REFRACCIÓN SUBJETIVA

ESTE CAPÍTULO INCLUIRÁ UNA REVISIÓN DE:

- Consideraciones antes de la refracción subjetiva
- Instrumentos para la refracción subjetiva
- Punto inicial de la refracción subjetiva
- Determinación de la esfera de mejor visión
- Técnicas de balance monocular
- Determinación de error astigmático
- Técnicas de balance binocular

INTRODUCCIÓN

La refracción subjetiva determina el estado refractivo del ojo utilizando el aporte del paciente. La refracción subjetiva debe determinar por medio de métodos subjetivos, los lentes esféricos y cilíndricos necesarios para dar al paciente de la mejor AV con la acomodación relajada . Esto se denomina refracción subjetiva. Esto se define por medio de respuestas/aportes por parte del paciente. El examen se basa completamente en las diferencias entre las letras de la cartilla de AV través de cada variación en el poder refractivo, percibidas por el paciente. Debe notarse que dado que la técnica es de naturaleza subjetiva, no siempre representa el estado de refracción completo del paciente examinado.

CONSIDERACIONES ANTES DE LA REFRACCIÓN SUBJETIVA

Según Benjamin en “Boris Clinical Refraction” (2006) la inteligencia, las experiencias pasadas, las imágenes visuales acostumbradas y la incertidumbre a la hora de discernir diferencias pequeñas pueden impedir las correlaciones perfectas entre los resultados subjetivos y aquellos del verdadero estado refractivo del ojo. La diferencia de dioptrías varía de individuo a individuo. Algunos individuos son muy sensibles a incluso los cambios más pequeños de dioptría. Otros, son menos sensibles y requieren cambios significativos de poder de dioptría para percibir diferencias en la AV. Algunos pacientes pueden desempeñar sin éxito la refracción subjetiva debido a la elección de lentes seleccionados, que les son presentados. Algunos pacientes pueden simular y tender a engañar al profesional, porque desean usar gafas como moda, llamar la atención, etc.

Otros factores que deben considerarse a la hora de realizar una refracción subjetiva que pueden influenciar el rendimiento del paciente en la refracción subjetiva son:

- Estado de salud del ojo
- Salud sistemica
- Uso de medicamentos o drogas que puedan tener efectos oculares y visuales
- Edad del paciente
- Profundidad de foco extendida de una pupila pequeña
- Elección de objeto, distancia y composición
- Iluminación del ambiente
- Tamaño de pupila y adaptación de la retina
- Efectos psicológicos
- Tiempo de discernimiento concedido entre cambios de lente

INSTRUMENTOS PARA LA REFRACCIÓN SUBJETIVA

ESTUCHE DE PRUEBA, MONTURA DE PRUEBA (MP) Y FORÓPTER

El equipo principal usado para la refracción subjetiva puede ser la montura de pruebas junto con la caja de pruebas (Fig 13.1 a,b) o el foropter (Fig 13.2).

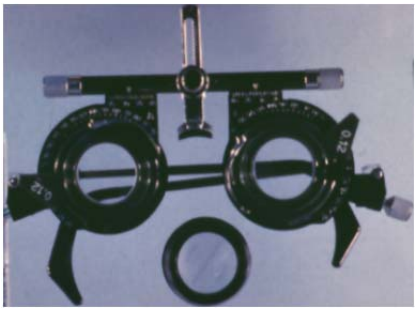


Figura 13.1 *(a) Montura de prueba*

Figura 13.1 *(b) Estuche de prueba*

El uso de la MP y el estuche de prueba comparación al Forópter para la refracción subjetiva puede basarse en la disponibilidad y otros varios factores incluyendo edad del paciente, estado refractivo del paciente, equipos compactos, etc. Es importante tomar conocimiento de que los forópter resultan costosos y que en el contexto del mundo en desarrollo, las monturas de prueba se encuentran más disponibles, sin embargo, tienen igual importancia, especialmente cuando se conduce un examen de visión binocular. . Las monturas de prueba también se usan mucho para las pruebas ambulatorias, es decir demostrar la formula final, especialmente en formulas altas y formulas para présbitas.

En muchos casos en los cuales un paciente presenta altos niveles de error refractivo, la variación de formas del Forópter, distancia al vértice (en algunas instancias) y el ángulo pantoscopico de los anteojos hacen que la montura de prueba sea el instrumento preferido de la refracción subjetiva.

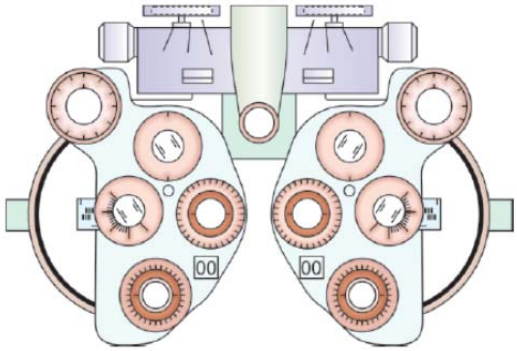


Figura 13.2 *Foróptero utilizado en la refracción*

La refracción subjetiva es un procedimiento paso-a-paso que involucra la habilidad del paciente de evaluar la claridad de un punto o letra determinado, de lejos, mientras el profesional le presenta una serie de comparaciones emparejadas de lentes. Durante el transcurso del procedimiento, el paciente fija un objeto a distancia que consiste de símbolos o letras en una cartilla de AV o proyector. El profesional debe asegurarse de que la cartilla sea de una calidad óptima, en términos de contraste (debe ser 100%). La iluminación del ambiente debe permitir que el tamaño de pupila y la adaptación de la retina sean normales y que el gráfico sea visible.

La refraccion subjetiva puede ser de 2 tipos: monocular o binocular. El subjetivo binocular es a veces preferido porque manteniene los ojos en su estado normal de binocularidad, es decir ambos ojos abiertos durante el transcurso de la refracción y el estado de acomodación es más estable y relajado para la visión de lejos. La refracción monocular involucra la oclusión del ojo no examinado. En la refracción monocular, el punto final de la refracción requiere un balance y acomodativo binocular. En casos en los cuales el paciente es naturalmente monocular, es decir, estrabismo, ciego de un ojo, se realiza la refracción monocular sin el balance binocular.

INSTRUMENTOS PARA LA REFRACCIÓN SUBJETIVA (CONTINUACIÓN)

La refracción subjetiva contiene una serie de técnicas variadas. Estas incluyen:

1. Determinación de la mejor Rx esférica y agudeza visual
2. Test bicromatico (balance monocular de graduación esférica)
3. Determinación de astigmatismo
   a. Técnica del cilindro cruzado
   b. Técnica del dial astigmático
   c. Puntos de Humphriss
4. Técnica de banda estenopéicaTécnicas de balance binocular
   a. Ecualización por oclusión alternante
   b. Método de disociación de prismas
   c. Método de emborronamiento (Humphriss)
   d. Método utilizando una separación (Turville)
   e. Método de polarización (Vectográfico)
   f. Método de disociación bicromático
5. Registrar el error refractivo final con la mejor agudeza visual en cada ojo y luego ambos ojos

PUNTO INICIAL DE LA REFRACCIÓN SUBJETIVA

El punto inicial de la refracción subjetiva monocular se determina por medio de varias técnicas objetivas, incluyendo la retinoscopia o autorefracción. Estos resultados (lentes) se colocan dentro de la montura de prueba o Forópter. De forma alternativa, puede comenzarse la refracción desde la corrección previa del paciente en la montura de prueba (MP). Los lentes iniciales deben colocarse en la MP, de manera que los centros ópticos de los lentes coincidan con los centros geométricos de la MP y la entrada a la pupila de los ojos (Fig. 13.3). Esto se consigue ajustando la MP a la medida de distancia interpupilar correcta del paciente. (Debe notarse si el ajuste de la DIP debe estar en la forma binocular o monocular – determinado por exámenes anteriores). Además, la distancia al vértice y ángulo pantoscópico correctos deben ajustarse en la montura de prueba.

