

Astigmatismo - Endoscopia

POR EL DOCTOR

JUAN VOTO BERNALES

La lección de hoy va a versar sobre dos puntos de Óptica: el uno es el relativo al *astigmatismo* y el otro se refiere a la *endoscopia*.

Vamos a ocuparnos del primero, o sea del astigmatismo.

Para comprender mejor lo que es el *astigmatismo* vamos a recordar algunos puntos relativos a la Física-Óptica. Empezaremos por definir la refracción. La refracción es la desviación que experimentan los rayos luminosos cuando pasan oblicuamente de un medio a otro. Por ejemplo, en esta figura, tenemos el rayo incidente representado por SO , y el rayo refractado representado por OH , que toma la luz en el segundo medio y los ángulos SOH , y AOB que forman estos rayos con la recta AB , normal a la superficie que separa los dos medios, son llamados ángulos de incidencia y ángulos de refracción.

Según que el rayo refractado se acerca o se separa de la normal, se dice que el segundo medio es más o menos refringente que el primero.

Se dice que el poder refringente o simplemente la *refracción* del ojo es normal cuando las imágenes de objetos situados a 5 metros vienen a formarse en el plano de los elementos perceptores retinianos, permitiendo así al observador al tener una percepción clara de los detalles del objeto, y esto sin modificación activa de su acomodación. Este estudio hemos tenido ocasión de hacerlo cuando nos ocupamos de la agudeza visual mediante el empleo de los cuadros destinados a este objeto o sea las escalas de SCHENELLEN.

Este ojo es llamado normal o *Emétrope*. Al lado del ojo emétrope, se describe el ojo anormal o *amétrope* o sea el ojo, que en el reposo, no posee la visión clara de los objetos lejanos. El puede ser miope, hipermétrope o astigmático.

No voy a ocuparme de los dos primeros; vamos simplemente a recordar en qué consisten estos vicios de refracción.

Como ustedes ven en este grabado hay tres ojos (figura): uno, que es el ojo normal o emétrope, en el que los rayos luminosos que vienen del infinito van a formar su imagen en la retina. El ojo miope es aquel en el que la imagen del objeto se forma antes de la retina. Y el ojo hipermétrope es aquel en el que la imagen de los objetos luminosos se forma por detrás de la retina. ¿Por que? Por la magnitud del eje anteroposterior del ojo; porque en el ojo miope, este eje es mayor que el normal y en el hipermétrope es más corto; así se explica el que en el primero se forme la imagen de los objetos por delante y en el hipermétrope por detrás de la retina. De manera que estos vicios de refracción son generalmente sencillos y debidos, por lo tanto, a la mayor o menor longitud del eje anteroposterior del ojo.

Vamos, ahora, a ocuparnos del punto que nos corresponde en la lección de hoy; es decir, del *astigmatismo*. ¿Qué es el astigmatismo? Para comprender mejor en que consiste este vicio de la refracción nos es indispensable—pues ustedes todavía no han estudiado la anatomía del ojo—el hacer una ligera descripción del órgano de la visión.

Tienen ustedes aquí (figura) un corte sagital del ojo.

Apreciamos en él que el globo del ojo se presenta bajo la forma de un esferoide cuya parte anterior (córnea) es un poco más saliente que el resto. Se distingue en este órgano una cubierta sólida o cápsula ocular y un contenido transparente. La cubierta se compone de tres sistemas de membranas que se encajan recíprocamente y que son, del exterior al interior: 1°. La *esclerótica*, membrana fibrosa y opaca, que se continúa hacia adelante con la córnea, membrana transparente. La córnea tiene sensiblemente la forma de un casquete esférico cuya extensión representa cerca del sexto anterior del bulbo, y cuyo radio de curvatura es más pequeño que el de la esclerótica.

2°. La *coroides*, membrana vascular, tapizada en su superficie interna de una capa de pigmento. Esta membrana se encuentra adherida a la esclerótica; ella se desprende un

poco antes de alcanzar la córnea, se vuelve libre y forma, bajo el nombre de *iris*, una especie de diafragma circular perforado en el centro de una abertura que lleva el nombre de *pupila*; en la unión del *iris* con la *coroides*, se encuentran el músculo ciliar y los procesos ciliares.

3°. La *retina*, membrana elástica y transparente que se aplica sobre la *coroides* sin adherirse a ella y se termina en la vecindad de la *ora serrata* en donde ella se confunde con la zónula de zinu. La retina representa la membrana sensible, aquella que la luz debe impresionar para excitar una sensación visual; ella se compone de diversas capas de las que la más externa es conocida bajo el nombre de capa de los conos y de los bastoncitos. Ella está en comunicación con el cerebro por el intermedio del nervio óptico, que atraviesa la esclerótica y la *coroides* en la parte posterior del bulbo.

