la vergencias compensadoras debe ser por lo menos el doble de la amplitud de la foria. Esto significa que un paciente con 5$^{\Delta}$ BI (exoforia) de cerca, estará compensada y trabajará cómodamente de cerca si su reserva fusional positiva (BE) es por lo menos de 10$^{\Delta}$ o mayor.

VERGENCIAS FUSIONALES VERTICALES

El paciente debe estar usando su mejor corrección para lejos o para cerca. La DP de lejos o cerca debe colocarse dependiendo de la distancia a la que se va a evaluar.

Los emborronamientos no se presentan cuando se miden las reservas verticales. Se estarán midiendo las reservas fusionales verticales cuando se coloca prisma base superior (BS) en frente de un ojo y delante del otro ojo base inferior (BInf). También es posible determinar la reserva colocando ya sea prisma BS o BInf delante de un ojo, pues los ojos trabajan ambos uno con relación al otro, así una supra vergencia delante de un ojo es igual a una infra vergencia del otro.

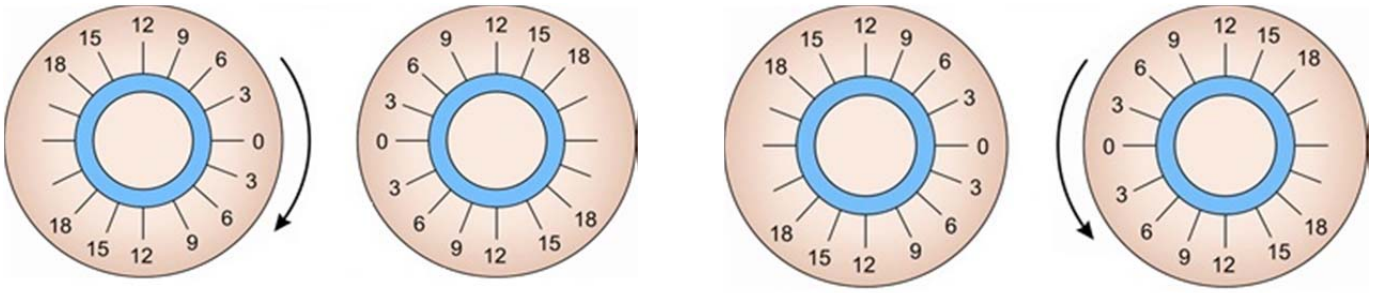


Figura 15.3 *Colocación de los prismas de Risley para BInf o supra vergencias A. de ojo derecho, B. de ojo izquierdo.*

PROCEDIMIENTO

1. Se le indica al paciente que lea una letra del tamaño apropiado y se le pide que reporte los puntos de rompimiento y recuperación con los cambios de prisma.
2. El prisma es cambiado delante del ojo a una velocidad de 1Δ por segundo.
3. Si la BS es colocada frente al ojo derecho, entonces indica que el examinador está evaluando la infra vergencia derecha.
   El examinador debe anotar la cantidad de prisma que estaba frente al ojo cuando el paciente detecta el rompimiento.
4. Una vez se determina el rompimiento, el examinador puede aumentar el valor cerca de 2-3Δ y luego reduce el prisma hasta que el paciente observa el momento de recuperación en el cual el objeto es nuevamente sencillo.
5. Estos pasos se repiten con prisma BInf frente al ojo derecho, induciendo supra vergencia derecha (Fig. 15.3).

ANOTACIÓN DE LAS RESERVAS FUSIONALES

La anotación de las reservas fusionales verticales es similar a la de las horizontales. Sólo dos valores se anotan, denominados rompimiento y recuperación.

e.j. Vergencias verticales de lejos: OD infra 4 / 2, supra 2 / 1

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Mientras las reservas pueden ser comparadas con los valores normales de la población, también deberían ser comparados con la foria vertical específica del paciente.

