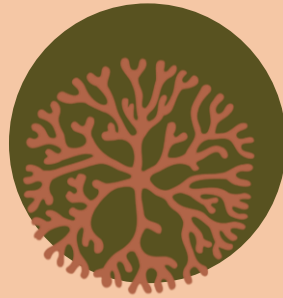
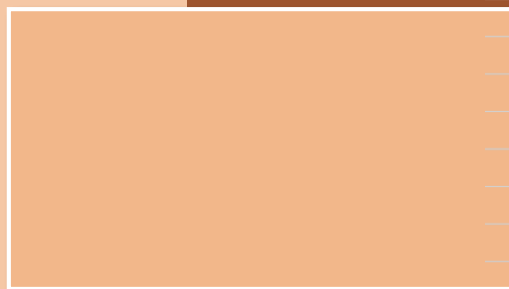
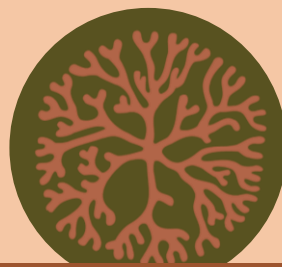




FISIOLOGIA



Universidad del Sureste
Dr. Samuel Esaú Fonseca Fierro
Yereni Monserrat Perez Nuricumbo
Medicina Humana
Fisiología de la visión
2do semestre
Ensayo



Introducción

Visión es el proceso que ocurre cuando los rayos de luz se reflejan en objetos y viajan a través del sistema óptico del ojo. El ojo entonces refracta y centra estos rayos de luz en un punto, cuando una persona tiende a tener una buena vista, los rayos de luz se centran en la retina. La retina es el tejido de la parte posterior del ojo. Como una cámara, la retina captura imágenes a través de fotorreceptores (células sensibles a la luz). Entonces, el nervio óptico del ojo transmite estas imágenes al cerebro para interpretarlas.

Cada célula fotorreceptora es decir conos como bastones, contienen un pigmento característico que le permite absorber luz en distintas proporciones dentro del espectro lumínico. Neurofisiología de la Visión se puede considerar como una Fisiología Especial que trata del conocimiento de la función del ojo y del sistema visual, con especial interés en los fenómenos de integración de estas funciones.

Desarrollo

Refracción de la luz

Índice de refracción de un medio transparente: Los rayos de luz viajan por aire a una velocidad de 300.000 Km/S, pero se desplaza lento en líquidos y sólidos transparentes.

El I.R de una sustancia transparente es el cociente entre la velocidad de la luz en el aire y su velocidad en ese medio.

Refracción de los rayos de luz en la superficie de transición entre dos medios con índices de Refracción diferentes

La refracción es la desviación de los rayos luminosos al llegar a una superficie en ángulo. Cuando un rayo de luz choca contra una superficie limitante, no desvía su trayectoria. Los únicos efectos son un descenso de la velocidad de transmisión y una reducción de la longitud de la onda.

La dirección con la que viaja la Luz siempre es perpendicular al plano formado por el frente de onda, la trayectoria de avance del haz luminoso se inclina hacia abajo.

Aplicación de los principios de la refracción a las lentes

Una lente convexa concentra los rayos de la luz. Los rayos luminosos que inciden sobre el centro de la lente chocan con su superficie y la atraviesan sin sufrir refracción.

Sin embargo al alejarse hacia cualquiera de los bordes de la lente los rayos tropiezan con una superficie que forma un ángulo mayor. Los más externos se desvían más hacia el centro (Convergencia de los rayos). La mitad de su giro sucede al entrar en la lente y la otra mitad tiene lugar al salir por el lado opuesto. Si la lente tiene la curvatura adecuada, los rayos paralelos que atraviesan a esta se desviarán lo suficiente para que todos crucen en el mismo sitio (Punto focal) .

Una lente cóncava dispersa los rayos de luz

Una lente cóncava provoca la divergencia de los rayos luminosos, mientras que la convexa propicia su convergencia.

Una lente cilíndrica desvía los rayos de luz en un solo plano: Comparación con las lentes esféricas

Las lentes cilíndricas desvían los rayos luminosos en sus dos caras, pero no en parte superior e inferior, solo en un plano y no en otro.

Por tanto los rayos luminosos paralelos se desvían hacia una línea focal.

En cambio si atraviesan la lente esférica sufren una refracción en todos sus bordes hacia el rayo central y todos se dirigen hacia un punto focal.

Las lentes cilíndricas cóncavas provocan la divergencia de los rayos luminosos en un solo plano del mismo modo que las convexas provocan su convergencia también en un solo plano.

La combinación de dos lentes cilíndricas en ángulo recto equivale a una lente esférica

Dos lentes cilíndricas cruzadas en ángulo recto llevan a cabo la misma función que una lente esférica con idéntico poder de refracción.