El interior de la cápsula ocular está dividido transversalmente, por el cristalino y la zónula de zinu, en dos cavidades de capacidad muy desigual y sin comunicación la una con la otra. La cavidad anterior comprendida entre la córnea y la cara anterior del cristalino está ocupada por el *humor acuoso* y sub-dividida a su vez, por el *iris*, en dos compartimentos: la *cámara anterior* y la *cámara posterior*; esta última se encuentra reducida a un espacio anular como consecuencia de la aplicación de la mayor parte del *iris* contra el *cristalino*.

El humor acuoso es un líquido transparente e incoloro cuyas propiedades físicas no difieren sensiblemente de las del agua.

El *cristalino* se presenta bajo la forma de una lente esférica bi-convexa, cuya cara anterior es menos pronunciada que la posterior; el radio de curvatura de esta última es, en efecto, de cerca de 6 m.m., mientras que el de la cara anterior tiene, en término medio, 10 m.m. de longitud, durante el estado de reposo del órgano.

La recta que reúne los vértices o polos de las dos caras se llama el *eje*; la longitud de este eje mide el espesor del cristalino.

El índice de refracción del cristalino aumenta gradualmente de valor de la superficie al centro y ya en la capa más superficial es superior al del humor acuoso.

La cavidad posterior del ojo está ocupada por una substancia transparente, de consistencia gelatinosa, llamada *humor vítreo*, y que tiene sensiblemente el mismo índice de refracción que el humor acuoso.

Esta ligera descripción del ojo me ha sido indispensable hacerla para poder comprender que es el astigmatismo; por que este, en buena cuenta, no viene a ser sino un vicio de refracción de los diferentes meridianos que se encuentran en la córnea. En la miopía y en la hipermetropía, el ojo posee un mismo poder refringente en todos sus meridianos. Se comprende que los rayos, ya sean paralelos a su eje principal o divergentes que emanen de un punto, experimentarán una refracción igual en cada uno de los meridianos, lo que les hará converger en un solo punto (foco principal o conjugado). Pero si de un meridiano al otro existe en los medios oculares una desigualdad en la refringencia, que esta sea progresivamente creciente o gradualmente decreciente del uno al otro, habrá un foco propio especial a cada uno de ellos.

En tales condiciones, la imagen de un punto no podrá ser un punto único puesto que habrá un punto imagen por meridiano. De aquí resultará el astigmatismo.

Este astigmatismo es llamado regular cuando el poder refringente de cada uno de los meridianos permanece el mismo en todos sus segmentos y que el aumento o la disminución en la refringencia varían insensiblemente de un meridiano al otro. En este caso, existen dos meridianos de refringencia extrema. Ellos son perpendiculares el uno al otro. Estos son los meridianos principales.

El astigmatismo regular que acabamos de definir no debe ser confundido con el astigmatismo según la regla. Este indica especialmente que el meridiano más refringente es el vertical o bien uno de sus vecinos. El menos refringente es, por consiguiente, próximo al horizontal. Digamos, desde ahora, que esta clase de astigmia es así designada según la regla porque ella es la más frecuente.

¿Cuáles son las causas del astigmatismo?

Las causas del astigmatismo son varias. En primer lugar puede ser congénito o adquirido. Generalmente es congénito, simétrico y del mismo grado sobre los dos ojos. Cuando coexiste con una asimetría facial, se le encuentra casi siempre y a un grado más marcado, sobre la mitad de la cara menos desarrollada.

Cuando el astigmatismo es adquirido, proviene de lesiones corneanas tales como las consecutivas a la keratotomía para la extracción del cristalino, las cicatrices que dejan las úlceras, las quemaduras, las keratitis.

¿Cuáles son los síntomas del astigmatismo? Se debe sos-

pechar el astigmatismo por los artificios a los que recurren ciertos sujetos incapaces de ver ni de lejos ni de cerca, cuando ellos tratan de distinguir los detalles de un objeto. Se les ve, no solamente pestañear, como hacen los miopes, sino, además inclinar la cabeza en una posición característica y ser perturbados desde que se les suprime la visión binocular. Ellos procuran más bien adivinar que distinguir, porque así, como nosotros veremos, ellos no pueden a la vez ponerse al punto para todas las líneas de un objeto. Cuando más, lleguen a hacerlo, sucesivamente, para cada una de sus diferentes direcciones.