Nota:

Las vergencias verticales no se evalúan rutinariamente en la consulta debido a que la amplitud (reserva) usualmente está entre 1-2Δ . Los ojos solo pueden tolerar una desviación vertical de ½Δ. Sin embargo, si la foria vertical es mayor de 2Δ verticalmente, entonces es de interés investigar las vergencias fusionales verticales para determinar la compensación del a foria.

VALORES ESPERADOS PARA EL TEST DE LAS VERGENCIAS SUAVES

(Carlson y Kurtz, 2004)

Rompimiento: 3 ± 4 Δ Recuperación: 1.5 ± 2 Δ

FLEXIBILIDAD O FACILIDAD DE VERGENCIA

El propósito de la evaluación de la flexibilidad o facilidad del vergencias es determinar el desempeño de la disparidad del sistema vergencial dentro de un periodo de tiempo específico para conocer la velocidad y resistencia a la fatiga del sistema. Es un test que puede hacerse de lejos y/o de cerca.

PROCEDIMIENTO:

1. Indique al paciente que observe el objeto de lejos que sea del tamaño adecuado. Esto podría ser una columna vertical de letras 20/30 o mejor. En algunos casos sin embargo, la carta entera puede ser usada como un objeto de fijación. Si se está realizando de cerca, un objeto ideal puede ser una columna de letras o bloque de letras.
2. El paciente mira el objeto a través de su corrección habitual bajo iluminación normal del consultorio.
3. Se usan prismas BE en poderes de 4^{Δ} y 6^{Δ} a 8^{Δ} y 12^{Δ} .
4. Los prismas pueden ser introducidos en un flipper o sueltos sosteniendo uno en cada mano.
5. Los prismas se introducen con la BI primero seguidos por el prisma de BE, mientras se continúa este ciclo de introducción por cerca de 4 ciclos. Cada ciclo es un cambio directo de prisma BI a BE sin demorarse en la presentación de uno u otro.
6. El test se puede ser realizado de manera objetiva por el examinador observando la respuesta fusional del paciente ante la introducción del prisma o subjetivamente cuando el paciente reporta la visión doble en el momento de la introducción del prisma y luego la visión sencilla cuando hay adaptación al prisma que está frente al ojo.
7. El examinador debe anotar el tiempo por cada ciclo y el tiempo total que fue necesario para completar los 4 ciclos.

VALORES ESPERADOS PARA LAS VERGENCIAS A SALTOS

De acuerdo con Griffin y Grisham en Anomalías Binoculares: Diagnosis and Vision Therapy (Butterworth-Heinemann, 2002):

El promedio para las vergencias de salto de 16^{Δ} es 3-5 segundos por salto o 6-10 segundos por ciclo. Estos valores esperados pueden variar con la edad del paciente. Se recomienda que se tenga en cuenta que a mayor rango escogido para el prisma, mayor va a ser el tiempo esperado para el ciclo.

La investigación de Gall et al (Optom Vis Sci, 1998), la velocidad preferida para 3^{Δ} BI /12^{Δ} BE es de 15 ciclos por minuto para cerca. Menos de 12 ciclos por minuto es indicativo de problemas binoculares.

FORIA ASOCIADA Y DISPARIDAD DE FIJACIÓN

Si al fijar un objeto los ejes visuales no se intersectan de manera exacta en el objeto y aun así se mantiene la visión binocular sencilla, se considera que el paciente tiene “disparidad de fijación” (DF).

Si los ejes visuales están ligeramente divergentes es una disparidad de fijación exofórica (DF EXO). Si los ejes visuales están ligeramente convergentes es una disparidad de fijación endofórica (DF ENDO). En el caso de que el desalineamiento de los ejes sea vertical, esta es una disparidad de fijación hiperfórica o hipofórica (DF HIPER o HIPO)

LA UNIDAD DE MALLET

La unidad de Mallet contiene unos objetivos de fijación central distintivos, las letras “OXO” tienen franjas verticales de colores encima y debajo de los objetivos que son polarizados para el ojo izquierdo y derecho respectivamente. En la unidad de Mallet para cerca, el objetivo está inmerso dentro de un bloque de texto que lo rodea el cual tiene como fin ayudar a mantener la visión binocular y mantener los ojos asociados a través de estímulos periféricos para la fusión sensorial.