El mayor reto cuando se realiza la refracción monocular subjetiva es asegurarse de que la acomodación se encuentre en un estado relajado. Las fluctuaciones pueden producir imprecisiones en la determinación de los lentes de corrección.

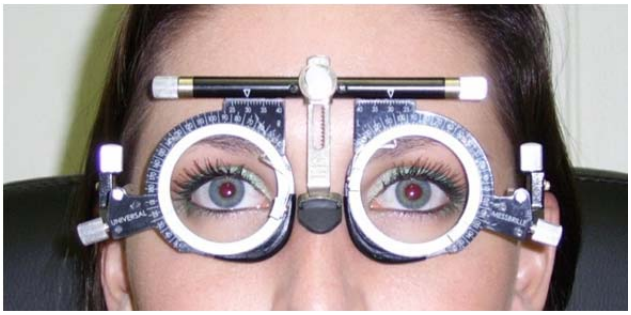


Figura 13.3 *Montura de Prueba centrada ante los ojos.*

El objetivo de conducir la refracción subjetiva es determinar:

El máximo positivo o mínimo negativo de poder de lente esférico que permita al paciente la máxima agudeza visual

PUNTO INICIAL DE LA REFRACCIÓN SUBJETIVA (CONTINUACIÓN)

Si luego el lente más se debilita o el lente menos se fortalece, no habrá lugar para una mejora de agudeza, solo de acomodación. Si se ejerce la acomodación en este procedimiento, significa que el paciente es incapaz de obtener la visión más clara y cómoda sin ejercer la acomodación y por lo tanto experimentará síntomas astenópicos.

Los aspectos monoculares de la refracción involucran determinar visualmente cual es la mejor corrección esférica, balaceo de la corrección esférica monocular y la refracción astigmática (la cual puede determinarse por medio de varios procedimientos). De aquí en más, basado en las diferencias refractivas, diferencias de agudeza visual, binocularidad motora y sensorial del paciente, seguirán los procedimientos de balance binocular. Tendemos a no referirnos al examen como monocular o binocular hasta que se determina la binocularidad motora y sensorial del paciente. Además, pueden ocurrir variaciones en la secuencia de exámenes dependiendo de los niveles de cooperación del paciente.

DETERMINACIÓN DE LA ESFERA DE MEJOR VISIÓN

Existen variados métodos para determinar la mejor corrección esférica para el paciente. Cada una de estas técnicas tienen como objetivo mantener la acomodación en una posición pasiva.

INSTRUMENTACIÓN	1. Cartilla de agudeza visual 2. Montura de Prueba y Estuche de Prueba (o forópter)
PROCEDIMIENTO	1. Determine la mejor agudeza visual monocular en el ojo derecho como se explico en el capítulo de agudeza visual. (Esto puede ser la AV no corregida del paciente si no se realizo refracción objetiva o puede ser la AV corregida del paciente con los resultados/resultados previos objetivos en su lugar) 2. Ocluya el ojo izquierdo 3. Seleccione una letra en la línea superior a la mejor agudeza visual del ojo derecho como punto fijo de observacion para el procedimiento del examen 4. Los lentes positivos y negativos se utilizan como lentes de prueba. La cantidad de valor dióptrico del lente de prueba dependerá de la agudeza visual del paciente **LENTES DE PRUEBA** 6/60 AV $\Rightarrow \pm$ 1.00D lentes de prueba 6/12 AV $\Rightarrow \pm$ 0.50D lentes de prueba > 6/12 AV $\Rightarrow \pm$ 0.25D lentes de prueba 5. La opción del lente positivo mayor (lente +0.25D) siempre se presenta primero. Esto se hace para asegurarse de que la acomodación se encuentre en su estado pasivo, o que el examen altere la acomodación en una capacidad mínima. Se le da instrucciones al paciente , para que le informe al examinador si la letra en la cartilla aparece “más brillante, más nítida y más clara” con el lente positivo o sin él 6. En caso de que el paciente elija el lente positivo (+), colóquelo en la montura de prueba y presente un lente positivo más alto de +0.25D ante el ojo y determine el lente positivo máximo que el paciente tolera antes de que la letra parezca “borrosa”. Sustraiga este lente “borroso” 7. Si el paciente ha rechazado el lente +0.25 inicialmente, entonces introduzca delante del ojo la lente -0.25. una vez más, pregúntele al paciente si la letra es “más nítida, más clara o más oscura” con o sin el lente. (Nota: la opción de lente positivo (+) siempre se)

DETERMINACIÓN DE LA ESFERA DE MEJOR VISIÓN (CONTINUACIÓN)

PROCEDIMIENTO (CONTINUACIÓN)

8. Si el paciente prefiere un lente negativo (-), siga añadiendo lentes negativos hasta que la letra parezca "borrosa" o "más pequeña" y remueva el último lente que hizo que el objeto pareciera borroso o más pequeño. Recuerde que aunque los lentes negativos (-) agregados pueden no afectar la claridad de la letra-objetivo, la disminución de tamaño debería indicar que usted está agregando lentes negativos (-) en exceso y la acomodación ya no se encuentra en descanso. Por lo tanto, el profesional debe enfatizar siempre 2 aspectos: claridad y si los lentes hacen que las letras parezcan "más pequeñas, más oscuras y mejores". El lente que hace que las letras parezcan más claras pueden mantenrse, sin embargo, el lente que hace que las letras parezcan "más pequeñas, más oscuras y mejores" debe descartarse y el lente negativo (-) previo se acepta como el punto final del examen.

   Otra verificación que el profesional puede llevar a cabo para asegurarse de que no se encuentre agregando lentes negativos en exceso, es tomar la AV con los lentes puestos en la montura.

   Un lente que produce la misma AV que el anterior sin cambios, con respecto a la claridad probablemente no se requiera, y el profesional debe remover este último lente de -0.25DS agregado a la montura de prueba
9. Una vez que obtenga el mejor valor de la esfera del subjetivo del ojo derecho, repita el procedimiento para el ojo izquierdo

SUGERENCIAS

- Uno debe asegurarse de que haya un aumento en la agudeza visual cuando se agregan lentes negativos ante el ojo. Este podría no ser el caso con lentes positivos presentados ante un hipermétrope latente
- Si se obtiene una agudeza visual de 6/6 con un lente -0.50D y luego se obtiene la misma agudeza visual incrementando el numero de lentes negativos, uno recetaría el menor lente negativo, o mayor lente positivo, con el que se obtenga la agudeza visual 6/6
- Si se obtiene una agudeza visual de 6/6 con un lente +0.50D y luego se obtiene la misma agudeza visual incrementando el numero de lentes positivos, uno recetaría el lente positivo máximo que provea una agudeza visual de 6/6
- En algunos métodos de determinación de la mejor corrección esférica, se toman desde el punto de emborronamiento, con el objetivo de asegurarse de que la acomodación no se involucre en los resultados

Uno también podrá predecir el tamaño de la ametropía esférica , basándose en la AV sin corrección.

Tabla 13.1 *Correlación entre agudeza visual y error refractivo*

VISIÓN	ERROR REFRACTIVO (D)	
	ESFÉRICO Miopía e Hipermetropía absoluta	**ASTIGMATISMO**
6/6 = 20/20	**Small**	Small
6/9 = 20/30	0.50	1.00
6/12 = 20/40	0.75	1.50
6/18 = 20/60	1.00	2.00
6/24 = 20/80	1.50	3.00
6/36 = 20/120	2.00	4.00
6/60 = 20/200	2.00 to 3.00	High

NOTA: La visión que se puede predecir con astigmatismo, se basa en asumir que el

	círculo de menor confusión se encuentre cerca de la retina.

