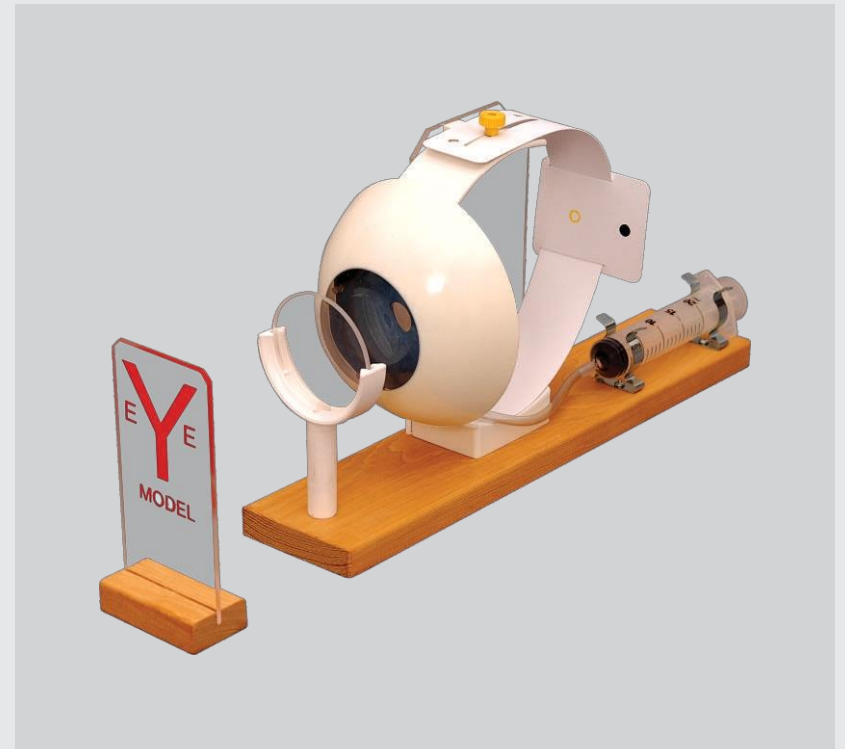


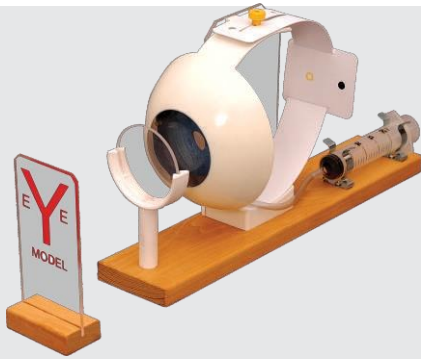
OJO HUMANO FUNCIONAL

Ref. QBB042

MANUAL DEL PRODUCTO



Organización certificada según la norma
ISO 9001:2000



Las partes del ojo

Utilice el texto y las imágenes del libro, los modelos anatómicos, etc., y compárelos con las partes del modelo. Anote los nombres de las diferentes partes del ojo y apréndalos.

La forma del cristalino puede modificarse.

¿Cómo se ve la lente cuando se presiona la jeringa? ¿Y cómo se ve cuando se tira de ella? Cuando cambia la forma de la lente, también cambia la refracción de la luz en la lente. Observe que la lente está suspendida en unos hilos, sujetas a un esfínter. En nuestros propios ojos también se puede cambiar la forma de la lente. Descubra qué sucede cuando cambia la forma de la lente en nuestros ojos.

Ajuste del ojo a la distancia: acomodación.

- Coloque una lámpara aproximadamente a 1 metro delante del modelo ocular. Coloque la placa de plexiglás con la letra justo delante, de modo que quede iluminada. Modifica la forma de la lente utilizando la jeringa hasta que la imagen aparezca nítida en la retina del modelo. .
- Acerque el ojo a la letra (aproximadamente a 0,3 m del ojo). ¿Cómo se ve la imagen ahora? Cambie la forma de la lente para que la imagen vuelva a ser nítida. ¿Cómo debe cambiarse la lente para obtener una imagen nítida a corta distancia?
- Repita el ensayo con diferentes distancias. Observe que la forma de la lente debe cambiar al variar la distancia. ¿Qué aspecto tiene la lente cuando el ojo está enfocado para visión cercana? ¿Y cómo se ve cuando el objeto está lejos?