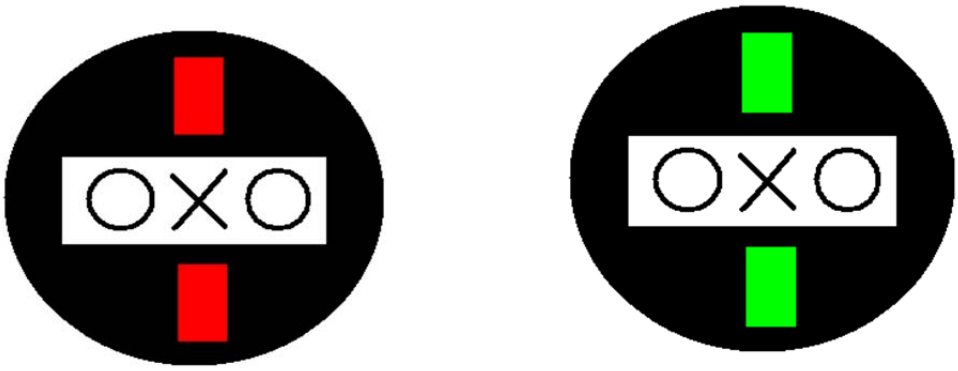


Figure 15.4 *Unidad de Mallet, objetivos para lejos (franjas rojas) y para cerca (franjas verdes)*

PROPÓSITO

La unidad de Mallet es un test de DF de uso frecuente el cual evalúa la visión binocular en condiciones asociadas (a diferencia del Cover Test y el test de von Graefe).

IMPLEMENTOS

Unidad de Mallet para lejos o cerca

Filtros polarizados

Lentes de prueba con la mejor corrección para lejos o cerca

PROCEDIMIENTO

- El paciente debe ser binocular → no tener tropia
- Iluminación ambiente normal
- La unidad de Mallet encendida y el objetivo OXO orientado en posición horizontal (franjas rojas verticalmente)
- Filtros polarizados colocados sobre la corrección óptica
- El ojo derecho ve la franja debajo de la X
- El ojo izquierdo ve la franja sobre la X
- Cuando los dos ojos estén abierto se le indica al paciente que mire el texto que rodea para que refuerce la visión binocular
- Luego se le indica que fije el objetivo
- El paciente debe reporta si las dos franjas son visibles
- No → supresión central
- No es posible proceder con la medida
- Si ve ambas franjas, el paciente debe reportar el alineamiento de las franjas con respecto a la "X" central

Figure 15.5 *Disparidad de fijación para lejos con la unidad de Mallet, que muestra una Exo (ambas franjas divergen del centro, Exo izquierda (la franja superior diverge del centro) y apariencia de la Endo (ambas franjas están cruzadas o convergentes).*

MEDICIÓN DE LA DF

Una vez se establece la DF entonces se introduce un prisma de bajo poder / lente esférico para reducir la disparidad a cero.

Una vez se ha medido la DF horizontales, se rota el objetivo OXO para que las franjas se ubiquen horizontalmente. Esto permite evaluar la DF vertical.

CORRECCIÓN DE LA DF

Es importante corregir la DP solo si el paciente es sintomático. Prescriba el prisma delante del ojo que presenta la DF o si es bilateral, divida el prisma entre ambos ojos.

.

PARA TENER EN CUENTA

La magnitud de la DF no siempre es proporcional a la foria existente. Algunas veces una foria pequeña provoca una DF, mientras una foria grande, en otros casos, puede ser completamente compensada por el sistema binocular.