TÉCNICAS DE BALANCE MONOCULAR

TÉCNICAS BICROMÁTICAS

GENERALIDADES

Este procedimiento involucra determinar el lente máximo positivo y mínimo negativo que coloca el círculo de menor confusión sobre la retina. Hasta cierto punto, este examen puede, a veces, denominarse como una verificación de la mejor corrección de esfera con la mejor agudeza visual que fue recién determinada . Es un examen que utiliza los distintos ángulos de refracción asociados a las diferentes longitudes de onda o colores de luz.

El ojo humano no esta corregido para enfocar la luz de diferentes longitudes en el mismo punto. El ojo sufre ambas aberraciones cromáticas y axiales.

La luz verde (535nm) está refractada a un ángulo mayor que la luz roja (620nm). Mientras que la luz amarilla (570nm) se enfoca en la retina, la luz verde se enfoca a 0.20D frente a la retina y la luz roja se enfoca a 0.24D por detrás de la retina (Fig. 13.4).

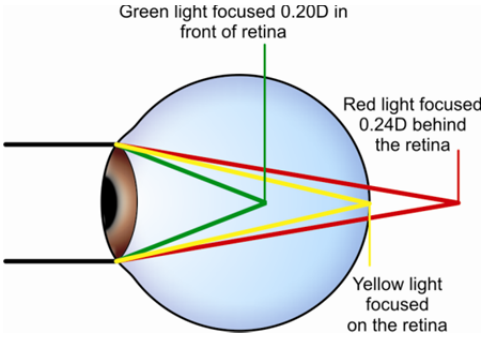


Figura 13.4 *Enfoque de las luces verde, amarilla y roja en el ojo.*

La ilustración anterior muestra el foco de la luz amarilla en la retina, con los focos de longitudes de onda verdes y rojas equidistantes de la retina.

Ya que los focos rojo y verde son equidistantes de la retina, un emétrope o amétrope corregido debería informar si ve los objetos de prueba negros en los dos fondos coloreados, igualmente claros.

Ya que el foco blanco (amarillo) de un miope leve no alcanza la retina, un miope verá los objetos de prueba sobre un fondo rojo más nítidos y oscuros (Fig. 13.5), ya que esta longitud de onda de luz se encuentra más cerca de la retina.

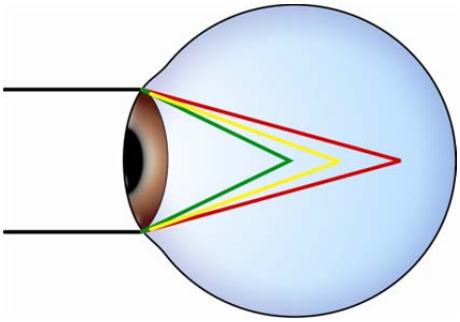


Figura 13.5 *Foco de luz en un ojo miope*

De forma similar: Ya que el foco de un hipermétrope cae detrás de la retina, un hipermétrope verá los objetos de prueba sobre un fondo verde más nítidos y oscuros (Fig. 13.6), ya que la longitud de onda verde se cae más cerca de la retina.

TÉCNICAS DE BALANCE MONOCULAR (CONTINUACIÓN)

TÉCNICAS BICROMÁTICAS (CONTINUACIÓN)

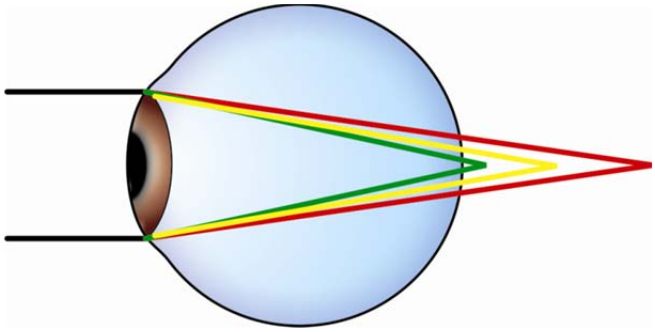


Figura 13.6 *Foco de luz en un ojo hipermétrope*

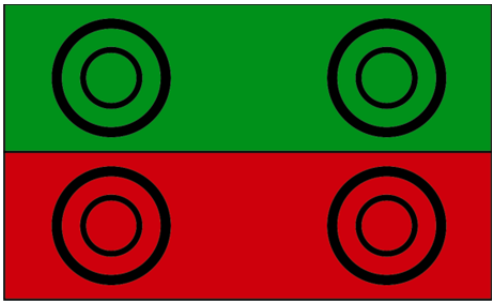
En pacientes de edad avanzada, el lente cristalino aparece notablemente amarillo, causando la absorción y dispersión de la luz azul-verde. Esto tiende a producir una inclinación al rojo en estos pacientes. Por lo tanto, resulta difícil obtener igualdad o un resultado confiable.

Se ha dicho que una deficiencia de color rojo-verde no alteraría los resultados del examen, mientras el profesional le de más importancia a la oscuridad de las letras, más que a la brillantez del fondo. Los protanopes o personas protanomalas pueden reportar que la mitad roja de la cartilla, no sea tan brillante como la otra mitad.

Finalmente, el objetivo de realizar el examen bicromático, es determinar los puntos finales de la esfera, para cada ojo.

EL PUNTO DE FIJACIÓN PARA EL EXAMEN BICROMÁTICO

El punto de fijación para el examen bicromático consiste en una cartilla de agudeza visual con letras negras, o a veces símbolos negros divididos en mitades idénticas. Las letras de un lado tienen un fondo verde, y las del otro lado tienen un fondo rojo. Son estos fondos los que amplian el foco preferido de luz amarilla aproximadamente 0.25D.

REALIZACIÓN DEL EXAMEN BICROMÁTICO	**INSTRUMENTACIÓN** • Observar una letra o símbolo determinado (puede seleccionarse una letra escogida determinada (Fig. 13.7) o puede colocarse un filtro rojo/verde que se posiciona sobre la cartilla de letras/números (Fig. 13.8)) • Montura de Prueba y lentes (o forópter)  ***Figura 13.7*** *Símbolo de fijación para la cartilla bicromática* **PROCEDIMIENTO** 1. Este examen se realiza de forma monocular 2. Ya que este examen utiliza una aberración cromática, la cual es mayor cuando se dilata la pupila, la técnica requiere que las luces de la habitación estén apagadas 3. Una vez que se haya determinado la esfera de mejor visión, se direcciona al paciente hacia el punto de fijación del examen bicromático

TÉCNICAS DE BALANCE MONOCULAR (CONTINUACIÓN)

TÉCNICAS BICROMÁTICAS (CONTINUACIÓN)

REALIZACIÓN DEL EXAMEN BICROMÁTICO (CONTINUACIÓN)

4. Si se muestra al paciente una cartilla como la siguiente, se le dan instrucciones para que informe cual de los números parecen "más oscuros, más nítidos y mas claros". Ya sean el 72 o el 27, o los números de la derecha o izquierda. Asegúrese de que el paciente entienda que se está refiriendo a la claridad de los objetos de prueba negros sobre el filtro de fondo R/V y no el color del fondo

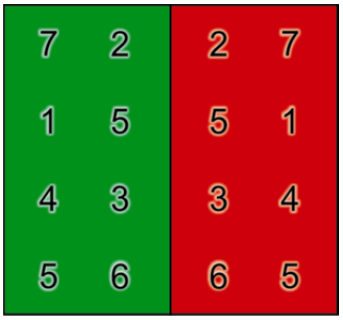


Figura 13.8 *Puntos de fijación bicromáticos con números del optotipo*

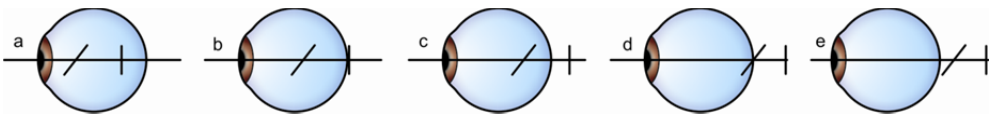
Generalmente hay 2 metodologías que pueden emplearse desde éste punto para alcanzar el punto final.

