

Órganos de los Sentidos

1. VISIÓN

Los receptores están a nivel del bulbo ocular.

En el bulbo ocular encontramos algunas estructuras de protección asociadas a él:

Región Superciliar → en la que hay presencia de folículos pilosos (cejas)
Párpados; superior e inferior que en sus extremos libres presentan folículos pilosos (pestañas).

Aparato lagrimal → Con glándula lagrimal principal, otras pequeñas y una vía que permite que la lágrima, desde un lago lagrimal, llegue hasta el meato superior de la cavidad nasal.

Músculos extrínsecos del bulbo ocular, que permiten motilidad muy precisa y movimientos conjugados de ambos ojos.

Bulbo ocular

Forma esferoidea, que por anterior presenta una convexidad mayor que por posterior. Presenta polos (anterior y posterior), y un ecuador (línea equidistante a los polos).

Está constituido por 3 capas:

Capa externa que es fibrosa y está constituida por dos elementos. El elemento anterior, que ocupa el sexto anterior de esta esfera, corresponde a la córnea, mientras que los 5/6 posteriores corresponden a la esclerótica

- **Esclerótica** → Es una estructura fibrosa con colágeno entrelazado muy denso. De coloración blanquecina en el recién nacido, rápidamente se torna blanca. Tiene dos aperturas, una hacia anterior y una hacia posterior. En la anterior se apoya la córnea, mientras que en la posterior es atravesada por las fibras del nervio óptico.
- **Córnea** → Tiene una estructura diferente, lo que la hace ser un medio refringente que deja pasar la luz. Tiene una convexidad mayor que la convexidad de la esfera.

La unión entre la esclerótica y la córnea se llama **ángulo esclero-corneal** y a este nivel se encuentra el seno venoso de la esclera (antes llamado conducto de Schlemm), donde se drena el humor acuoso.

La **Capa media** o úvea es la capa vascular y está compuesta por 3 porciones:

- **Coroides** → Tapiza por la cara interna a la esclera. Ocupa más superficie que las demás.
- **Cuerpo ciliar** → Se divide en dos estructuras:
 - Músculo ciliar, que se vincula a los cambios de la lente (cristalino).
 - Procesos ciliares, sitio de producción del humor acuoso.
- **Iris** → Se encuentra más hacia anterior. Corresponde a un diafragma (estructura que regula el paso de la luz). Lo regula variando el diámetro de la **pupila**, que es el espacio que queda en la apertura del borde libre del iris (la pupila no es una estructura anatómica, sino que es un espacio). Este iris para cumplir su función debe presentar estructuras musculares; presenta

fibras que son radiadas y fibras que son circulares, y que van en torno al borde libre del iris.

El iris es un píloro: cuando se contraen las fibras radiadas la pupila se dilata (midriasis - simpático), aumenta su diámetro, y cuando se contraen las fibras que son musculares en el entorno de la apertura del iris su diámetro tenderá a disminuir (miosis - parasimpático).

La **Capa interna**, corresponde a la capa nerviosa, y se denomina retina

- Retina → Es la capa más interna del bulbo ocular. Presenta distintos niveles celulares, dispuestos en 10 capas. Estas se distribuyen en toda la superficie, pero hay regiones en las cuales encontramos una gran densidad de receptores visuales, correspondiendo esta a la **mácula** de la retina, en cuyo centro se encuentra una depresión denominada **fóvea de la retina**, siendo el punto de mayor agudeza visual y que coincide con el polo posterior del bulbo.

En la parte correspondiente al ecuador del ojo, la retina pierde sus diez capas y conserva sólo una capa pigmentaria, sus receptores: de retina visiva pasa a retina no visiva, y la zona donde esto ocurre se denomina **ora serrata**.

Los receptores están ausentes en el punto de emergencia del nervio óptico (en el polo posterior del ojo), porque este nervio necesita atravesar las distintas capas, como la esclera. Por lo tanto la luz que incide en esta región no va a formar ninguna imagen, esto es lo que corresponde al punto ciego y este punto ciego anatómicamente se corresponde con lo que se conoce como **disco óptico**.

Músculos intrínsecos del bulbo ocular (lisos-involuntarios)

- Músculo ciliar
- Músculos del iris: constrictor y dilatador de la pupila ya descritos.