TRATAMIENTO DE LA DF

DF EXO

- Prescriba el BI∆ más bajo
- Especialmente en paciente mayores
- En pacientes jóvenes es posible utilizar lentes negativos para estimular la acomodación y la convergencia acomodativa
- Entrene las reservas fusionales positivas para permitirle al paciente un mejor control sobre su desviación

DF ENDO

- Prescriba el BE∆ más bajo
- Especialmente en paciente mayores
- En pacientes jóvenes es posible utilizar lentes positivod para relajar la acomodación y la convergencia acomodativa
- Entrene las reservas fusionales negativas para permitirle al paciente un mejor control sobre su desviación

- Vertical-disparity:
- Solo prescripción de prisma vertical

CURVA DE LA DF

El incremento de prisma frente al ojo puede cambiar la vergencias fusional mientras se monitorea la DF. La DF puede cambiar con los cambios en la demanda vergencial

- ↑ en BE∆ produce ↑ DF EXO
- ↑ en BI∆ produce ↑ DF ENDO

Los resultados pueden ser presentados gráficamente en la curva de la disparidad de fijación (Figura 15.6) la cual se caracteriza por:

Intersección-X: (foria asociada)

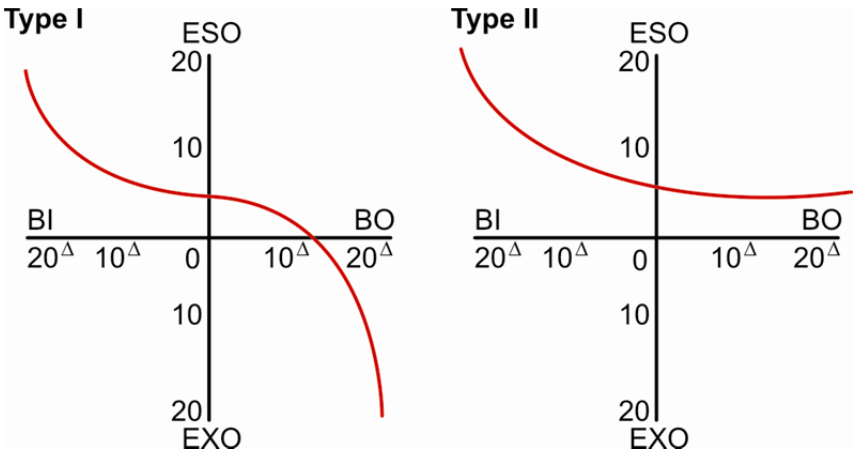
- La cantidad de prisma requerido para reducir la DF a cero
- Se anota como el punto de referencia para la prescripción
- Usualmente medida clínicamente con la unidad de Mallet
- Magnitud:
  - Menor que la foria disociada del paciente en exoforia
  - Mayor que la foria disociada del paciente en endoforia

Intersección-Y: (disparidad de fijación)

- La DF se representa gráficamente por la intersección-Y de la curva de DF

Pendiente de la curva

- Determinada en la práctica por el cambio de la DF entre la demanda prismática de 3∆ BE y 3∆ BI



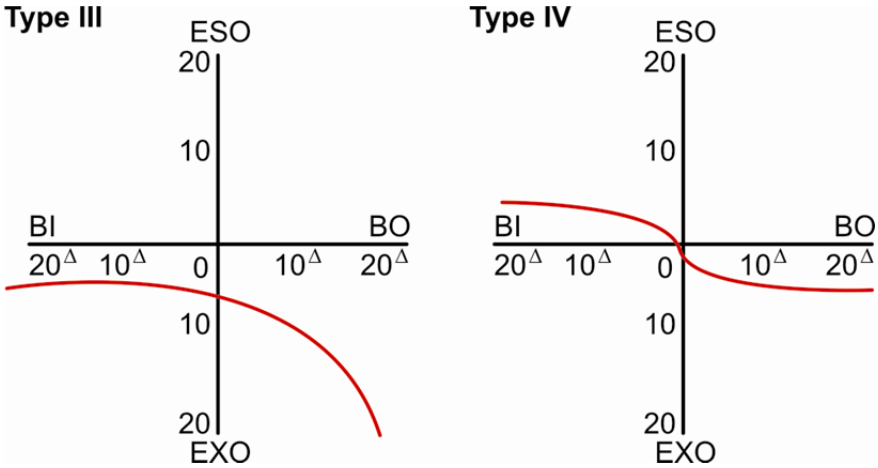


Figure 15.6 *Curvas típicas de DF*

Apariencia clínica de las curvas de DF (Tabla 15.2).