5. La visión es ligeramente borrosa con los lentes +0.25DS hasta que las letras sobre el fondo rojo parezcan destacarse mejor. Esto no debería tomar más de 1 o 2 incrementos de graduación de lentes positivos, sin embargo, si lo hace indicaría que se han agregado demasiados lentes negativos al paciente
6. Luego, la graduación de lentes positiva se reduce hasta que las letras en ambos lados aparezcan igual de claras o las letras del lado verde sean más distinguibles. Cuando no se logra un punto final de igualdad, se prefiere dejar la paciente viendo más verde, ya que indica que al paciente se le están agregando un poco más de lente negativos de lo necesario, considerando que la habitación está oscura y la pupila, dilatada

ENFOQUE ALTERNATIVO:

1. Si el paciente informa que los objetos sobre el fondo rojo parecen más oscuros, claros, o nítidos, coloque un lente -0.25DS sobre el ojo examinado. Si el mismo punto de fijación todavía se ve más claro, entonces debe agregarse otro lente -0.25DS, hasta que los objetos de ambos costados sean iguales. (Nota: la tendencia a ver mejor el rojo, es mas frecuente en pacientes mayores)
2. Si el paciente informa que los números del fondo verde parecen más oscuros, claros o nítidos, uno debería introducir un lente +0.25DS ante el ojo y repetir la pregunta. Si el mismo punto de fijación todavía se encuentra más claro, agregue un lente +0.25DS hasta que las letras o símbolos estén igual de claros o haya un punto final "ligeramente es mejor el verde"
3. Se hace hincapié en que no debe hacerse referencia al color de los fondos donde están las letras, para no inducir al paciente una preferencia de color
4. Cuando la corrección de error refractivo es inexacta por más de 1.00D de la corrección óptica, los patrones de ambos lados estarán excesivamente fuera de foco y no se logrará un resultado confiable
5. Una vez que se logre el balance monocular en un ojo, el examen se realiza en el otro ojo, asegurándose de que el ojo examinado anteriormente esté bien ocluído

DETERMINACIÓN DE ERROR ASTIGMÁTICO

INTRODUCCIÓN	El astigmatismo se define como la condición refractiva en la cual existe una variación de poderes en los distintos meridianos del ojo. Es causada por diferencias en la curvatura de las superficies refractivas del medio ocular, es decir la cornea y el lente cristalino. El astigmatismo corneal puede describirse como regular o irregular. El astigmatismo regular es una condición en la cual los meridianos principales se encuentran en ángulos rectos entre sí, mientras que en el astigmatismo irregular no lo están.
CLASIFICACIÓN DE ASTIGMATISMO REGULAR	**EN LA BASE DEL ALINEAMIENTO MUTUO DE LOS MERIDIANOS PRINCIPALES** • **Astigmatismo Con-la-regla (WR):** la curvatura de mayor poder es la más cercana al meridiano vertical • **Astigmatismo Contra-la-regla (AR):** la curvatura de mayor poder es la más cercana al meridiano horizontal • **Astigmatismo oblicuo:** el meridiano de mayor curvatura se encuentra en posiciones oblicuas **EN LA BASE DE FOCO DE LOS MERIDIANOS PRINCIPALES** • **Astigmatismo miópico compuesto** – indica que con la acomodación completamente relajada, ambas líneas de foco de los meridianos principales se encuentran frente a la retina (Fig. 13.9a) • **Astigmatismo miópico simple** – indica que con la acomodación completamente relajada, un meridiano enfoca en la retina, mientras el otro enfoca frente a la retina (Fig. 13.9b) • **Astigmatismo mixto** – indica que con la acomodación completamente relajada, una línea de foco se encuentra frente a la retina, mientras la otra se encuentra detrás de la retina (Fig. 13.9c) • **Astigmatismo hipermetrópico simple** – indica que con la acomodación completamente relajada, un meridiano enfoca sobre la retina, mientras el otro enfoca detrás de la retina (Fig. 13.9d) • **Astigmatismo hipermetrópico compuesto** – indica que con la acomodación completamente relajada, ambas líneas de foco de los meridianos principales se encuentran detrás de la retina (Fig. 13.9e)  ***Figura 13.9*** *Clasificación de astigmatismo basada en el foco de los meridianos principales*
MÉTODOS DE EXAMEN PARA DETERMINAR EL COMPONENTE REFRACTIVO ASTIGMÁTICO	El componente astigmático o cilíndrico de la corrección refractiva se determina por medio de varios métodos de examen, lo cuales son: • Técnica de cilindro cruzado • Método del dial asltigmático • Método del dial del reloj astigmático • Método de banda estenopéica La elección de técnica empleada depende del profesional y la instrumentación y gráficos disponibles. La técnica de uso más común es el método de cilindro cruzado. La determinación del componente cilíndrico sigue después de la determinación del componente esférico de la corrección refractiva. Comienza en el punto en el cual “el círculo de menor confusión” se coloca sobre la retina (logrado por el examen bicromático).

DETERMINACIÓN DE ERROR ASTIGMÁTICO (CONTINUACIÓN)

MÉTODOS DE EXAMEN PARA DETERMINAR EL COMPONENTE REFRACTIVO ASTIGMÁTICO (CONTINUACIÓN)

¿CUÁL ES EL CÍRCULO DE MENOR CONFUSIÓN?

Un foco astigmático se produce en un individuo que tiene un error refractivo que esta formado de componentes tanto esféricos como cilíndricos. Este foco astigmático consiste de una línea de foco vertical que corresponde al foco del meridiano principal horizontal y a una línea de foco horizontal que corresponde al foco del meridiano principal vertical. La región entre esas dos líneas se conoce como el conoide o intervalo de Sturm (Fig. 13.10). El punto medio dióptrico entre estas dos líneas de foco, el foco astigmático forma una zona circular conocido como el círculo de menor confusión. La ubicación de este círculo de menor confusión es igual al equivalente esférico de la fórmula.

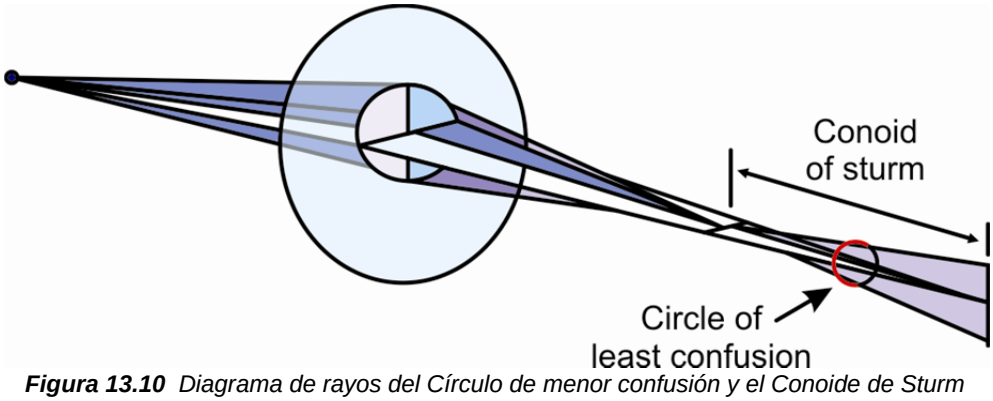


Figura 13.10 *Diagrama de rayos del Círculo de menor confusión y el Conoide de Sturm*

- La Técnica del Cilindro Cruzado

El examen de cilindro cruzado se conduce utilizando un cilindro cruzado de Jackson. Esto se denomina el examen CCJ. El examen comienza en el punto en el cual el círculo de menor confusión se coloca sobre la retina.

