

AGUDEZA VISUAL SUBNORMAL Y SU TRAMIENTO OFTÁLMICO Y OPTOMÉTRICO

Joaquín González Álvarez

Nuestro objetivo con el presente trabajo es referirnos a la visión subnormal y su posible corrección, para lo cual necesitamos adelantar el concepto de agudeza visual (AV). La AV de un paciente se mide situando a 5 metros del paciente una cartiilla que lleva impresos unos caracteres u optotipos dispuestos en filas en cada una de las cuales el tamaño de los optotipos va aumentando de arriba hacia abajo. Cada fila finaliza con un quebrado con la relación

$$\frac{\text{Distancia a la que puede verla el paciente}}{\text{Distancia a la que puede verla una vista normal}} = AV$$

Un ejemplo: un paciente que sólo puede ver el optotipo a 0.5 m lo que un paciente normal o emétrepe lo puede ver a 5 m, tendrá una AV=0.1. Demás está decir que para un paciente normal AV=1.0. Pues bien, se considera visión subnormal una AV menor de 0.3.

Los pacientes aquejados de visión subnormal presentan grandes dificultades o imposibilidad de distinguir a distancia normal objetos y caracteres, las cuales no pueden ser tratadas por los métodos usuales en defectos visuales tales como miopía, hipermetropía, astigmatismo y presbicia. Tales defectos o ametropías se deben a que el sistema óptico o dióptrico del ojo (SDO) no proyecta la imagen real del objeto observado en la retina. La retina es una membrana expansión del nervio óptico que tapiza el fondo de ojo. Algo fundamental que estará presente en todo el desarrollo de este trabajo, es que el ojo humano es como una cámara fotográfica en la cual el SDO lo constituye el lente y la placa la retina. Los procedimientos oftalmológicos y optométricos que se utilizan para corregir las ametropías mencionadas, tienen por objetivo lograr que la imagen real del objeto observado se forme en la retina.

El nervio óptico es el axon neuronal el cual posee una estructura tubular por el cual mediante un proceso electroquímico que se activa en el proceso de la visión, transmite la excitación luminosa desde el núcleo de la neurona a la retina.

La visión subnormal es provocada por enfermedades como la degeneración macular senile y la retinosis pigmentaria y el albinismo las cuales hacen imposible el mejoramiento de la visión de objetos muy pequeños por lo que los lentes de espejuelos y los de contacto sólo podrán lograr la formación de la imagen real en la retina pero no aumentar el tamaño de la misma. Para lograr el aumento del tamaño de la imagen se emplean dispositivos ópticos como los que pasamos a describir.

Lupa o Microscopio Simple

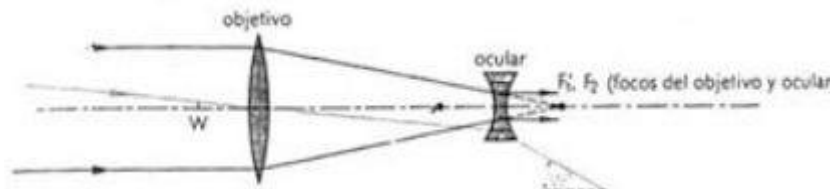


La lupa es una lente convergente de una potencia de aproximadamente 9 dioptrías que acerca o aleja a su ojo con la mano el paciente hasta lograr una imagen virtual aumentada lo mas posible.

Una variante de la lupa que libera la mano del usuario es el lente que utilizan los relojeros y joyeros, el cual ajustan de cierta manera como un monóculo en uno sus ojos.

Anteojos de Galileo

El anteojos de Galileo es un sistema óptico compuesto de un lente objetivo (el mas cercano al objeto) positivo o convergente de pequeño poder dióptrico y un lente negativo o divergente de mayor valor absoluto dióptrico. Poder dióptrico P de una lente viene dado por $P=1/f$ donde f es la distancia focal. O distancia al foco punto donde unen los rayos después de atravesar el lente, provenientes del infinito. Ambos lentes se colocan a una distancia igual a la diferencia entre las distancias focales objetiva y ocular. Dispuestos los lentes en esa forma, un objeto lejano (se dice en el infinito) los rayos del mismo convergerán (tendrán su foco) en el foco del ocular lo cual propiciará la formación de una imagen virtual ampliada que será la que observa el paciente. Las imágenes reales esto es, las formadas por los rayos, no se pueden ver directamente sino su proyección en una pantalla. Las imágenes virtuales que son las formadas por las prolongaciones de los rayos, son las que se pueden ver directamente.