Este trabajo continuo ocasiona cierta fatiga, que trae como consecuencia que los síntomas de astenopia y las jaquecas sean de regla en los astigmáticos.

De allí la importancia que tiene para el médico el conocer estos síntomas que le pueden hacer sospechar que el sujeto tiene este vicio de la refracción.

El astigmatismo puede ser de varias clases: astigmatismo hipermetrope, miope o compuesto.

Conocido este vicio de refracción nos toca ver cuales son los procedimientos que tenemos para investigarlo, es decir como se hace el diagnóstico del astigmatismo.

Tenemos dos clases de procedimientos: subjetivos y objetivos.

Los procedimientos subjetivos consisten en lo siguiente: Uds. tienen a la vista este cuadrante horario (figura) colocamos al sujeto que se va a examinar a una distancia de 5 metros y entonces le indicamos que vea el cuadrante. Supongamos que vea claramente todos los diametros, diremos entonces que es un emétrope. Segundo caso: Supongamos que la persona que se examina nos diga que ve más claramente uno de los meridianos; por ejemplo, el meridiano vertical. Diremos, entonces, que el meridiano vertical que es el que ve más claramente que los otros meridianos, es el astigmático. Esto es algo paradógico. La razón es la que hemos dado antes: de que en el ojo astigmático la imagen no se forma en un sólo punto sino en varios; es decir que la imagen de un punto, por ejemplo, no será un punto, sino una raya. Cuando el vicio de refracción corresponda al diametro vertical se comprende facilmente que en este sentido las diferentes imagenes se superpondrán y el sujeto percibirá una sola rayaneta; no así en el sentido horizontal en que darán una imagen confusa. De allí, pues, el hecho paradógico de que el

meridiano que ve mejor es el astigmático, y el otro, el emétrope.

Para determinar la clase de astigmatismo se hace uso de las lentes cilíndricas, convergentes o divergentes que nos hacen ver la clase del astigmatismo. Pero esta investigación no es del resorte de nuestra enseñanza, pertenece al especialista, al oftalmólogo.

Este es el llamado método subjetivo; pero no es suficiente. Vamos a describir el método objetivo que se puede hacer de dos modos. Primero, por medio del disco de Plácido. Está basado en la reflexión de las imágenes en la córnea. Uds. habrán observado que cuando un objeto se encuentra a cierta distancia del ojo su imagen se refleja perfectamente en la córnea. El aparato descansa en este principio y está formado por varios círculos negros alternando con círculos blancos. Se coloca cerca del sujeto y se observa lo siguiente: si el individuo no es astigmático se ven los círculos como tales; si es astigmático toman una forma elipsoidal; además Uds. pueden ver las diferencias que están indicadas en este dibujo (figura). En el primer caso se trata de astigmatismo regular y tienen una forma; cuando es irregular tienen otra. Se puede, pues, por medio de este procedimiento tan simple hacer el diagnóstico del astigmatismo.

Otro procedimiento, también objetivo y de gran precisión, es el que consiste en el empleo del aparato conocido con el nombre de Oftalmómetro de Javal, que desgraciadamente no puedo mostrar a Uds; pero sí haremos una ligera explicación para que puedan formarse un concepto de él.

Este aparato se compone esencialmente de un telescopio, que permite observar las imágenes formadas por reflexión sobre la córnea del sujeto y que lleva un arco de círculo metálico a lo largo del cual pueden moverse dos miras. Estas dos miras, de las cuales la una tiene la forma de peldaños de escalera y la otra de un rectángulo, son vivamente iluminadas por un foco de luz artificial.

El arco portador de las miras puede girar alrededor del eje óptico del telescopio; se puede, pues, observar la imagen de las miras, por reflexión, en todos los meridianos del ojo examinado.

La parte media del telescopio contiene un prisma birrefringente, que desdobra las imágenes de las miras. El ojo del observador ve así cuatro imágenes, idénticas dos a dos, cada imagen corneana da dos imágenes en el telescopio.

El sujeto, cuya cabeza reposa sobre un soporte, mira en la dirección del centro del aparato; el observador cuyo ojo se coloca en el extremo opuesto, observa la córnea examinada y procura ver claramente la imagen de las miras, alejando o aproximando el soporte del aparato. Por medio de un tornillo se acercan entonces estas dos miras hasta que lleguen a ponerse en contacto o estén separadas por un espacio de 3 milímetros. Hagamos entonces girar el arco portador de las miras; éstas se encontrarán situadas sucesivamente en todos los planos meridianos del ojo. Si la córnea es esférica, la distancia de las dos imágenes corneanas será constantemente la misma y el afrontamiento persistirá. Si, al contrario, la córnea es astigmática, la distancia de las dos imágenes sobre la córnea variará constantemente: las imágenes centrales vistas por el observador se separarán o se acercarán más y más.