Instrumentación

- Cartilla de agudeza visual y
- Cilindro cruzado Jackson (Fig. 13.11)
- Montura de prueba
- Lente de prueba con lentes cilíndricos negativos
- O Foropter

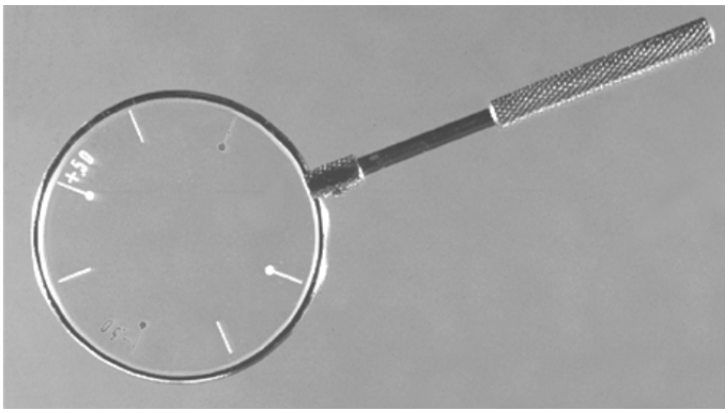


Figura 13.11 *Cilindro cruzado de Jackson*

Procedimiento

- Seleccione un punto de fijación apropiado. Uno debe seleccionar una letra circular una línea arriba de la mejor agudeza visual del ojo que se examina. Esta agudeza visual se basa en la mejor AV lograda con la corrección monocular subjetiva en su lugar
- Ocluya el ojo izquierdo del paciente

DETERMINACIÓN DE ERROR ASTIGMÁTICO (CONTINUACIÓN)

MÉTODOS DE EXAMEN PARA DETERMINAR EL COMPONENTE REFRACTIVO ASTIGMÁTICO (CONTINUACIÓN)	6. Posicione el cilindro cruzado frente al OD del paciente. El primer paso es balancear el cuadrante en el cual se encuentra el eje. Para lograr esto se debe introducir el cilindro cruzado de manera que las líneas de graduación (rojo/verde) se encuentren a 90° y 180°. Se le pide al paciente que le informe en que posición la letra circular parece “más redonda, clara y nítida”. Recuerde anotar la posición de la línea roja. Luego, coloque el cilindro cruzado con los lentes graduados a 45° y 135° y repita la pregunta, nuevamente tomando nota de la posición de la línea graduada roja. Una vez que esto se haya hecho, se habrá determinado un balance de 45° en el cual se encuentra el eje 7. Después de determinar el balance, introduzca un lente cilíndrico de prueba de -0.25DC (ó -0.50DC si el paciente tiene problemas para entender el concepto) Hay instancias en las cuales un paciente no prefiere una orientación en partícular del eje de cilindro negativo. En este caso, se salteará ese balance y pasará al próximo. Por ejemplo, el eje del cilindro menor se presenta a 90° y 180° y el paciente no prefiere ninguna de esas orientaciones. El profesional debe entonces ignorar estos balances, asumiendo que el balance del eje del cilindro se encuentra alrededor de los balances (intervalos) de 45° y 135° y debe proceder a verificar esta alternativa. 8. Cuando se refina el eje del cilindro, asegúrese de que la manija del cilindro cruzado se encuentre paralela con la línea del eje correspondiente al cilindro de prueba. Cada vez, pregúntele al paciente en que posición la letra circular parece “más redonda, nítida y clara”. El cilindro de prueba siempre debe moverse en la dirección de la línea roja (eje negativo del cilindro). El punto final de la determinación del eje es cuando las posiciones de ambos ejes sobre el cilindro de prueba son las mismas o cuando el paciente empieza a moverse para atrás y para delante en la misma posición específica. (demostrando que esta balanceado el intervalo) 9. Una vez que se determina el eje, puede determinarse el poder del cilindro cruzado. Ahora debe sostenerse el cilindro cruzado con las líneas de graduación del cilindro cruzado paralelas al eje marcado en el cilindro de prueba. Se le da la instrucción al paciente de que le comunique cual lente (+0.25DC ó -0.25DC) hace que las letras parezcan “más nítidas, claras y oscuras”. Si el paciente elige el lente de +0.25DC, esto implica que el paciente ha rechazado el cilindro y que simplemente tiene un error refractivo esférico. Si el paciente prefiere el lente -0.25DC, implica que el paciente acepta el cilindro y que uno debe incrementar la graduación del cilindro de -0.25DC a -0.50DC **NOTA: PARA CADA CAMBIO DE 0.50DC EN LA GRADUACIÓN CILÍNDRICA, ES NECESARIO AGREGAR UN LENTE DE +0.25DS** Esto se hace para volver a llevar el círculo de menor confusión a la retina. El punto final de este paso es cuando el paciente elige la posición del lente de +0.25DC o si ambas vistas parecen iguales. Si el paciente prefirió las posición del lente +0.25, entonces el profesional removerá el último cilindro cruzado agregado, asegurando también la corrección de esfera adecuada. Se ha notado que la determinación de una graduación cilíndrica precisa puede se un gran desafío para el paciente cuando los cambios se producen a una corta distancia. Por lo tanto, Borish ha sugerido que uno puede presentar la cartilla al paciente cuando se determina la graduación cilíndrica y determina la graduación que permite al paciente leer lo más abajo posible. (letras más pequeñas) 10. Una vez que se determina el error cilíndrico del ojo derecho, se lo ocluye y el profesional continúa con la determinación del error refractivo del ojo izquierdo

DETERMINACIÓN DE ERROR ASTIGMÁTICO (CONTINUACIÓN)

MÉTODOS DE EXAMEN PARA DETERMINAR EL COMPONENTE REFRACTIVO ASTIGMÁTICO (CONTINUACIÓN)

1. LA TÉCNICA DEL CILINDRO CRUZADO

Instrumentos

Gráfico de Encandilar-y-bloquear (Fig. 13.12)

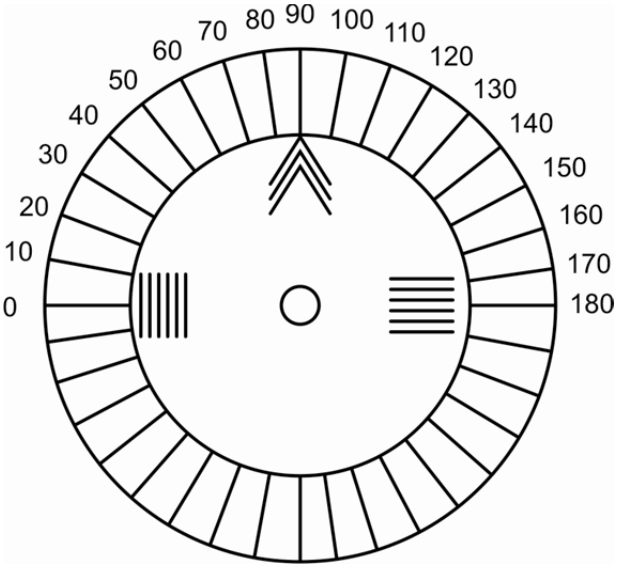


Figura 13.12 *Gráfico de prueba del dial astigmático*

Procedimiento

1. El examen es monocular
2. Ocluya el ojo no-examinado
3. Debe determinarse la mejor corrección esférica monocular
4. Determine la mejor AV del paciente con la corrección esférica en su lugar. Cualquier componente cilíndrico determinado por medio de la retinoscopia debe removerse
5. Se agregan lentes 0.25DS de a uno hasta que la AV en el ojo examinado baje a una línea. Se puede verificar con el examen dicromático para asegurarse de que los objetivos del lado rojo sean más oscuros, nítidos y claros
6. Se lleva la atención del paciente a la cartilla del dial , utilizando la analogía de las horas del reloj, se le pide al paciente que informe si algunas de las líneas del encandilador parecen más claras y oscuras que las otras
7. La flecha que une los bloques se orienta hacia la línea más clara. La flecha se va ajustando hasta que los dos brazos queden igualmente claros. Este bloque (con sus líneas paralelas con aquellas del bloque que estaba mas claro.)
8. Si el paciente reporta que las líneas están igualmente claras o borrosas, entonces emborronamos el diagrama con +0.50 DS adicional y le preguntamos al paciente de nuevo si las líneas aparecen mas claras o mas oscuras. Si se mantienen igualmente claras u oscuras, esto sugiere que no hay astigmatismo presente
9. Si se encuentra un componente astigmático, el eje del cilindro de la montura de prueba se ajusta con el eje indicado por la flecha. El cilindro negativo se añade en ese eje hasta que el bloque borroso aparezca tan claro como el otro. Uno entonces puede añadir el poder del cilindro encontrado en la retinoscopia. Si no se obtiene claridad igual de ambos bloques, entonces el poder negativo mas bajo tiene que ser añadido