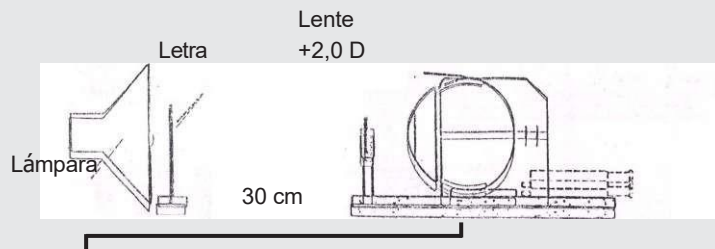
Punto próximo de visión

Haga que la lente sea lo más gruesa posible y cerque el ojo a la letra hasta que la imagen en la retina se vea nítida. Esta es la distancia mínima a la que el ojo puede formar una imagen clara de un objeto. La letra se encuentra ahora en el punto cercano del ojo. Intente encontrar el punto cercano de su propio ojo.

El marco del modelo está hecho de plexiglás y montado sobre una placa de madera.

La longitud del ojo puede modificarse

La longitud del ojo se puede modificar moviendo la pared posterior (esclerótica) hacia delante y hacia atrás. En la placa de plexiglás hay tres posiciones marcadas: ojo corto (miope), ojo normal y ojo largo (hipermétrope).



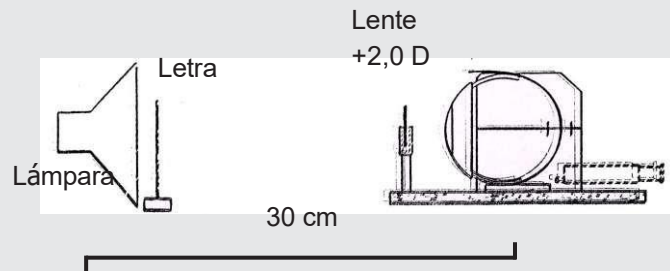
Demostración de la presbicia

La elasticidad del cristalino disminuye con la edad. Por lo tanto, necesitamos lentes para ver bien a corta distancia.

1. Coloque el modelo ocular (con la longitud normal) y la placa con la letra como se muestra en la imagen inferior. Ajuste la forma de la lente utilizando las jeringas hasta que la imagen dentro del ojo se vea nítida. Supongamos que la letra se encuentra en el punto cercano del ojo y que la lente no puede acomodarse más. En este caso, la lente no puede formar una imagen nítida de los objetos a una distancia más cercana.



2. Acérquese la letra al ojo, como se muestra en la imagen siguiente, sin cambiar la forma de la lente. La letra quedará entonces más cerca que el punto próximo del ojo y la imagen de la letra se volverá borrosa. La capacidad de refracción del ojo ya no es suficiente. Este defecto visual se puede corregir con una lente convexa (+ 2, 0 D), que permite obtener una imagen nítida a esa distancia. Las gafas de lectura para personas mayores acercan el punto próximo al ojo.



La forma de la lente puede modificarse

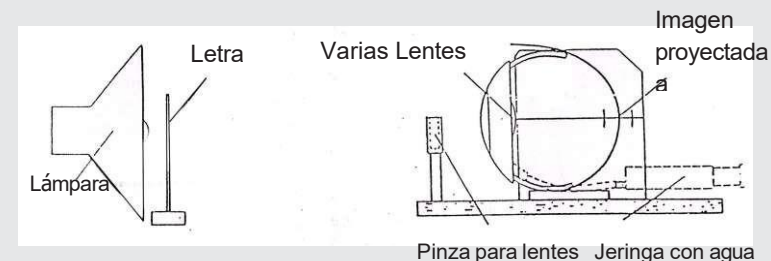
La lente, junto con cuerpo ciliar y los elementos de sujeción al marco, están hechos de silicona transparente. Mediante una jeringa con agua, se puede cambiar la forma de la lente.

Proyección de objetos

Las imágenes de objetos situados a diferentes distancias del modelo pueden proyectarse sobre la retina, representada por una placa blanca de plástico. En esta placa están marcadas la mácula (punto amarillo) y el punto ciego. La placa puede desplazarse para que la mácula se mantenga siempre alineada con el eje central del ojo.

