



UNIVERSIDAD DEL SURESTE

MEDICINA HUMANA

FISIOLOGIA

2 "C"

ENSAYO

CATEDRATICO:

DR. SAMUEL ESAU FONSECA FIERRO

ALUMNA:

MARIA CELESTE HERNANDEZ CRUZ

INTRODUCCION

Cada globo ocular está alojado dentro de una cavidad ósea denominada órbita, la cual lo protege de los impactos. La órbita tiene forma cónica y en la conformación de sus paredes participan hasta siete huesos de la cara (frontal, malar, maxilar superior, esfenoides, etmoides, lacrimal y palatino). El nervio óptico parte del polo posterior del ojo y penetra al cráneo por un pequeño túnel en el vértice de la órbita llamado agujero óptico. La órbita posee orificios adicionales para el paso de vasos sanguíneos y nervios que nutren y controlan a las estructuras intraorbitarias. La superficie de los huesos que constituyen la órbita está recubierta por el periostio, lo que conforma una capa de gran resistencia.

DESARROLLO

Los rayos de luz viajan a través del aire a una velocidad de unos 300.000 km/s, pero se desplazan con mucha mayor lentitud cuando recorren sólidos y líquidos transparentes. El índice de refracción de una sustancia transparente es el cociente entre la velocidad de la luz en el aire y su velocidad en ese medio. Los rayos luminosos que inciden sobre el centro de la lente chocan exactamente perpendiculares contra su superficie y, por tanto, la atraviesan sin sufrir ninguna refracción. Sin embargo, al alejarse hacia cualquiera de los bordes de la lente los rayos tropiezan con una superficie que forma un ángulo paulatinamente mayor. Los más externos se desvían cada vez más hacia el centro, lo que se denomina convergencia de los rayos.

Una lente cóncava dispersa los rayos de luz muestra el efecto que ejerce una lente cóncava sobre los rayos de luz paralelos. Los que entran por su centro chocan contra una superficie que queda perpendicular al haz y, por tanto, no se refractan. 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. 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.

El ojo, equivale a una cámara fotográfica corriente desde el punto de vista óptico. Posee un sistema de lentes, un sistema de apertura variable (la pupila) y una retina que corresponde a la película. El sistema ocular de lentes está compuesto por cuatro 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, y 4) la separación entre la cara posterior del cristalino y el humor vítreo. El índice de refracción para el aire es 1; el de la córnea, 1,38; el del humor acuoso, 1,33; el del cristalino (como promedio), 1,4, y el del humor vítreo, 1,34.

Mecanismo de acomodación 70 ligamentos suspensorios se fijan radialmente en torno al cristalino, y tiran de sus extremos hacia el perímetro exterior del globo ocular. Estos ligamentos se encuentran constantemente tensos por sus inserciones en los bordes anteriores de la coroides y de la retina. Esta situación hace que el cristalino permanezca relativamente

plano si el ojo está en condiciones normales. A nivel de las inserciones laterales de los ligamentos del cristalino en el globo ocular también está situado el músculo ciliar, que posee dos juegos independientes de fibras musculares lisas: las fibras meridionales y las fibras circulares. Las fibras meridionales se extienden desde el extremo periférico de los ligamentos suspensorios hasta la unión esclerocorneal.

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 tño esfinter y reduce el diámetro del perímetro formado por estás inserciones

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.

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.

El sistema de lentes superior tiene mucha mayor profundidad de foco que el interior 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.

La retina es la porción del ojo sensible a la luz que contiene: 1). - LOS CONOS: Responsables de la visión de los colores 2). - LOS BASTONES: Que pueden detectar luz tenue y están encargados de la visión blanco y negro y la visión en la oscuridad.

Ante la excitación de cualquiera de estas células, los impulsos se transmiten primero por la retina a través de las sucesivas capas de neuronas, y finalmente, siguen a las fibras del nervio óptico y la corteza cerebral.

CAPAS DE LA RETINA: 1).- Capa pigmentaria. 2).- Capa de conos y bastones. 3).- Capa nuclear externa. 4).- Capa plexiforme externa. 5).- Capa nuclear interna. 6).- Capa plexiforme interna. 7).- Capa ganglionar. 8).- Capa de las fibras del nervio óptico. 9).- Membrana limitante interna.

Conos y bastones: También llamados fotorreceptores. -El segmento externo del cono posee una forma cónica. -Los bastones son más estrechos y largos. -En la parte periférica de la retina los bastones miden de 2 a 5 μm . -Los conos miden aprox. de 5 a 8 μm . -En el centro (fóvea) los conos y bastones son más delgados midiendo 1,5 μm .

Vision en color: presenta un estudio de los mecanismos a los que recurre la retina para detectar las diversas gradaciones de color en el espectro visual.