DETERMINACIÓN DE ERROR ASTIGMÁTICO (CONTINUACIÓN)

MÉTODOS DE EXAMEN PARA DETERMINAR EL COMPONENTE REFRACTIVO ASTIGMÁTICO (CONTINUACIÓN)

2. MÉTODO DEL RELOJ

Equipo

Cartilla del Reloj (Fig. 13.13)

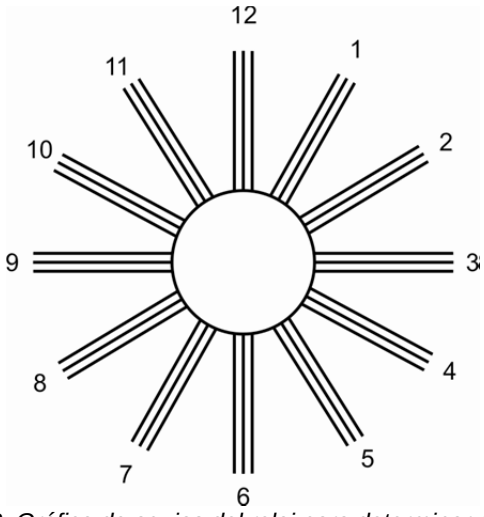


Figura 13.13 *Gráfico de agujas del reloj para determinar astigmatismo*

Procedimiento

1. Se presenta el gráfico al paciente con suficiente emborronamiento y se determina el eje del cilindro de corrección. Para lograr esto, el profesional le pregunta al paciente si es capaz de ver algún o todos los rayos. Si existe un área más clara, entonces se le pide al paciente que informe cuál de los rayos (las 3 líneas) es más nítido o más distinguible
2. El gráfico está equipado con números similares a los de la cara del reloj (Fig.2.13). Cuando se les pregunta a los pacientes sobre la claridad de los rayos, típicamente le informarán que los rayos se ven claros desde las 12 hasta las 6 en punto, etc. Cuando se determina el eje, el más pequeño de los 2 números reportados se multiplican por 30. Por ejemplo, si los rayos entre las 2 y las 8 en punto son los más claros, se multiplica el 2 por 30 para producir un valor de eje de 60°. Si el paciente le informa que los rayos entre las 3 y las 9 en punto son más claros, el eje es dado como 3, multiplicado por 30, y por lo tanto será 90°
3. Para determinar la graduación, el profesional comienza agregando lentes cilíndricos negativos en intervalos de 0.25DC usando el eje determinado en el paso 2 del procedimiento. Cada vez, el profesional debe hacerle preguntas al paciente con respecto a la distinción de las líneas de los rayos a lo largo de los 2 meridianos principales. Por ejemplo, comparando los rayos a lo largo de las 12 a las 6 en punto hasta las 3 a las 9 en punto, y así sucesivamente
4. Considerando un paciente con astigmatismo con-la-regla, agregando graduación cilíndrica negativa con el eje a lo largo del meridiano horizontal, uno solo estaría moviendo el foco de la línea horizontal más cerca de la retina junto con el movimiento del círculo de menor confusión hacia la retina, sin embargo, el foco de la línea vertical no se verá alterado. En algún punto en el cual se agrega suficiente poder cilíndrico negativo, las líneas de foco horizontal y vertical se encuentran en el mismo lugar y esto colapsa el Conoide de Sturm. Cuando esto sucede, el paciente informará que los rayos de ambos meridianos principales son igual de claros. Sin embargo, debe notarse que esta imagen no estado sobre la retina y la imagen sobre la retina será borrosa

DETERMINACIÓN DE ERROR ASTIGMÁTICO (CONTINUACIÓN)

MÉTODOS DE EXAMEN PARA DETERMINAR EL COMPONENTE REFRACTIVO ASTIGMÁTICO (CONTINUACIÓN)

5. En este punto el profesional agrega graduación cilíndrica negativa de a 0.25CD uno a uno hasta que ocurre una reversión. Por ejemplo, si inicialmente el paciente informó que los rayos de 12 a 6 en punto eran más claros, ahora informará que los rayos de 3 a 9 en punto son más claros. En la mayoría de los casos, se ha encontrado que un vez que se logra la igualdad de los meridianos principales, un incremento de 0.25DC producirá reversión de la claridad de los rayos

3. MÉTODO DE BANDA ESTENOPÉICA

El método de determinación de astigmatismo de banda estenopéica es especialmente útil cuando un paciente posee astigmatismo agudo o irregular en condiciones como queratocono. La banda puede variar en ancho, y como un estenopéico, permitir que entre la luz solo a través del meridiano, mientras el otro permanece bloqueado.

Instrumentación

- Estuche de prueba con banda estenopéica de 1mm de ancho (Fig. 13.14)
- Montura de prueba

Figura 13.14 *Banda Estenopéica*

Procedimiento

1. Se dirige la atención del paciente a una cartilla de agudeza visual a distancia, a una letra justo sobre la mejor AV del ojo examinado, mientras el otro se ocluye
2. Se determina el error esférico con la mejor agudeza del ojo
3. Se emborrona el ojo examinado por medio de un lente de +1.00 a +1.50
4. Se introduce la banda estenopéica sobre el ojo emborronado. Si la agudeza del paciente se reduce significantemente, entonces puede utilizarse una banda más amplia
5. Se rota la banda hasta que se logra la mejor visión del paciente. Este meridiano es el meridiano principal de mayor graduación positiva y menor graduación negativa (es decir, eje cilíndrico negativo). La posición de este meridiano puede verificarse moviendo la banda estenopéica fuera de la posición determinada por el paciente unos 10° hacia cada lado
6. Los lentes sobre el ojo emborronado se reducen hasta que se logre la mejor AV
7. La graduación restante en la montura de prueba se registra en una cruz óptica, tomando nota de que el eje de graduación es paralelo con la orientación de la banda
8. Ahora, se necesita determinar el poder de los otros meridianos principales. Esto es determina rotando la banda estenopéica a 90° o hasta que el paciente informe que ha encontrado la posición de peor agudeza. Si existe un astigmatismo irregular, el meridiano no se encontrará a precisamente 90° del meridiano principal

DETERMINACIÓN DE ERROR ASTIGMÁTICO (CONTINUACIÓN)

MÉTODOS DE EXAMEN PARA DETERMINAR EL COMPONENTE REFRACTIVO ASTIGMÁTICO (CONTINUACIÓN)	9. Reduzca los lentes de empañamiento ante esta posición hasta que se logre la mejor AV. Registre la graduación resultante como en el paso 7 10. Una vez que se determina la graduación de ambos meridianos principales y éstos se representan en la cruz óptica, deben traspasarse los resultados a un formato esfero cilíndrico 11. Con la receta final en su lugar, debe registrarse la mejor AV del paciente a través de ésta receta 12. Ahora debe ocluirse el ojo derecho del paciente y repetirse el procedimiento para el ojo izquierdo