Lentes de vidrio

Las dos lentes de vidrio se utilizan para demostrar la hipermetropía, la miopía y la presbicia. Las indicaciones sobre la longitud del ojo y los manuales de prueba están adaptadas para estas dos lentes (+2,0 D y -2,0 D).



Llenado de la lente con agua

1. Desenrosca la carcasa frontal (la córnea). Retira el cristalino con el tubo de plástico y la jeringa del marco del modelo.
2. Separe el cristalino del tubo de plástico. Deje el tubo conectado a la jeringa.
3. Llene la jeringa con agua, preferiblemente agua destilada. Elimine las burbujas de aire de la jeringa. Debe quedar al menos 20 ml de agua en la jeringa.
4. Aspire el aire de la lente con la boca y luego apriete el tubo de conexión de la lente entre los dedos.
5. Ensamble la lente con el tubo de plástico y la jeringa sin dejar que entre aire en la lente.
6. Fije las piezas en la montura. Vuelva a colocar la córnea.
7. La lente está lista para su uso.

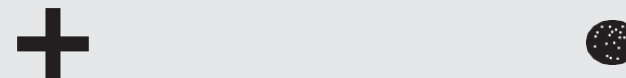
Limpieza

Las partes del modelo pueden limpiarse con un paño húmedo. No deben utilizarse disolventes fuertes.

La mácula y el punto ciego del ojo

Los objetos que observamos producen una imagen en la mácula (punto amarillo), que contienen los conos. El punto ciego es la zona por donde sale el nervio óptico; en ese punto no existen células visuales.

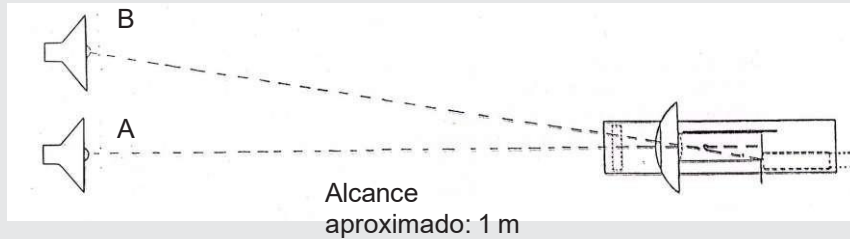
Para localizar el punto ciego en tu propio ojo, utiliza la imagen que aparece a continuación y sigue estos pasos:



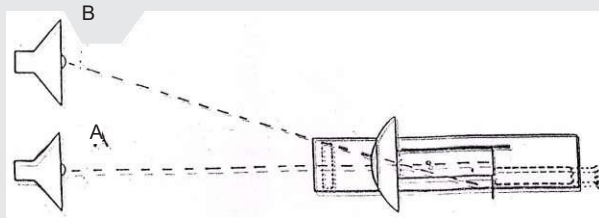
Sostenga el papel frente a usted con los brazos estirados y mire la cruz con el ojo derecho. La imagen de la cruz se encuentra entonces en la mácula (visión indirecta). Luego, acerca lentamente el papel al ojo y observa la cruz en todo momento. A una cierta distancia, la imagen del círculo quedará situada en el centro del punto ciego y el círculo desaparecerá de la vista. Si acerca más el papel al ojo, el círculo volverá a hacerse visible.

Lo mismo se puede demostrar con el modelo ocular en el flujo que se aleja:

Coloque dos lámparas una al lado de la otra (las bombillas a unos 15 cm de distancia entre sí). El modelo ocular representa un ojo derecho, con el nervio óptico (el punto ciego) ligeramente desplazado hacia la izquierda, en dirección a la nariz. Coloque el modelo como se muestra en la imagen siguiente y ajuste la imagen de la lámpara A en el punto amarillo (mácula) para que sea nítida. La imagen de la lámpara B quedará entonces situada junto a la mácula.



A continuación, mueva lentamente el modelo ocular hacia la lámpara A, procurando mantener las imágenes de las lámparas enfocadas en la mácula. A una determinada distancia, la imagen de la lámpara B se situará en el punto ciego.