Mecanismo tricolor para la detección del color Cualquier teoría sobre la visión de los colores está basada en la célebre observación de que el ojo humano es capaz de detectar casi todas las gradaciones de color cuando sólo las luces roja, verde y azul monocromáticas se mezclan adecuadamente en diversas combinaciones.

Sensibilidades espectrales de los tres tipos de conos. Las sensibilidades espectrales de los tres tipos de conos son básicamente idénticas en el hombre a las curvas de absorción de la luz para los tres tipos de pigmentos presentes en estas células.

Una estimulación aproximadamente equivalente de los conos rojo, verde y azul da lugar a la sensación visual del blanco.

Daltonismo: Trastorno genético de origen materno pero mayormente es expresado en los varones. Rojo- verde: Es la ausencia de los conos receptores del color, en donde el ojo es incapaz de distinguir algunos colores. Una persona que carezca de los conos rojos tiene una protanopía; su espectro visual global se encuentra acortado perceptiblemente en el extremo de las longitudes

de onda largas debido a la ausencia de los conos rojos. Un daltónico sin conos verdes sufre deuteranopía; esta persona tiene una anchura del espectro visual perfectamente normal porque existen conos rojos para detectar este color de longitud de onda larga.

Función nerviosa de la retina: 1. Los propios fotorreceptores, los conos y los bastones, que transmiten las señales hacia la capa plexiforme externa, donde hacen sinapsis con las células bipolares y horizontales. 2. Las células horizontales, que transmiten las señales en sentido horizontal por la capa plexiforme externa desde los conos y los bastones hasta las células bipolares. 3. Las células bipolares, que transmiten las señales en sentido vertical desde los conos, los bastones y las células horizontales hacia la capa plexiforme interna, donde hacen sinapsis con las células ganglionares y amacrinas. 4. Las células amacrinas, que transmiten las señales en dos direcciones, directamente desde las células bipolares hasta las células ganglionares, u horizontalmente en el seno de la capa plexiforme interna desde los axones de las células bipolares hasta las dendritas de las células ganglionares o hasta otras células amacrinas. 5. Las células ganglionares, que transmiten las señales de salida desde la retina hacia el cerebro a través del nervio óptico.

Los conos y los bastones liberan glutamato en sus sinapsis con las células bipolares. Los estudios histológicos y farmacológicos han demostrado que hay muchas clases de células amacrinas que segregan un mínimo de ocho tipos de sustancias transmisoras, como ácido γ -aminobutírico, glicina, dopamina, acetilcolina e indolamina, cuya acción normalmente posee en general un carácter inhibitorio.

Vías visuales: 1) Desde los tractos ópticos llega hasta el núcleo supraquiasmático del hipotálamo (regular ciclos circadianos) que sincronizan cambios F.

2) Hacia los núcleos pretectales (mesencéfalo)- producir los movimientos de reflejos de los ojos fin de enfocarlos en objetos de importancia

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).

Las áreas visuales secundarias, también llamadas áreas visuales de asociación, ocupan zonas laterales, anteriores, superiores e inferiores a la corteza visual primaria.

La corteza visual posee una organización estructural formada por varios millones de columnas verticales de células neuronales, con un diámetro de 30 a 50 μ m cada una. Esta misma disposición columnar vertical se observa por toda la corteza cerebral dedicada a las demás modalidades sensitivas (y también por las regiones corticales motoras y de análisis). Cada columna constituye una unidad funcional. A grandes rasgos puede calcularse que una columna vertical visual tal vez contenga 1.000 neuronas o más. Una vez que las señales ópticas llegan a la capa IV, sufren una nueva transformación al propagarse hacia el exterior y hacia el interior a lo largo de cada unidad columnar vertical. Se cree que este procesamiento descifra componentes independientes de la información visual en las estaciones sucesivas a lo largo de la vía. Los impulsos que ascienden hacia las capas I, II y III acaban enviando su contenido en sentido lateral con un alcance reducido dentro de la corteza. Por el contrario, los que descienden hacia las capas V y VI excitan neuronas que transmiten su actividad a unas distancias mucho mayores.

Dos vías importantes para el análisis de la información visual: 1) la vía rápida de la «posición» y el «movimiento», y 2) la vía de la exactitud del color

1. Análisis de la posición tridimensional, la forma global y el movimiento de los objetos. Esta vía explora la forma física global de la escena visual, así como el movimiento que se produce en su seno. Después de salir de la corteza visual primaria, los impulsos viajan en general hacia el área temporal media posterior y ascienden hacia la extensa corteza occipitoparietal. En el borde anterior de la corteza parietal se superponen con los que proceden de las áreas de asociación somáticas posteriores dedicadas a analizar los aspectos tridimensionales de las señales somatosensitivas. La información contenida en esta vía encargada de la posición-forma-movimiento básicamente viene de las fibras Y grandes del nervio óptico originadas en las células ganglionares Y de la retina, que transmiten impulsos rápidos pero únicamente de carácter descriptivo en blanco y negro sin color.