Distancia focal de una lente

La distancia a la que convergen los rayos paralelos en un punto focal común detrás de una lente convexa se llama distancia focal de la lente.

Cuando los rayos de luz que ya son divergentes llegan a una lente convexa, la distancia hasta el foco en el lado opuesto de la lente es más larga que la distancia focal de los rayos paralelos.

Formación de una imagen por una lente convexa

Dado que los rayos luminosos atraviesan el centro de las lentes convexas sin sufrir una refracción en ninguna dirección, los emitidos por cada fuente puntual llegan a un punto focal al otro lado de la lente que está directamente alineado con la fuente puntual y el centro de la lente.

Determinación del poder de refracción de una lente: Dioptría

Cuando más amplia sea la desviación de los rayos luminosos por una lente, mayor es su poder de refracción. La refracción se mide en dioptrías. En el caso de una lente convexa es igual a 1 m dividido por su distancia focal. Por tanto, una lente esférica que cause la convergencia de los rayos luminosos paralelos en un punto focal a 1 m de distancia tiene un poder de refracción de +1 dioptría.

Las lentes cóncavas neutralizan el poder de la refracción de las convexas.

La potencia de las lentes cilíndricas se calcula de la misma manera que las lentes esféricas, salvo por la necesidad de consignar el eje de las primeras además de su potencia.

Óptica del ojo

El sistema Ocular consta de 4 superficies de refracción:

1. La separación entre el aire y la cara anterior de la córnea
2. La separación entre la cara posterior de la córnea y el humor acuoso
3. La separación entre el humor acuoso y la cara anterior del cristalino
4. La separación entre la cara posterior del cristalino y el humor vítreo.

El índice de refracción para el aire es de 1; el de la córnea 1,38; el del humor acuoso 1,33; el del cristalino 1,4 y el humor vítreo 1,34.

Consideración de todas las superficies oculares de refracción con una sola lente "Reducción" del ojo

En la reducción del ojo se considera que existe una superficie de refracción, con su punto central de 17 mm por delante de la retina y un poder de 59 dioptrías cuando la acomodación del cristalino corresponde a la visión de lejos.

La cara anterior de la córnea (no cristalino) aporta 2/3 de las 59 dioptrías del poder de la refracción ocular. La principal razón estriba en que el índice de refracción de la córnea es distinto al aire, mientras que el cristalino no presenta diferencias con los índices del humor acuoso y el humor vítreo.

La refracción del cristalino bañado por el líquido a ambos lados, solo es de 20 dioptrías, más o menos la 3 parte de refracción del ojo ocular total. Radica como respuesta a las señales nerviosas procedentes del encéfalo. Su curvatura puede aumentar notablemente para permitir la acomodación.

Formación de una imagen en la retina

El resultado está dado la vuelta e invertido, sin embargo la mente percibe objetos en su posición derecha a pesar de su orientación al revés en la retina. (El cerebro considera normal una imagen invertida) .

Mecanismo de acomodación

En niños la R.C puede aumentar desde 20 dioptrías hasta 34, lo que corresponde a una acomodación de 14 dioptrías. Su forma cambia de una lente con una curvatura moderada hasta una convexa.

En una persona joven, el cristalino está compuesto por una capsula elástica rellena de líquido viscoso de carácter proteínico, pero transparente.

Unos 70 ligamentos suspensorios se fijan en torno al cristalino y tiran de sus extremos hacia el perímetro exterior del globo ocular.

Los ligamentos del cristalino está situado el músculo ciliar, tiene 2 fibras musculares lisas: las fibras meridionales y las fibras circulares.

F.M: se extienden desde el extremo periférico de los ligamentos suspensivos hasta la unión esclerocorneal. Cuando se contraen, arrastran las inserciones periféricas de los ligamentos del cristalino en sentido medial hacia los bordes de la córnea.

F.C: Adopta una posición circular alrededor de las inserciones ligamentos y cuando se contraen, produce una acción tipo esfínter y reduce el diámetro del perímetro formado por estas inserciones.

La acomodación está controlada por nervios parasimpáticos

El músculo ciliar controlado por nervios parasimpático transmitido hacia el ojo desde el núcleo del 3 par en el tronco del encéfalo.

La estimulación de los nervios contrae los 2 tipos de fibras que componen el músculo ciliar y relaja los ligamentos del cristalino, aumento del grosor y el poder de refracción.

Presbicia: Pérdida de acomodación en el cristalino

La capacidad de modificar su forma disminuye a través de la edad. De tener 14 dioptrías llegan a tener hasta 2 y desciende hasta 0 dioptrías.

El cristalino queda casi totalmente desprovisto de su capacidad de acomodación (Presbicia).

Diámetro pupilar

La función del iris consiste en incrementar la cantidad de luz que llega a los ojos en oscuridad y disminuirla durante el día.

