

# Escuela de Medicina

## Departamento de Oftalmología

### Curso de oftalmología 2011

### El ojo como sistema óptico.

---

**Dra. Silviana Barroso Arentsen**  
**Pontificia Universidad Católica de Chile**  
**Departamento de Oftalmología**

Gracias a que los ojos funcionan en forma sincronizada podemos tener una visión panorámica y tridimensional del mundo que nos rodea . Un 50% de la información acerca de él es aportada por la visión.

Cada ojo recibe y procesa los estímulos luminosos transformando éstos en impulsos fotoeléctricos que van a formar imágenes en nuestro cerebro .

Para que esto ocurra debemos tener integridad en las estructuras anatómicas de nuestros ojos y vía óptica , así como transparencia de los medios a través de lo cual la luz penetra al ojo y un adecuado balance de los poderes refractivos de cada uno de ellos.

El ojo tiene un poder refractivo de aproximadamente 60 dioptrías , de las cuales la cornea , con su radio de curvatura de 7.8mm , aporta aproximadamente  $\frac{3}{4}$  a  $\frac{2}{3}$  del poder refractivo ( +43D ) y el tercio restante es aportado por el cristalino. En la refracción también influye la longitud axial del ojo.

**La agudeza visual ( AV )** es como medimos cuanto ve la persona , una agudeza visual normal implica que tenemos un ojo estructuralmente sano , con una función refractiva , un enfoque , adecuado , y una vía óptica intacta.

La AV evalúa la visión central y se mide con cada ojo por separado . Se debe medir primero sin corrección y luego con corrección si el paciente usa lentes. Se mide para lejos ( 6 metros ) y para cerca ( 33 cm ).

Se usan tablas de optotipos de tipo Snellen para las diferentes distancias .

Estas tablas consisten en una serie de hileras de letras al azar ( o E en diferentes posiciones para niños e iletrados), cada hilera mas pequeña que la anterior.

Hay diferentes formas de anotar la AV una forma es en fracciones en las cuales se coloca el numerador como 20 , que es a la distancia entre el paciente y la tabla, 20 pies , ( equivalente a 6 metros ) , y denominador es la hilera mas pequeña que leyó el paciente.

Lo normal es 20/20 o 1.0

Una notación de 20 /200 o 0.1 , por ejemplo , significa que el paciente ve a 20 pies de distancia letras que un ojo normal ve a 200 pies.

Si el paciente no logra ver la letra mas grande de la tabla , 20/400 , se le acerca a ella hasta que la lea y se anota la distancia a la cual la leyó en el numerador Ej. 5/400.

Si aun no ve la tabla al acercarlo a ella se evalúa su capacidad de contar dedos y se anota a qué distancia lo hace Ej. CD a 50 cm.

Si no puede contar dedos se debe evaluar la capacidad de percibir movimientos de mano ( luz – sombra ) frente a los ojos y se anota como MM.

Y por último aun no ve MM se explora su capacidad de percibir luz con una linterna. Se define si tiene buena o mala proyección , determinando si puede verla en los diferentes cuadrantes , (nasal , temporal , superior o inferior ) según de donde uno se la muestre ( se anota PL). A este nivel es también importante definir si ve colores con un foco luminoso de colores ,ya que esto nos puede indicar si tenemos una retina aplicada con macula adherida.

Finalmente si no ve nada de esto de dictamina que tiene un ojo ciego sin percepción de luz ( SPL ).

Mediante el uso de **Agujero estenopeico** , que permite que ingresen al ojo solo aquellos rayos paralelos alineados centralmente , podemos diferenciar si una mala agudeza visual corresponde a un error refractivo o a una patología ocular (leucoma corneal , cataratas ,enfermedades retinales o del nervio óptico u otras ). En el caso de errores refractivos podemos lograr mejoría de la agudeza visual .

**La Refracción** es el procedimiento que cuantifica el estado refractivo del ojo , definiendo su graduación. Se basa en la refracción de la luz producida al atravesar los diferentes medios del ojo para formar un foco puntual en la retina.

De acuerdo a esto se define si el ojo es emétrope o amétrope.

La **emetropía** es la condición oftalmológica ideal. De tal manera que el ojo sin hacer esfuerzo logra converger por refracción los rayos luminosos paralelos desde el infinito ( 6 metros ) enfocándolos en forma puntual sobre la retina de tal manera de transmitir esta imagen por nervio óptico y vía óptica al cerebro dando una imagen nítida.

La **Ametropía** se produce cuando esto no ocurre por un defecto de refracción , miopía , hipermetropía o astigmatismo , y requiere de lentes para lograr una visión nítida.

**Las Ametropías o Vicios de refracción** constituyen la principal causa de mala agudeza visual .

Hay tres tipos de Vicios de refracción :

Miopía  
Hipermetropía  
Astigmatismo

### **Miopía :**

Aparece generalmente en primera década de la vida y progresa lentamente hasta los 25 a 30 años .

Se produce por un exceso de potencia de refracción de los medios transparentes del ojo ( cornea mas curva ) o aumento de su longitud axial , lo que hace que los rayos luminosos procedentes de objetos distantes convergen en un punto anterior a la retina. Los pacientes ven borroso de lejos y a medida que los objetos se acercan , el punto focal se acerca a la retina y las imágenes se ven mas nítidas. Pacientes con miopías mayores a -6 dioptrías se consideran como altos miopes y estos pueden asociarse a alteraciones orgánicas de la retina.