Tabla 15.2 Tipos de curvas de disparidad de fijación

Tipo de curva de DF	Descripción	Características de los pacientes	Adaptación al prisma horizontal
Tipo I	Simétrica	Paciente asintomático	El paciente se adapta igualmente al estrés producido por BE y BI
Tipo II	Plana hacia la BE	ENDO	Más adaptación a BE y menos adaptación a BI
Tipo III	Plana hacia la BI	EXO	Más adaptación a BI y menos adaptación a BE
Tipo IV	Poco cambio con el prisma adicionado	Inestabilidad Binocular	

La curvas de DP con las pendientes más planas están asociada con paciente asintomáticos. Las curvas de DF más pendientes están asociadas con pacientes sintomáticos. La adaptación del sistema al prisma y el éxito de la terapia visual se puede observar en el cambio de las curvas de DF de más pendientes a más planas.

ESTEREOAGUDEZA

La visión estereoscópica es la habilidad del individuo de apreciar la profundidad relativa (cercanía/alejamiento). La visión estereoscópica es el resultado de la disparidad retinal de las imágenes que existe en la integración del as imágenes monoculares. La estereoagudeza mide la cantidad más pequeña de disparidad horizontal de las imagines entre cada ojo que da como resultado sensación de profundidad relativa medida en segundos de arco.

La estereopsis normal es necesaria para ciertas labores o profesiones como pilotos de aerolíneas, policías y estereofotogrametría. La medición de la estereopsis puede así determinar futuras opciones vocacionales.

La medición de la estereopsis es importante en el diagnóstico de ciertas formas de estrabismo (e.j. constante) o anomalías refractivas (e.j. anisometropía) en las que puede que no haya percepción estereoscópica.

La medida de la estereoagudeza puede ser importante también para predecir el pronóstico de éxito de un tratamiento de una anomalía específica de la binocularidad. El pronóstico de la visión binocular es mejor cuando hay percepción de la profundidad (así, a mejor estereoagudeza, mejor pronóstico).

Finalmente, la medida de la estereopsis puede ser útil en la detección de ciertas condiciones neurológicas, particularmente lesiones cerebrales derechas posteriores.

PROCEDIMIENTO

Varios test estereoscópicos están disponibles para propósitos clínicos. El método clínico más común usa test polarizados lineales tales como los test de Titmus o de Randot. Los test pueden diferir en sus propiedades y algunos pueden evaluar la estereopsis de contorno mientras otros la estereopsis global.

Estereopsis de contorno o local es producida por dos imagines similares que están desplazadas lateral (horizontalmente) (Mosca, círculos de Wirt, animales). Estos tienen la desventaja de producir indicios o claves monoculares. Un paciente con un estrabismo constante puede percibir hasta 70 segundos de arco (70” de arco).

Estereopsis global es producida por puntos puestos al azar (randómicos) que no dan indicios monoculares (Random Dot E, Test de Randot). Un paciente con estrabismo constante podría no pasar de estímulos de 660” de arco. En general se prefiere para uso clínico la estereopsis global.