La luz penetra en los ojos a través de la pupila (área pupilar o al cuadrado de su diámetro). La pupila del ojo humano puede reducirse hasta 1.5mm y ampliarse hasta 8mm de diámetro.

La profundidad de foco, del sistema del cristalino aumenta cuando disminuye el diámetro pupilar

El sistema de lentes superior tiene mucha mayor profundidad de foco que el inferior y cuando sucede esto la retina puede alejarse considerablemente del plano focal cambiar desde su valor normal mantendrá enfocada la nitidez de la imagen, pero si la profundidad del foco es superficial cuando la retina se aparte del plano focal surgirá una borrosidad extrema.

Errores de refracción

- Emotropía (Visión normal)
- Hipermetropía
- Miopía
- Astigmatismo
- Cataratas: zonas opacas en el cristalino

Determinación de la distancia de un objeto al ojo; percepción de la profundidad

Se percibe la distancia por 3 medios:

1. El tamaño que poseen las imágenes de los objetos conocidos sobre la retina
2. El efecto del movimiento de paralaje
3. El fenómeno de la Esteropsia.

Determinación de la distancia mediante el movimiento de paralaje

Desplazamiento en la posición aparente de un objeto visto a lo largo de dos líneas de visión diferentes.

Presión intraocular

La P.I. normal media es de 15 mmHg, con un intervalo desde 12 hasta 20 mmHg.

Para medirla se utiliza un tonómetro; se anestesia la córnea con A.L, se apoya la platina del tonómetro sobre ella, luego se aplica una pequeña presión sobre el émbolo central, lo que empuja hacia adentro la porción de la córnea que queda bajo el.

La magnitud del desplazamiento queda en el tonómetro, y se calibra en forma de presión intraocular.

NEUROFISIOLOGIA CENTRAL DE LA VISION

Las fibras visuales también se dirigen a regiones + antiguas del encefalo:

1) Desde los tractos ópticos llega hasta el núcleo supraquiasmático del **hipotálamo (regular ciclos circadianos) que sincronizan cambios fisiológicos.**

2) **Hacia los núcleos pretectales (mesencéfalo)**- producir los movimientos de reflejos de los ojos-fin de enfocarlos en objetos de importancia ¿y cual es el fin? Activar el reflejo fotomotor pupilar.

3) **Hacia el colículo superior (controlar los movimientos direccionales rápidos de ambos ojos.**

4) **Núcleo geniculado lateral ventral del talamo y regiones basales adyacentes del cerebro (se cree que para contribuir al dominio de algunas funciones conductuales – lleva a cabo el organismo).**

Sistema antiguo

Desde el mesencéfalo hacia las bases del proencefalo.

Sistema nuevo

Transmisión directa de señales visuales hacia la corteza, la corteza visual se encuentra en la parte occipital.

Este es el responsable de percibir todos los aspectos de la forma visual y el resto de visión consciente.

Núcleo geniculado lateral

Las fibras del nervio óptico del sistema visual nuevo terminan en el núcleo geniculado lateral (situado en el extremo dorsal del tálamo).

El Núcleo Geniculado cumple dos funciones. La primera nos habla de transferencia de información visual desde el tracto óptico hacia la corteza visual a través de radiación óptica.

La segunda es filtrar la transmisión de los impulsos hacia la corteza visual este sabe a que parte dejara pasar.

Hay 2 fuentes principales de donde el núcleo recibe señales para la acción de reguladora de compuerta.

1. Fibras, cortifugas que van a volver, en sentido retrógrado, desde la corteza visual primaria hasta el núcleo geniculado lateral.
2. Zonas reticulares del mesencéfalo.

Segundo criterio del NGLD

Capas I Y II- Capas **Magno**celulares es porque son neuronas grandes

Reciben conexiones desde las grandes células ganglionares de la retina de tipo M, su vía de conducción es rápida hacia la Corteza Visual.

Este es ciego para el color es porque no hay muchas células ganglionares especializadas y sus dendritas ocupan una amplia extensión de la retina.

Capas III Y VI- capas parvocelulares tiene gran cantidad de neuronas de tamaño mediano y pequeñas, reciben conexiones casi exclusivamente de las Células Ganglionares Retinianas de tipo P. Información espacial es precisa punto por punto su velocidad de Conducción (moderada) en vez de alta.

Corteza visual primaria (área visual I o corteza estriada)

Esta se encuentra en área de la cisura Calcarina, se extiende por el polo occipital hacia delante por la cara medial de la corteza occipital.

Área que constituye la estación terminal de señales visuales directas (procedentes de los ojos).

Región Amplia pertenece a la **MACULA** (En esta es la zona a la que envía sus señales la fovea de la retina).