Para utilizar el sistema óptico de Galileo como ayuda al paciente existen varias formas de conformar los dispositivos. Uno de éstos administrículos consiste esencialmente en un tubo en uno de cuyos extremos se ajusta el objetivo y en el otro el ocular. Se adosa uno a cada uno en una armadura de espejuelos. Dado que tal dispositivo da al paciente un feo aspecto de insecto, se han ideado otras variantes mas estéticas. El autor de este trabajo, optometrista y profesor universitario de física y óptica oftalmológica, puso en práctica un sistema óptico binocular de Galileo en el que el ocular lo constituye un lente de contacto y el objetivo un lente de espejuelos, lográndose así que el paciente luzca como si llevara unos espejuelos como los que usa cualquier persona de vista no subnormal. El método lleva utilizándose exitosamente varios años.

Microscopio compuesto

Dado que el anteojo de Galileo es para objetos lejanos, para objetos cercanos como los caracteres de un escrito, para la visión subnormal se utiliza un dispositivo basado en el microscopio compuesto, en el cual tanto el objetivo como el ocular son lentes convergentes, necesitándose añadir prismas para enderezar la imagen como en los conocidos prismáticos.

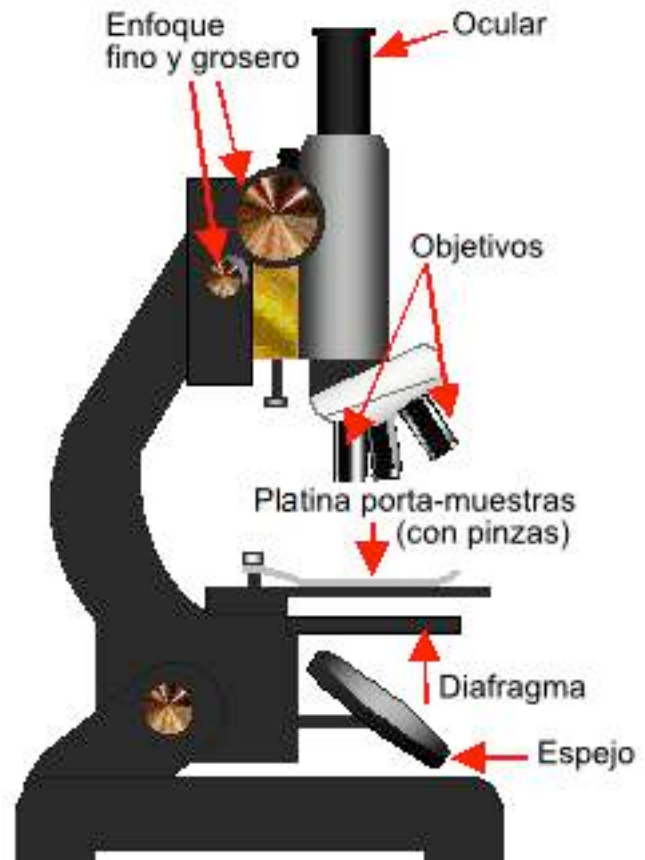


Imagen de Wikipedia

Otros métodos de tratamiento

Desde el principio hemos advertido la importancia fundamental para nuestro empeño informativo, el tener presente la similitud entre el ojo y la cámara fotográfica. Por tal motivo vamos a dar una esquemática idea de la moderna cámara digital. En las pequeñas dimensiones que permite la nanotecnología, en la cámara digital están presentes en el mismo orden que en cámaras antiguas, el SDO a base lentes que se ajustan al activar la cámara de manera tal que la luz incida en chips fotoeléctricos que transforman la luz en impulsos eléctricos que mediante un programa de ordenador son guardados en la tarjeta memoria. Esto que acabamos de exponer nos sirve de utilidad para dar una idea aproximada del fundamento de uno de los más ambiciosos proyectos que la ciencia de nuestros días maneja para tratar algunos tipos de ceguera mediante lo que ha dado en llamarse Ojo Biónico. Su fundamento opticobiológico se asemeja al de la cámara digital. En el Ojo Biónico son también microchips fotoeléctricos implantados quirúrgicamente en la retina principalmente en la ácula dañada transforman la luz en Electricidad en un proceso electroquímico que se propaga por el nervio óptico hasta la zona del cerebro implicada en el fenómeno visual.

Ya en este 2015 el proyecto Ojo Biónico va mostrando avances alentadores los cuales aunque por el momento se limitan a que pacientes que llevaban tiempo prácticamente ciegos comiencen a percibir la silueta bien definida de caras y cuerpos de personas así como sus movimientos, y se dan casos de pacientes que llegan a distinguir caracteres impresos grandes. Mientras más microchips permita la técnica en la retina dañada mayor será el grado de resolución de la imagen percibida.



Podemos sentirnos orgullosos de los hombres y mujeres que en esta alborada del siglo XXI dedican sus vidas a engrandecer la ciencia.

Joaquín GONZÁLEZ ÁLVAREZ
j.gonzalez.a@hotmail.com