Dentro del bulbo ocular encontramos un contenido que se corresponde con:

- Humor acuoso
- Lente (cristalino)
- Humor vítreo

Humor acuoso → Corresponde a un líquido producto de un filtrado de sangre con características muy similares al plasma, que es producido en pequeños vasos sanguíneos a nivel de los procesos ciliares. Una vez que se produce este filtrado cae hacia un espacio denominado **Cámara posterior**, cuyos límites son:

- Por anterior: el iris
- Por posterior es el cuerpo vítreo

El humor acuoso es drenado por el **seno venoso de la esclera**. Para que llegue aquí tiene que pasar desde la cámara posterior a la **cámara anterior**, a través de la pupila. Los límites de la cámara anterior son:

- Por anterior corresponde a la córnea
- Límite posterior corresponde al iris

De la cámara anterior pasa al seno venoso de la esclera a través de un pequeño trabeculado y de éste se dirige a las venas que están encargadas del drenaje venoso del bulbo ocular.

Cuerpo vítreo → Es una sustancia a manera de gelatina y clara de huevo formada por el humor vítreo y la membrana que lo envuelve. Ocupa gran parte del bulbo ocular.

Lente (antes se designaba como cristalino) → Se encuentra hacia anterior del cuerpo vítreo. Tiene dos convexidades, una hacia anterior y otra hacia posterior. Sus extremos se relacionan íntimamente con los procesos ciliares, a través de pequeñas estructuras ligamentosas denominadas **ligamentos suspensorios del lente**.

Este lente tiene la capacidad de cambiar su forma, de abombarse más o de aplanarse más, según si se está viendo de muy cerca o hacia el horizonte.

Los músculos presentes en el cuerpo ciliar, se contraen y ejercen fuerza sobre el lente a través de los ligamentos suspensorios, esto permite el aplanamiento del lente. Los músculos en el iris regulan el ingreso de luz hacia el interior de la cavidad del bulbo ocular.

La musculatura ocular, que corresponde a la musculatura extrínseca del ojo, es voluntaria (estriada).

Musculatura extrínseca del ojo

Constituida por: - 4 músculos rectos
- 2 músculos oblicuos

El nombre corresponde a su posición con respecto al bulbo ocular (por la dirección de los tendones de inserción)

Rectos → Siguen un trayecto desde su origen posterior en el anillo tendinoso común, en el vértice de la órbita, hasta su inserción por delante del ecuador del ojo.

- Recto superior
- Recto lateral
- Recto inferior
- Recto medial

Oblicuos → Los músculos oblicuos se insertan en el bulbo ocular posterior al ecuador, y su origen es en la órbita: el superior vecino al polo posterior de la misma, y el inferior, en la parte anterior del anillo tendinoso común.

- Oblicuo Superior
- Oblicuo Inferior

En una visión superior de la órbita, se pueden visualizar los rectos superior, lateral y medial.

También se puede ver la inserción del m. oblicuo superior. Para poder tener esta inserción el músculo necesita de la presencia de una estructura llamada tróclea, que es una polea de reflexión de su tendón, de tal manera que la dirección del movimiento cambia de pósterio-anterior a una oblicuo ántero-posterior a lateral.

Aparato lagrimal

Va a estar compuesto principalmente por un elemento glandular que va a producir la secreción lagrimal y una serie de elementos que permiten el drenaje de las lágrimas dirigiéndolas a la cavidad nasal.

Glándula lagrimal → compuesta por dos porciones:

- Orbitaria
- Palpebral
- Existen varias glándulas ubicadas en la cara conjuntival de los párpados, y cuya secreción se une a la de la glándula principal y forman la "película" o film lagrimal.

Tenemos un ojo cubierto por las conjuntivas. Este bulbo ocular por su cara anterior se baña con estas lagrimas y, facilitado por movimientos de parpadeo, las lagrimas llegan a una región llamada **lago lagrimal**. Desde aquí las lágrimas son drenadas por dos pequeños orificios (puntos lagrimales superior e inferior en el ángulo interno) por los cuales la secreción lagrimal se introduce por los canalículos para llegar finalmente al saco lagrimal. Una vez aquí se dirige a través del **conducto lácrimo-nasal** para drenar a nivel de la cavidad nasal, específicamente en el **Meato inferior** (debajo y lateral a la concha nasal inferior)

Vía visiva

Comienza en los receptores (conos y bastones) que se encuentran en la retina. En ésta, y después de dos sinapsis, emergen axones que confluyendo al disco o papila, hacia medial del polo posterior del ojo, constituyen el **nervio óptico**. Los nervios ópticos de cada lado se juntan para formar una estructura llamada **Quiasma óptico**, aquí se produce un entrecruzamiento de las fibras para así formar los tractos ópticos. Éstos llegan al cuerpo geniculado lateral el cual es parte del diencéfalo (tálamo) y son estaciones de relevo (se produce una sinapsis); de aquí salen las **Radiaciones ópticas** que se dirigen a la corteza occipital.