Áreas visuales secundarias de la corteza (áreas visuales de asociación)

zonas que ocupan Laterales, anteriores, superiores e inferiores a la corteza visual primaria; reciben impulsos secundarios su fin analizar los significados visuales.

Dos vías importantes para el análisis de información visual.

- 1) Vía rápida <<posición y movimiento>> 1. ANALISIS DE LA POSICIÓN TRIDIMENSIONAL, LA FORMA GLOBAL Y EL MOVIMIENTO DE OBJETOS.

Fibras M grandes (color blanco y negro).

- 2) Vía exactitud del color destalles visuales .

Corteza visual primaria -AVSR (inferior, ventral y medial de las cortezas occipital y temporal) estas nos ayudan a identificar letras, lectura, textura, color específico.

patrones neuronales de estimulación durante el análisis de imágenes visuales

La corteza visual detecta la **orientación de líneas y bordes** la detención del contraste.

Células simples- responsables

Células complejas- orientación lineal (desplazamiento en sentido lateral o vertical).

DetECCIÓN DEL COLOR

- El color se detecta por medio del contraste de colores.
- Algunos colores excitan ciertas neuronas específicas y inhiben a otras.
- Células <<simples>> primeros detalles-> contraste del color.
- <<complicados>> Células complejas e hipercomplejas.

Extirpación de la corteza v1

- pérdida de la visión consciente

Vías neuronales desde tractos ópticos-colículos superiores-SV+A

Campo visual

Es la zona de visión observada por un ojo esta dividido por un Lado nasal (campo visual nasal) y Lado lateral(campo visual temporal).

CAMPIMETRIA: Para diagnostica retinitis pigmentaria(ciertas porciones de la retina degeneran).

Primero ocasiona ceguera en campo visual periférico luego invade gradualmente zonas centrales.

Ceguera- porción específica(retina).Existe un punto ciego (ausencia de conos y bastones) en la retina sobre el disco óptico queda a 15° lateral al punto central de la visión.

Anomalías del campo visual

PUNTO CIEGO se encuentra en porciones del campo visual diferentes al área del disco óptico. ESCOTOMAS(causados por el daño NERVIO óptico), Glaucoma(presión excesiva del líquido en el interior del globo ocular).

Movimientos oculares y su control

Control Muscular de Movimientos Oculares:

- 1) Rectos medial y lateral contraen ¿para que? Desplazar los ojos de un lado a otro)
- 2) Rectos superior e inferior (moverlos A Y A)
- 3) Oblicuos superior e inferior (Rotación de globos oculares con fin de mantener los campos visuales en posición vertical)

Vías nerviosas para control de movimientos oculares

NUCLEOS DEL TRONCO DEL ENCEFALO(Recogen interconexiones entre núcleos del tronco del encéfalo) a través del haz nervioso (fascículo longitudinal medial).

Control autónomo, de la acomodación y de la apertura pupilar.

Nervios autónomos de los ojos.

OJO Inervado por fibras Nerviosas SIMPATICAS Y PARASIMPATICAS

Fibras preganglionares parasimpáticas nacen en el núcleo de EDINGER-WESTPHAL(Porción nuclear visceral del III par craneal).

Se dirigen por el núcleo Oculomotor al ganglio ciliar, donde se originan las fibras postganglionares que se extienden hasta el ojo por los nervios Ciliares.

nervios ciliares

Musculo ciliar controla el enfoque del cristalino; esfínter del iris que contrae la pupila.

Conclusión

En cuanto a la visión nos habla de cada parte las cuales son fundamentales para la función de la visión.

Se ha concluido que el sistema visual recoge los estímulos luminosos en donde la luz se identifica con vibraciones de determinada longitud de onda y frecuencia, la longitud de onda se relaciona con la percepción de los distintos colores y para sea posible este estímulo es fundamental saber las funciones de cada componente que conforma la estructura de la vía visual que son : esclerótica ,córnea, pupila , cristalino ,retina ,nervio óptico, entre otros y también saber cuáles son las 4 neuronas relacionadas con la conducción de los impulsos visuales hacia la corteza visual siendo la primera neurona los **conos y bastones** , continuando con las **neuronas bipolares** que se encargan de conectar los conos y bastones con las células ganglionares , la siguiente son **células ganglionares** en donde sus axones conforman el nervio óptico y por último las **neuronas del cuerpo geniculado lateral** donde sus axones terminan haciendo sinapsis en las neuronas de la corteza visual primaria.

En este se pudo hablar de el cambio en la posición de los dos globos oculares así como el cambio del diámetro de la pupila debido a la distancia del objeto , la exploración como campimetría y la tabla de Ishihara se usa con el fin de observar si presenta o no un problema con la recepción de los colores.

Es muy importante el cuidado y función correcta de nuestros ojos ya que estos son sistemas visuales muy importantes desde el punto de vista adaptativo del ser humano.