Visión estereoscópica

Al mirar con ambos ojos al mismo tiempo, podemos evaluar con mayor facilidad la distancia de los objetos situados a diferentes profundidades. Los ojos observan los objetos desde distintos ángulos, por lo que las imágenes formadas en las retinas no son exactamente iguales, pero en el cerebro ambas se combinan para generar una imagen con sensación de profundidad.

En las dos retinas existen puntos correspondientes. Al observar una fotografía, los ojos se orientan de modo que cada parte observada de la imagen se proyecte sobre puntos correspondientes de ambas retinas. Las proyecciones del ojo izquierdo y del derecho son entonces idénticas, y el cerebro las une formando una imagen sin profundidad.

Cuando observamos objetos situados a diferentes distancias de los ojos, no todos los detalles pueden proyectarse simultáneamente en puntos exactamente correspondientes de las retinas. Si las imágenes se proyectan lo suficientemente cerca de los puntos, percibimos la imagen en tres dimensiones y apreciamos la profundidad. Aparece visión doble cuando los objetos no se proyectan en puntos correspondientes.

Para demostrar la visión doble en ti mismo:

Mantenga ambos dedos índices a diferentes distancias frente a los ojos, por ejemplo, a 20 cm y 40 cm. Luego, mira con ambos ojos el dedo más alejado. El dedo más cercano se verá doble, ya que las imágenes de ese dedo no se proyectan en puntos correspondientes de las retinas.

Demostración de la visión doble utilizando modelos de ojo.

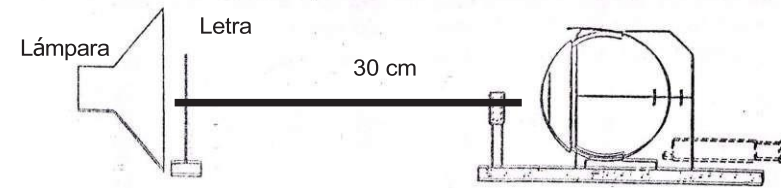
Coloque dos modelos de ojo uno al lado del otro, de forma que simulen un par de ojos con la distancia normal entre ellos. Sitúa una lámpara y la placa de plexiglás con la flecha a 1 metro delante de los modelos. Orienta y ajusta los ojos de modo que la imagen de la flecha se proyecte en el centro de la mácula. En este caso, las dos imágenes se formarán en puntos correspondientes de las retinas, y el cerebro las percibirá como una sola flecha.

A continuación, coloque la otra flecha 10 cm delante de la primera. La otra flecha no se proyectará en puntos correspondientes en las retinas.

El ojo izquierdo proporciona una imagen y el ojo derecho otra. El cerebro no puede unir estas imágenes en una sola, por lo que vemos doble.

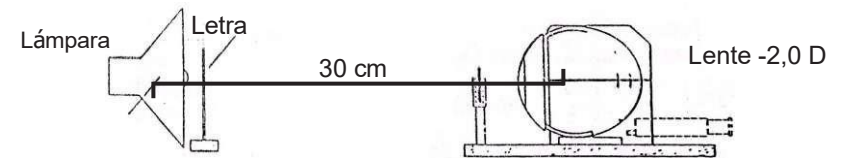
Demostración de la miopía

1. Coloque el modelo ocular (longitud normal del ojo) y la placa con la letra, como se muestra en la imagen siguiente. Ajuste la forma de la lente con la jeringa hasta obtener una imagen nítida de la letra dentro del ojo.



2. Alarga el ojo como se muestra en la imagen. El ojo se ha vuelto miope y la imagen se ha vuelto borrosa. Sin cambiar la forma de la lente, la letra puede volver a verse nítida de dos maneras:

- Acercando la letra al ojo
- Corregir con una lente de vidrio, en este caso una lente cóncava con una potencia de 2,0 D. Coloque esta lente en el soporte de la lente y la imagen volverá a ser nítida.



Demostración de la hipermetropía

1. Coloque la letra a 30 cm del ojo y realice el mismo ajuste básico descrito anteriormente.

2. Acorta el ojo como se muestra en la imagen. El ojo se ha vuelto hipermetrope y la imagen se ha vuelto borrosa. La imagen puede recuperarse si se corrige el defecto visual con una lente de vidrio, en este caso una lente convexa (+2,0 D).