MÉTODO

1. La distancia del test es 40cm
2. La mejor corrección óptica debe estar en uso. Para pacientes présbitas, se debe usar la corrección óptica de cerca.
3. No se debe permitir rotación, pues esto da indicios monoculares.
4. Los indicios monoculares se evalúan primero (letras R & L)
5. Se evalúan los círculos y si no hay respuesta se intenta con las figuras más grandes (mayor disparidad)
6. Se le permite al paciente adivinar

ANOTACIÓN

- Los puntajes de la estereopsis se anotan de las dadas por los test empleados y se escriben en segundos de arco (e.j. 30” de arco)

VALORES ESPERADOS

- 20 “ de arco

PUNTAJES DE LAS PRUEBAS DE CLÍNICAS DE ESTEREOPSIS TITMUS & RANDOT

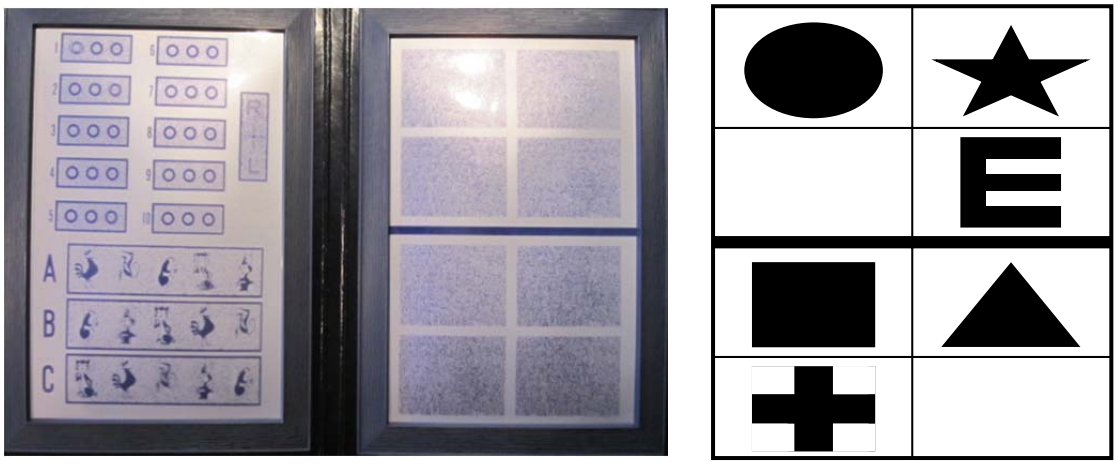


***Figure 15.7 (a)** y **(b)** Estereo test de Randot y diagrama de las formas*

Tabla 15.3 Resultados de los test de estereopsis (Titmus y Randot)

Test	Respuesta correcta	Estereopsis a 40cm	Porcentaje de Shepard	Distancia de Verhoff
A	Gato	400 sec.	15%	.1
B	Conejo	200 sec.	30%	.2
C	Mono	100 sec.	50%	.3
Test	**TITMUS**	**Estereopsis a 40cm**	**RANDOT**	**Estereopsis a 40cm**
1	Abajo	800 sec	I	400 sec
2	Izquierda	400 sec	D	200 sec
3	Abajo	200 sec	I	140 sec
4	Arriba	140 sec	M	100 sec
5	Arriba	100 sec	D	70 sec
6	Izquierda	80 sec	M	50 sec
7	Derecha	60 sec	I	40 sec
8	Izquierda	50 sec	D	30 sec
9	Derecha	40 sec	M	25 sec
10			D	20 sec

BIBLIOGRAFÍA

Carlson NB and Kurtz D. *Clinical Procedures for Ocular Examination*. 3rd Edition. United States: The MacGraw-Hill Companies, Inc. 2004.

Benjamin W. *Borish's Clinical Refraction.* St Louis: Butterworth-Heinnemann, 2006.

Elliott DB. *Clinical Procedures in Primary Eye Care*. 3rd Edition. Oxford: Elsevier. 2008.

Ettinger ER and Rouse MW. *Clinical Decision Making in Optometry.* 1st Edition. Boston: Butterworth-Heinemann. 1997.

Eskridge JB, Amos JF and Bartlett JD. *Clinical Procedures in Optometry*, Philadelphia, PA: J.B.Lippincott Company. 1991.

Scheiman M and Wick B. *Clinical Management of Binocular Vision*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2008