Al mismo tiempo que desaparece el afrontamiento, si la córnea es astigmática, se constata una desnivelación en las imágenes.

Este aparato nos permite, pues, obtener un diagnóstico de precisión del astigmatismo, al mismo tiempo que podemos apreciar el grado, según el número de peldaños que se superponen sobre el rectángulo, será el de dioptrías.

Estas son, señores, las ligeras nociones que quería darles respecto a este interesante capítulo de la óptica biológica, conocimientos que les serán de gran utilidad cuando, más tarde, emprendan el aprendizaje de la oftalmología.

El otro punto que nos corresponde tratar, es el referente a la *endoscopia*.

La *endoscopia* es un procedimiento que tiene por objeto el examen de las diferentes cavidades del organismo humano por medio de aparatos. Entre estos procedimientos tenemos varios: uno de ellos, el más simple, es el que consiste en transformar una cavidad virtual en una cavidad real; por ejemplo, el procedimiento que emplea el ginecólogo cuando aplica un especulum que transforma la cavidad virtual de la vagina en una cavidad real que le permite apreciar lo que pasa en esta y en el cuello del útero. Lo mismo ocurre cuando se coloca un especulum en el recto.

Otro procedimiento endoscópico es el de la *diafanoscopia*, que tiene por objeto iluminar ciertas cavidades para ver, gracias a su transparencia, si en los límites de ella o en su interior se encuentra alguna colección de líquido purulen-

to o hemático, o alguna tumuración. Este procedimiento se emplea, por ejemplo, para el examen de los senos frontales o de los senos maxilares.

Para esto hay necesidad de colocar al sujeto en una cámara oscura y, entonces, por medio de un aparato de iluminación que se coloca en el ángulo interno y superior de la órbita se puede ver perfectamente si hay o no transparencia en el seno frontal.

Igualmente se utiliza para hacer el examen de los senos maxilares, colocando en la cavidad bucal un aparato de iluminación que permite ver la transparencia o no transparencia de estas cavidades, según que estén o no ocupadas por algún producto patológico.

Tenemos después el procedimiento endoscópico más importante pues por medio de él podemos hacer el examen de multitud de órganos. Para ello se puede hacer uso de una fuente luminosa externa y enviar, con un dispositivo conveniente, los rayos luminosos en la cavidad: es la endoscopia de iluminación externa; se puede, también, introducir la fuente luminosa en la cavidad: es la endoscopia de iluminación interna.

Consideremos, en primer lugar, el examen del fondo del ojo, para lo que hacemos uso del aparato llamado oftalmoscopio. Este aparato se compone de un espejo plano o cóncavo, provisto de un mango y perforado en su centro de una pequeña abertura de 3 o 4 milímetros de diámetro, hacia atrás de la cual se coloca el ojo del observador. Los espejos convergentes son los más empleados, porque ellos envían sobre el ojo observado un manojo convergente y proyectan, por lo tanto, una mayor iluminación. El ojo observador se coloca de frente del ojo observado y por atrás de la abertura del espejo oftalmoscópico.

La retina del observado es vivamente iluminada por los rayos venidos de una fuente de luz, que son reflejados sobre el espejo y, sin embargo, el ojo del observador no es molestado, porque el no recibe ningún rayo venido directamente de a fuente.

Interponiendo, en seguida, una lente, la imagen del observado se forma hacia adelante del ojo del observador y del espejo y se forma, por consiguiente, en muy buenas condiciones para el examen.

Otro de los aparatos endoscópicos es el empleado para el examen del oído y de la nariz. Se coloca una fuente lum-

nosa al lado del sujeto; después, con la ayuda de un espejo frontal, se dirige en la dirección de la región examinada, los rayos luminosos venidos de la fuente.

El ojo observador, colocado atrás de la abertura central del espejo, percibe las paredes del conducto auditivo externo o de las fosas nasales mediante la colocación de un espejo lum.