TÉCNICAS DE BALANCE BINOCULAR

INFORMACIÓN DE FONDO	Los resultados monoculares subjetivos a distancia son seguidos por un intento de igualar el esfuerzo de acomodación ejercido durante la visión habitual por los 2 ojos con refracción corregida, en los pacientes binoculares. En muchos casos la igualación esférica se toma erróneamente para promediar la igualación de las agudezas visuales de los 2 ojos. Debe notarse que incluso aunque la agudeza corregida entre los 2 ojos sea la misma, la calidad de visión obtenida entre los 2 ojos puede ser distinta. El proceso de "balanceo" iguala las respuestas acomodativas con respecto a las demandas acomodativas potencialmente diferentes requeridas por los ojos en la visión de lejos. Un paciente debe tener visión binocular para que este examen pueda realizarse. En casos en los cuales el paciente es monocular, es decir, que existe supresión de un ojo o estrabismo, el profesional no conduce la técnica de balance y debe pasar a otras técnicas en la serie que forma la refracción.
MÉTODOS PARA LAS TÉCNICAS DE BALANCE BINOCULAR	Existen variados métodos que pueden emplearse para llevar a cabo el balance binocular de una formula. Estos incluyen: • Igualación por medio de la oclusión alterna • Método de disociación de prismas • Método de empañamiento (Humphriss) • Un método que utiliza un Septum (Turville) • Método de polarización (Vectográfico) • Método dicromático disociado **1. IGUALACIÓN POR OCLUSIÓN ALTERNANTE** **Procedimiento** La técnica de igualación por oclusión alternante es probablemente uno de los métodos más simples que se emplea para el balance binocular. Agregue lentes postitivos de forma binocular hasta que el paciente casi no vea la línea 20/30 o dos líneas más arriba de su mejor agudeza binocular. Se le pide al paciente que compare la legibilidad de las letras entre los dos ojos, mientras lentamente se realiza una oclusión alterna. El punto final es la agudeza igual entre los dos ojos. Si el paciente le informa que un ojo es más claro que el otro ,entonces se agregan lentes +0.25DS de uno a uno ante el ojo más claro para igualar la visión borrosa. Mientras que esta técnica es simple para realizar, tiene algunos problemas inherentes: 1. El paciente compara el punto de fijación con uno que ya no le es visible en ese ojo y la comparación se hace de memoria

TÉCNICAS DE BALANCE BINOCULAR (CONTINUACIÓN)

MÉTODOS PARA LAS TÉCNICAS DE BALANCE BINOCULAR (CONTINUACIÓN)	2. El punto final es la agudeza igual y por lo tanto no hay cabida para los pacientes con AV máxima desigual entre los 2 ojos 3. La oclusión alterna debe realizarse a un paso muy lento para que el paciente pueda comparar las imágenes de los 2 ojos 4. Cada ojo puede asumir su estado monocular de acomodación cuando se ocluye de forma alterna **2. MÉTODO DE PRISMA DISOCIADO** Este método también se conoce como "balance de visión borrosa disociada". Este examen se basa en la comparación de la AV de ambos ojos, y por lo tanto requiere que la AV de distancia monocular subjetiva sea la misma. Si existe una diferencia entre los 2 ojos, entonces se recomienda al profesional que conduzca el examen de prisma bicromático disociado. **Procedimiento** 1. El examen es binocular, sin embargo, se realiza de forma monocular hasta que se logra la disociación 2. Cada ojo de emborrona con un lente de +0.75 después de los resultados de mejor refracción monocular 3. La AV monocular del paciente se mide de allí en adelante para asegurarse de que la AV sea 20/25 o peor 4. Se aísla la línea proyectada sobre la AV 5. La agudeza elegida se disocia con el prisma Risley de un forópter con iguales cantidades de prisma vertical (generalmente 3-4$^{\Delta}$ BU frente al ojo derecho y 3-4$^{\Delta}$ BU frente al ojo izquierdo). Esto se lleva a cabo ya que resulta más fácil disociar con el prisma vertical. Las cantidades iguales de prisma también aseguran que cada ojo esté expuesto a la misma cantidad de distorsión prismática 6. Cuando se retira el oclusor, el paciente debería ser capaz de informar que hay 2 objetos idénticos (como en la diplopía), con cada ojo observando un objeto. Si el paciente no puede ver las dos imágenes de forma binocular, el profesional deberá verificar nuevamente la vista de cada ojo y luego las vistas monoculares. Un aumento en la cantidad de prisma puede también ayudar a la percepción de diplopía del objeto. Si esto todavía no puede lograrse, entonces indica que el paciente está suprimiendo el objeto 7. Se le pide al sujeto que compare la legibilidad de los objetos. Deberían ser igual de borrosos 8. Si el paciente informa que un objeto es más legible que el otro, entonces deben agregarse lentes positivos en pasos de +0.25DS ante el ojo más claro para igualar la visión borrosa. Un enfoque alternativo es el de dejar al ojo dominante ligeramente más claro que el otro 9. Cuando se alcanza el punto final de la visión borrosa, se retira el prisma 10. De forma binocular, se hace descender la agudeza del paciente a 20/20 o más por medio de emborronamiento (reducir la receta de en pasos de 0.25DS) **3. MÉTODO DE HUMPHRISS DEL CONTRASTE INMEDIATO** **Propósito** Este examen permite la refracción subjetiva bajo condiciones binoculares, las cuales mantienen la fusión periférica mientras se examina unilateralmente la visión foveal. Esto se logra por medio de colocar la lente de emborronamiento frente al ojo no examinado para inducir la supresión de la retina central en el ojo no examinado. Las zonas no foveales se mantienen binocularmente activas y suprimen las fluctuaciones acomodativas.

TÉCNICAS DE BALANCE BINOCULAR (CONTINUACIÓN)

MÉTODOS PARA LAS TÉCNICAS DE BALANCE BINOCULAR (CONTINUACIÓN)

Este examen es un método de afinamiento y se realiza después de la retinoscopia y el examen monocular subjetivo.

Instrumentación

- Montura de prueba y equipo de prueba (o forópter)
- Cartilla de agudeza visual a distancia

Procedimiento

1. Dirija al paciente hacia una letra/s en la línea sobre la mejor agudeza corregida, por ejemplo, si la corrección del paciente fue de $^{6}/_{6}$, entonces se utilizará un objeto en la línea de $^{6}/_{7.5}$
2. Coloque una lente de emborromamiento de +0.75 / +1.00DS sobre el OI. El empañamiento debe verificarse ocluyendo el OD y preguntándole al paciente si la línea de $^{6}/_{6}$ le resulta legible. Si se está utilizando la cantidad correcta de emborronamiento esta línea se verá borrosa junto con las 3-4 líneas de la cartilla . Si la línea todavía es legible implica que se necesita más cantidad de emborronamiento. Este es generalmente el caso de los individuos de edad avanzada, ya que la visión borrosa dióptrica tiene menor efecto por la tendencia a tener tamaños menores de pupila
3. Siguiendo el paso 2, el resto del procedimiento se realiza de forma binocular
4. Coloque un lente +0.25DS (lente 1) sobre el OD. Rápidamente reemplace este lente con un lente -0.25DS (lente 2) y una vez más revierte el lente +0.25DS (lente 1). Pídale al paciente que compare las 2 lentes (lentes 1, 2, y 1) y que le diga cual de las 2 lentes hace que el objeto parezca más claro, nítido y es *más cómodo* de ver
5. Si el paciente informa que la lente 2 es mejor, entonces agregue más lente +0.25DS al resultado subjetivo y repita el paso 4. Pare cuando el paciente le informe que la vista a través de ambos lentes es la misma o hasta que el paciente elija el lente 1. Si le informa que la vista es la misma, deje el último lente del resultado subjetivo. Si el paciente selecciona ahora el lente positivo, implica que rechaza el lente negativo. Como se ha discutido anteriormente, uno necesita parar en el último lente negativo. Por lo tanto, uno retira el último lente -0.25 y comienza a examinar el otro ojo
6. Una vez que se haya determinado el error del OD, retire el lente de emborronamiento del OI y colóquelo sobre el OD. Asegúrese de que el OD esté empañado y repita el procedimiento para el OI

NOTA:

- La binocularidad debe estar intacta, es decir, no debe haber tropia
- No debería haber más diferencia entre los dos ojos que una diferencia de 2 líneas de agudeza visual

Una vez que se hay completado la refracción se realizan aquellas técnicas que investigan la post-refracción de la visión binocular.