Receptores → Nervios → quiasma → tracto → cuerpo geniculado lateral → radiaciones ópticas → corteza occipital (cuña-surco calcarino).

2. AUDICIÓN

Los receptores auditivos se encuentran ubicados en el espesor de la porción petrosa del hueso temporal, en lo que se denomina oído interno. Para que los receptores capten los distintos estímulos del medio ambiente, se necesita transformar ondas sonoras en señales mecánicas y éstas transformarlas nuevamente a ondas que se transmiten en un medio acuoso (porque en medio acuoso se conducen más rápido)

Todo este sistema está constituido por el oído externo, oído medio y uno interno. Los dos primeros sólo transducen la señal.

Oído externo

Consta de:

Pabellón auricular → Actúa como un embudo que capta las ondas sonoras del ambiente y las transmite al meato acústico externo. Esto se debe a una estructura llamada Concha del pabellón auricular. Tiene un esqueleto cartilaginoso presenta una forma similar al pabellón auricular que va a determinar la forma del pabellón auricular, recubierto por piel. Va a determinar algunas estructuras sobresalientes y otras depresiones, concéntricamente de afuera hacia dentro:

- | | |
|---------------|-------------------|
| prominencias: | - hélix |
| | - antihélix |
| | - trago |
| | - antitrago |
| depresiones: | - fosa triangular |
| | - concha |

El trago y el antitrago están separados por una fisura intertrágica.

El antihelix en su porción superior se divide en dos raíces que van a formar una depresión, la fosa triangular.

La gran depresión de la cara lateral del pabellón auricular, entrando al conducto auditivo externo, se llama concha.

Hay una zona desprovista de cartílago llamada lóbulo.

Por la cara posterior del pabellón auricular encontraremos la complementariedad de las estructuras.

Está irrigado por dos ramas de la carótida externa arteria temporal superficial y arteria auricular posterior.

El pabellón auricular recibe la inserción de los músculos auriculares anterior, posterior y superior, que se insertan en estructuras óseas alrededor del pabellón auricular y que van a otorgar movimiento a la aurícula u oreja.

Meato acústico externo → Constituido por dos porciones: una cartilaginosa que es continuación del pabellón auricular y una porción ósea que está formada en gran parte por la porción timpánica del hueso temporal.

Todo esto tiene una cubierta dérmica en la cual encontramos glándulas ceruminosas, y folículos pilosos.

Hacia medial, al término del meato acústico interno, se encuentra la **Membrana timpánica**. En ella se aprecia una estructura de color grisáceo que corresponde a la **Pars densa** y otra más pequeña, amarillenta, que corresponde a la **Pars Fláccida**.

También se pueden observar estructuras que están al otro lado de la membrana timpánica, una de ellas corresponde al **Manubrio del malleus (martillo)**, y en el extremo de éste, encontramos el **Ombbligo (limbo) del tímpano**.

Oído medio

Está compuesto por 3 partes relacionadas íntimamente entre sí. Caja o cavidad timpánica, celdillas Mastoideas y tuba auditiva. Estudiaremos en breve detalle la primera de ellas.

La **cavidad timpánica**, es una caja de 6 caras.

En esta cavidad encontramos unos pequeños huesecitos designados también como **Osículos**. Uno de ellos que está en estrecha relación con la membrana timpánica es el **Malleus** (o martillo), que se articula con el **Incus** (yunque). La articulación existente entre ellos, la **Articulación Incudomallear es de tipo Sinovial Selar** (silla de montar). Una de las prolongaciones del Incus se articula con otro huesecillo que corresponde al **Estapedio** (estribo). La **articulación Incudoestapedial corresponde a una Sinovial esferoidea**.

Cara lateral o timpánica: encontramos el nervio **Cuerda del tímpano**, ramo del nervio facial que discurre por esta cara sin dar inervación a elementos presentes en ella.

Sobre esta membrana timpánica se encuentra el **Receso Epitimpánico, que es una excavación en el hueso**.

También se encuentra el músculo **tensor del tímpano**, cuyo tendón se inserta en el manubrio del malleus.

Cara medial o laberíntica: se encuentra una prominencia llamada Promontorio, y que corresponde a una estructura ósea que está por medial, llamada Cóclea que corresponde al oído interno. Encontramos prominencias pertenecientes al canal facial, y al Canal semicircular lateral, todas ellas también pertenecientes al oído interno que protruyen en el oído medio. Encontramos también aperturas como la Ventana vestibular (oval), que está cerrada por la base del estapes. Otra abertura corresponde a la Ventana coclear (redonda), que está cerrada por una membrana.