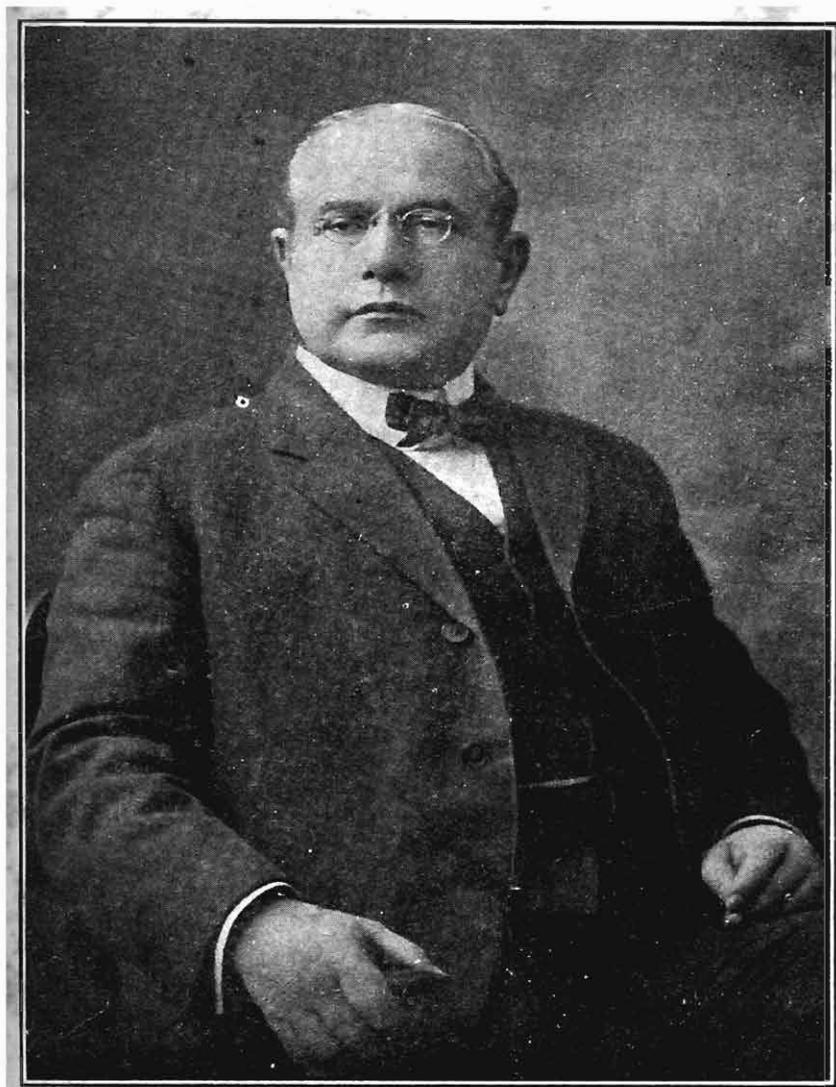
En el caso de la laringe se debe, además, introducir en la boca un pequeño espejo (espejo laringoscópico) que se encuentra en la extremidad de una varilla metálica. El médico, colocado delante del enfermo, aclara vivamente la boca de éste, por medio de un espejo frontal, y toma la lengua por la punta por medio de un lienzo. El espejo laringoscópico previamente calentado, para evitar la condensación de vapor de agua sobre la superficie, es introducido sobre la bóveda palatina y se pone en contacto con la óvula rechazándola. Dándole al espejo frontal y al espejo laringoscópico direcciones convenientes se llega, fácilmente, a iluminar vivamente las cuerdas vocales y percibir su imagen por reflexión sobre el espejo laringoscópico.

Entre los aparatos de iluminación interna tenemos uno muy importante que es el citoscopio que sirve para el examen de la vejiga. Es una sonda metálica que lleva en su extremidad una pequeña lámpara eléctrica que ilumina, por una abertura lateral, la región examinada. Esta región, así iluminada, emite rayos que, después de haber atravesado un prisma de reflexión total y las lentes contenidas en la sonda, penetran en el ojo del observador colocado en la otra extremidad de la sonda. Para la vejiga, es necesario previamente distender ligeramente las paredes por la introducción de agua.

Hay muchos otros aparatos fundados en estos principios que sirven al médico para el examen de otros órganos.

Estas ligeras nociones les serán a Uds. de mucha utilidad cuando mañana, en las clínicas especiales, tengan necesidad de recurrir a ellos.

Tales son a grandes rasgos los conocimientos más importantes que he querido comunicarles a Uds. referentes a estos dos puntos de la Física Óptica.



PROFESOR DOCTOR
ESTEBAN CAMPODONICO
CATEDRÁTICO PRINCIPAL DE RADIOLOGIA