Estas incluyen:

- Amplitud de acomodación
- Estado binocular de la posición primaria
- Disparidad de fijación
- Convergencia acomodativa/ acomodación de proporción
- Estereoagudeza
- Reservas fusionales
- Grado de incomitancia

No todos estos aspectos se verán en este módulo. Se discutirán en módulos de visión binocular más especializados.

TÉCNICAS DE BALANCE BINOCULAR (CONTINUACIÓN)

MÉTODOS PARA LAS TÉCNICAS DE BALANCE BINOCULAR (CONTINUACIÓN)	**4. BALANCE TURVILLE DEL INFINITO** La técnica del balance Turville del infinito fue descrita inicialmente por Turville en 1946, pero fue modificada posteriormente por Morgan. Es un método de refracción binocular que emplea un septum para bloquear parte del gráfico, con el fin de que el ojo derecho vea el lado derecho del gráfico y el ojo izquierdo vea el lado izquierdo del gráfico. El margen del gráfico y el campo que lo rodea se ven de forma binocular. El septum puede posicionarse ya sea: sobre el espejo en una habitación espejada (colocado en el medio del espejo), o en una habitación sin espejo el septo se coloca aproximadamente en la mitad entre el paciente y el gráfico. **Instrumentos** • Foróptero/montura de prueba • Septum de ancho apropiado sostenido por una vara o sostén **Procedimiento** 1. El examen se realiza con la mejor corrección monocular del paciente colocada en su lugar 2. El septum se monta sobre una vara, de modo que una mitad del gráfico de AV a distancia sea visible a un ojo, mientras la otra mitad sea visible al otro ojo. La distancia entre el sostén del septum y el paciente y el ancho del septum se calculan utilizando la fórmula escrita debajo 3. Se ajusta la diapositiva del proyector de manera que la parte superior del grupo de líneas de letras 20/20 se encuentren en la parte más baja del gráfico 4. Para los ojos que poseen igual agudeza, agregue alternamente lentes de empañamiento de +0.25DS a cada ojo hasta que el paciente le informe que ambos ojos se encuentran empañados 5. Para determinar el balance binocular; a. Si las 2 mitades del gráfico se encuentran igual de borrosas, entonces desempañe de forma alterna para obtener la AV de cada ojo, asegurando el balance mientras continúa el procedimiento b. Si las 2 mitades del gráfico no se encuentran igual de borrosas, desempañe alternamente para obtener la mejor AV en cada ojo, asegurando el balance mientras continúa el procedimiento **Registro de Resultados** Indique que examen se utilizo para el balance binocular. (Balance de Turville del Infinito). Registre la Rx final para cada ojo, tomando en cuenta el ojo, las graduaciones esféricas y cilíndricas, eje del cilindro y AV monoculares. Para calcular la distancia y ancho del septum: 1. Determine: D = distancia del gráfico al paciente en cm (distancia) S = mitad del ancho del gráfico de AV en cm DP = distancia pupilar del paciente (DP) en cm 2. Distancia del septum al paciente en cm utilizando la fórmula: Y (la distancia) = (DP x D) / (S + DP) ó Y = (DP x D) ≠ (S + DP) 3. Ancho del septum en cm utilizando la fórmula: X (ancho del septum)

TÉCNICAS DE BALANCE BINOCULAR (CONTINUACIÓN)

MÉTODOS PARA LAS TÉCNICAS DE BALANCE BINOCULAR (CONTINUACIÓN)	**5. REFRACCIÓN VECTOGRÁFICA (POLARIZACIÓN)** El balance binocular vectográfico utilizando polarización fue descrito por primera vez por Grolman en 1966. Es una técnica que utiliza el proyector de diapositivas vectográfico American Optical (Reichert). Los filtros polaroid se colocan ante los ojos del paciente. Debe utilizarse una pantalla iluminada de alta calidad y debe colocarse de manera que una línea normal a la pantalla bifurque el ángulo entre el proyector y los ojos del paciente. Si el proyector y la pantalla no están alineados apropiadamente, las reflexiones pueden ser afectadas al punto que el examen resulte inefectivo. El analizador y los objetos polarizados deben tener el mismo eje de polarización. Cada ojo ve parte del gráfico. Algunas letras se ven solo con el ojo derecho y otras se ven solo con el ojo izquierdo. También hay letras en el gráfico que pueden verse con ambos ojos. **6. MÉTODO BICROMÁTICO DISOCIADO** En este método de balance se utiliza el dicromático de gráfico dicromático para asegurarse de que el estímulo de la acomodación se iguale entre los 2 ojos. Éste examen se realiza cuando la AV entre los 2 ojos es diferente luego de la refracción monocular subjetiva, o en caso de que el profesional sospeche que la acomodación difiere entre los 2 ojos. **Procedimiento** 1. La técnica se realiza en un ambiente semi-oscurecido 2. El examen se realiza de forma binocular 3. Se direcciona al paciente hacia un objeto dicromático 4. Se introduce al paciente una línea de letras por sobre la mejor AV del ojo más pobre de visión con la máscara dicromática sobre ella 5. Se colocan los prismas de Risley sobre cada ojo, con 3-4$^{\Delta}$ BU ante el ojo derecho y 3-4$^{\Delta}$ BD ante el ojo izquierdo 6. La introducción de prisma ante ambos ojos debería inducir diplopía, forzando al paciente a ver 2 líneas de letras rojas-verdes. El profesional debe asegurar esta disociación 7. Se lleva al paciente a ver la línea inferior de letras 8. Se le pide al paciente que informe si ve más claramente el lado rojo o verde de las letras o si los percibe iguales 9. Si las letras del lado rojo son más nítidas o si ambos lados son igual de claros, entonces el profesional debe introducir -0.25DS. Si informa que las letras del lado verde son más claras, entonces del profesional debe agregar +0.25DS ante los ojos 10. De allí en adelante se lleva al paciente a la línea superior de letras, y se repite el procedimiento 11. La receta final de lentes para este tipo de examen de balance binocular es dejar al paciente prefiriendo como mejor opción el “solo verde”, indicando que se provee la graduación del lente menos mínimo, de forma que el paciente primero informe que el verde es ligeramente mejor que el rojo o si tanto el lado rojo del objeto como el verde se ven igual de claros

PRUEBAS DE VISION BINOCULAR

Una vez que se hay completado la refracción se realizan aquellas técnicas que investigan la post-refracción de la visión binocular.

Estas incluyen:

- Amplitud de acomodación
- Estado binocular de la posición primaria
- Disparidad de fijación
- Convergencia acomodativa/ acomodación de proporción
- Estereoagudeza
- Reservas fusionales
- Grado de incomitancia

No todos estos aspectos se verán en este módulo. Se discutirán en módulos de visión binocular más especializados.

BIBLIOGRAFÍA

Carlson NB and Kurtz D. *Clinical procedures for ocular examination*. 3/e. The MacGraw-Hill Companies, Inc. United States. 2004

Benjamin W, *Borish's Clinical Refraction*, Butterworth-Heinnemann, 2007

Elliott DB. *Clinical procedures in primary eye care* 3/e. Oxford, Elsevier, 2008

Ettinger ER and Rouse MW., *Clinical Decision Making in Optometry*, 1/e, Butterworth, Heinemann 1997

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