Se corrigen con lentes divergentes o minus

### **Hipermetropía :**

Es un defecto frecuente de ver en niños.

El ojo tiene un menor poder refractivo ya sea por eje axial mas corto de lo normal o cornea mas plana haciendo que los rayos luminosos que vienen desde el infinito converjan menos y hagan foco detrás de la retina.

Clínicamente ven mal para lejos y empeora para cerca .

En pacientes jóvenes o con hipermetropía baja , la acomodación del cristalino compensa el defecto y no son sintomáticos , pero a medida que la amplitud de acomodación va disminuyendo con la edad se van haciendo mas sintomáticos y presentan presbicia precoz.

Se corrige con lentes convergentes o plus.

### **Astigmatismo :**

Este es el defecto mas frecuente en la población.

Por variaciones en la curvatura de la cornea en vez de que la luz haga un punto focal en la retina este se refracta en forma diferente según atravesase los diferentes radios de curvatura de ella , dando dos líneas focales , y por lo tanto en la retina se da un enfoque lineal borroso.

Dependiendo donde se produzcan los puntos focales se clasificaran en :

-Astigmatismo hipermetropico simple ( un foco en la retina y otro tras la retina ) o compuesto ( ambos tras la retina )

-Astigmatismo miopico simple ( un foco en la retina y otro delante de la retina ) o compuesto ( ambos delante de la retina )

Astigmatismos mixtos cuando un eje enfoca delante de la retina y otro detrás.

Se corrige con lentes cilíndricos ( tóricos ) o esfero cilíndricos ( esferotóricos )

### **Presbicia :**

La capacidad acomodativa del cristalino se pierde progresivamente con la edad por disminución de la elasticidad y endurecimiento de este. Después de los 40 años esto se hace sintomático presentando dificultad de la visión cercana.

Se corrige adicionando lentes convergentes o plus.

### **Corrección de las ametropías**

Hay diversa formas de corregir los defectos refractivos descritos :

-Anteojos o lentes al aire

- Lentes de contacto
- Cirugía refractiva ( laser o lentes intraoculares )

Dependerá del tipo de defecto , su magnitud del error refractivo, la edad , la salud ocular y el estilo de vida del paciente , para decidir que es lo mas adecuado como forma de corrección .

### Evaluación de la visión periférica

En el examen oftalmológico es importante definir la visión periférica ya que defectos del campo visual periférico pueden estar presentes en enfermedades como el glaucoma , enfermedades retinales (como desprendimientos de retina y enfermedades vasculares oclusivas ) y lesiones de la vía óptica.

Se puede hacer un campo visual por confrontación en el cual el examinador sentado frente al paciente ocluye el ojo izquierdo de este , le hace fijar en el ojo del examinador y se le muestran dedos desde periferia centro en diferentes cuadrante del campo visual hasta que los identifique , preocupándose que no pierda fijación en el ojo del examinador. Luego se examina ojo izquierdo.

### Evaluación de Pupilas

Se debe describir si son simétricas , tamaño , respuesta a la luz y acomodación.

Describir :

- reflejo fotomotor (RFM ) miosis que se presenta al iluminar directamente al ojo
- reflejo consensual , contracción de pupila al iluminar pupila contralateral
- defecto pupilar aferente relativo (DPAR) se presenta una dilatación al alternar luz de un ojo sano al otro con alteración en el nervio óptico
- reflejo pupilar frente a acomodación , al acercar un objeto se produce reflejo de convergencia, acomodación y miosis.

### Oculomotilidad y alineamiento ocular

El alineamiento ocular permite la visión binocular , de no existir alineamiento el paciente manifiesta diplopia o visión doble .

Esto se puede evidenciar con los siguientes exámenes :

- Test de Hirschberg** : el alineamiento ocular se evalúa iluminando con linterna desde frente al paciente y viendo que los reflejos luminosos caigan en el centro de la pupila en ambos ojos.
- Cover Test** : Se hace fijar al paciente un objeto cercano o lejano , según si se está evaluando para lejos yo cerca , y se le cubre los ojos en forma alternada o intermitente para ver si desvía ojos o los mantiene alineados.
- Motilidad ocular** se explora la excursión de los ojos en diferentes posiciones de mirada en conjunto o por separado.

### Examen con Oftalmoscopio directo

Nos permite examinar rojo pupilar , haciendo evidente la presencia o no de transparencia de los medios , y hacer el examen de fondo de ojo para evaluar estado de papila , macula , retina y vasos retinales.

### **Ambliopía**

Se define ambliopía cuando tenemos disminución de agudeza visual con su mejor corrección en ausencia de enfermedad ocular orgánica que la explique.

Ocurre por falta de estímulo visual adecuado durante el periodo de desarrollo visual crítico , que se considera hasta los 7 años . Esto puede deberse a causas congénitas o adquiridas.

Los errores refractivos , especialmente la anisometropía , que es la diferencia de refracción entre un ojo y otro , el estrabismo , las ptosis palpebrales y las cataratas congénitas operadas tardíamente , impiden un proceso de maduración y desarrollo visual adecuado llevando a la ambliopía.

Revertir este proceso mediante estimulación visual es mas difícil mientras mayor el niño y de no hacerlo en el periodo de desarrollo crítico conlleva a disminución de agudeza visual definitiva no recuperable.

El diagnóstico y derivación oportuna frente a la sospecha es la clave del éxito del tratamiento.