Cara posterior: La cavidad timpánica se comunica por posterior a través del **additus ad antrum** con las **Celdillas mastoideas**. **Presenta también una estructura llamada pirámide**, en cuyo vértice encontramos la inserción del músculo de estapedio.

Cara anterior: Se comunica con la tuba auditiva o faringotimpánica. Se encuentra la entrada del músculo del malleus o músculo tensor del tímpano.

Cara Superior: corresponde al Tegmen timpani (techo del tímpano).

Cara Inferior: se corresponde con la fosa yugular.

Oído interno

Está situado en el espesor de la porción petrosa del hueso temporal. Presenta un laberinto óseo y un laberinto membranoso.

♣ Laberinto óseo

Corresponde a las estructuras óseas que conforman al oído interno: cóclea, vestíbulo y canales semicirculares, y que contienen en su interior formaciones membranosas en forma de conductos y sacos: **laberinto membranoso**.

Cóclea → Funciones auditivas. Es una espiral de 2 ½ vueltas que se enrolla sobre sí misma y se apoya sobre una estructura llamada **Modiolo**

Vestíbulo → Función de equilibrio. Aquí encontramos algunas fosas donde se apoyan los distintos componentes del **Laberinto membranoso**.

Canales semicirculares → Función de equilibrio

♣ Laberinto membranoso

Conducto coclear → Aquí se encuentra el órgano de la audición que es el **Órgano coclear**.

El vestíbulo (que corresponde a la región ósea) tiene dos formaciones membranosas: el **Utrículo** y el **Sáculo**.

Otras estructuras que están en los canales semicirculares son los **Conductos semicirculares** (que tienen la misma forma que los canales). Hay 3 conductos semicirculares:

- Superior
- Posterior
- Lateral

El superior y el posterior tienen un extremo común.

El sáculo y el utrículo están separados, pero se unen a través del **saco endolinfático**. El utrículo se relaciona directamente con los canales semicirculares.

Estos elementos membranosos en su interior están llenos de **Endolinfa**. Entre estas estructuras que son blandas y el hueso queda un espacio está llenado, por **Perilinf**.

Vía auditiva: Inicio en receptores ubicados en la cóclea, convergencia de axones forman la parte coclear del nervio cocleovestibular (VIII° nervio craneal). Núcleo de estos axones en piso de IV° ventrículo porción pontina → colículo inferior del mesencéfalo → cuerpo geniculado medial (metatálamo) → área primaria cortical en lobo temporal (1° giro temporal) vecino a surco lateral.

Vía vestibular (equilibrio): Inicio en receptores ubicados en porciones ampulares (ampollas) de los conductos semicirculares y utrículo y sáculo → ganglio vestibular → parte (componente) vestibular del VIII° nervio craneal → núcleos en la fosa romboidea (piso del IV° ventrículo) → puente y médula oblonga → conexiones a cerebelo y médula espinal.

3. OLFACIÓN

Contexto → Cavidad nasal ósea: Vista en cavidades comunes de cráneo y cara.

Presencia del bulbo olfatorio y el nervio olfatorio, el cual tiene un trayecto bastante breve y que se inicia en la mucosa en la cara lateral, superior, y también en la cara medial a nivel del tabique nasal, siempre en relación con la concha nasal superior.

Los filetes olfatorios se distribuyen en la mucosa, estos reciben las sensaciones en los receptores olfatorios situados en esta mucosa, que se dirigen a la fosa craneal anterior. En esta fosa craneal anterior se encuentra la lámina cribosa del etmoides, sobre esta lámina se apoya un pequeño nodo: el bulbo olfatorio. A este bulbo convergen los nervios olfatorios. Cuando se habla de bulbo olfatorio, se habla de SNC, o sea la parte periférica está dada sólo por el nervio olfatorio.

En la cara orbitaria de el lobo frontal podemos ver el bulbo olfatorio y su prolongación posterior que corresponde al tracto olfatorio, que es parte del SNC (no es un nervio). En el bulbo olfatorio se encuentran células de relevo dentro de la vía olfatoria.

Una vez terminado el trayecto del tracto olfatorio hacia posterior, este tracto se divide en cintillas, con fascículos que van hacia lateral y otros que van hacia medial. Los que van hacia lateral se dirigen hacia el uncus, mientras que el fascículo situado a medial se dirige hacia la sustancia perforada anterior.

El trayecto del nervio olfatorio alcanza entre 1 a 1,5 cm. hasta llegar al bulbo olfatorio.