2. Análisis de los detalles visuales y del color. Esta vía se ocupa de proezas visuales como la identificación de las letras, la lectura, la determinación de la textura de los objetos, de sus colores detallados, y de descifrar lo que es y lo que significa un objeto a partir de toda esta información.

Patrones neuronales de estimulación durante el análisis de una imagen visual

La corteza visual también detecta la orientación de las líneas y los bordes: las células «simples». La corteza visual detecta la orientación de las líneas y de los bordes. Las neuronas de la capa IV

de V-1, denominadas células simples, son las principales responsables de que las líneas o los bordes se alineen con una orientación preferida.

Detección de la orientación lineal cuando una línea se desplaza en sentido lateral o vertical a lo largo del campo visual: las células «complejas». Otras células de V-1, llamadas células complejas, hacen que las líneas o bordes adopten una orientación preferida aunque dicha línea pueda desplazarse lateral o verticalmente en una distancia determinada

Detección del color

El color se detecta por medio del contraste. A menudo, el color contrasta con una porción blanca de la escena, que es la base del concepto de constancia del color expuesto en el capítulo 50. El contraste del color se detecta mediante un proceso antagónico, en el que ciertos colores excitan determinadas neuronas e inhiben otras.

Campos visuales; campimetría

El campo visual –el área vista por un ojo– se divide en una porción nasal (medial) y otra temporal (lateral). La exploración del campo visual de cada ojo por separado se conoce como campimetría. El sujeto se fija en un solo punto del centro del campo visual, mientras un segundo punto pequeño entra y sale de dicho campo. Después, el sujeto debe precisar su localización. En la parte del campo visual ocupada por el disco óptico existe una mancha ciega. Cualquier mancha ciega en otra porción del campo visual se denomina escotoma. En la retinitis pigmentaria degeneran partes de la retina y se deposita, en estas zonas, una cantidad excesiva del pigmento melanina. Este proceso suele iniciarse en la retina periférica y luego se propaga centralmente.

Efecto de las lesiones de la vía óptica sobre los campos visuales. La interrupción de las fibras que se decusan en el quiasma óptico determina una pérdida del campo visual de la mitad temporal de cada ojo, denominada hemianopsia bitemporal heterónima. La sección de un tracto óptico hace que se pierda el campo nasal del ojo ipsilateral y el temporal del contralateral, estado que se denomina hemianopsia homónima contralateral. La lesión de las radiaciones ópticas de un hemisferio produce un defecto similar. Estas dos lesiones se diferencian por la presencia o ausencia de los reflejos fotomotores pupilares. Si los reflejos se preservan, la lesión se encuentra en las radiaciones ópticas; si están abolidos, la lesión debe afectar los tractos ópticos que vehiculan las señales de la retina hasta la región pretectal.

Movimientos oculares y su control

Control muscular de los movimientos oculares. Para que se interprete de manera correcta una escena visual, el cerebro debe desplazar los ojos hasta una posición en que dicha escena se contemple adecuadamente. El movimiento ocular se debe a tres pares de músculos: los rectos medial y lateral, los rectos superior e inferior y los oblicuos superior e inferior.

Las fibras parasimpáticas dirigidas al ojo se originan en el núcleo de Edinger-Westphal y discurren por el nervio motor ocular común hasta el ganglio ciliar, donde nacen las fibras posganglionares que llegan al ojo con los nervios ciliares. Las fibras simpáticas se originan en la columna intermediolateral de la médula y pasan al ganglio cervical superior. Las fibras simpáticas posganglionares viajan con la arteria carótida interna y oftálmica hasta alcanzar finalmente el ojo.

Si se modifica el punto de fijación ocular, el poder de enfoque del cristalino se adapta en la dirección adecuada mediante la activación pertinente de la inervación autónoma de los músculos ciliar y esfínter de la pupila de cada ojo.

Cuando los ojos cambian el enfoque de un objeto lejano a otro cercano (o viceversa), deben necesariamente converger, para lo que se precisa la activación bilateral de los músculos rectos mediales de cada ojo.

CONCLUSION

El ojo humano es el órgano principal del sistema visual y es la base de nuestro sentido de la vista. El ojo capta la luz y la transforma en impulsos nerviosos que llegan al cerebro a través del nervio óptico para que este los interprete.

Bibliografía: Hall, J. E. (2021). *Guyton & Hall. Tratado de Fisiología Médica* (14a ed.). Elsevier.