

UGC - Oftalmología

Complejo Hospitalario Torrecárdenas
Almería (España)

Sección de Formación



WWW.torrecardenas.es
WWW.eloculista.es
www.gacetamedicaalboran.torrecardenas.es



M.D. Valdearenas Martín

ANATOMÍA CLÍNICA DEL APARATO LAGRIMAL EXPLORACIÓN Y SEMIOLOGÍA

Manuel D. Valdearenas Martín



ANATOMÍA, ULTRA ESTRUCTURA Y FISIOLOGÍA

ÍNDICE

GLÁNDULAS LAGRIMALES

- **Glándula Lagrimal Principal**
- **Glándulas Lagrimales Accesorias**
 - Krause
 - Wolfring
 - Glándulas Infraorbitarias
 - Glándulas de la Plica y la Carúncula

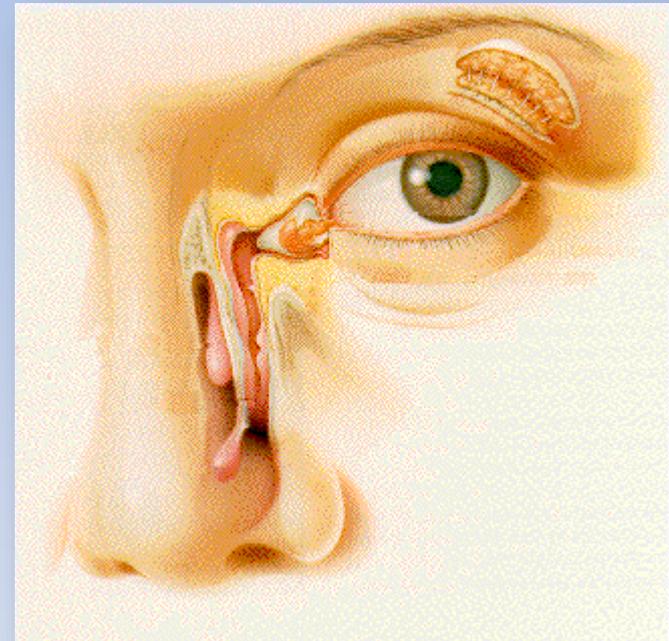
PELÍCULA LAGRIMAL

- Conceptos
- Composición Química
- Propiedades Físicas
- Fisiología

VÍAS LAGRIMALES

- **Estructuras Oseas**
 - Fosa Lagrimal
 - Canal Naso-Lagrimal
- **Estructuras Membranosas**
 - Puntos Lagrimales
 - Canaliculos Lagrimales
 - Saco Lagrimal
 - Conducto Naso-Lagrimal

BOMBA LAGRIMAL

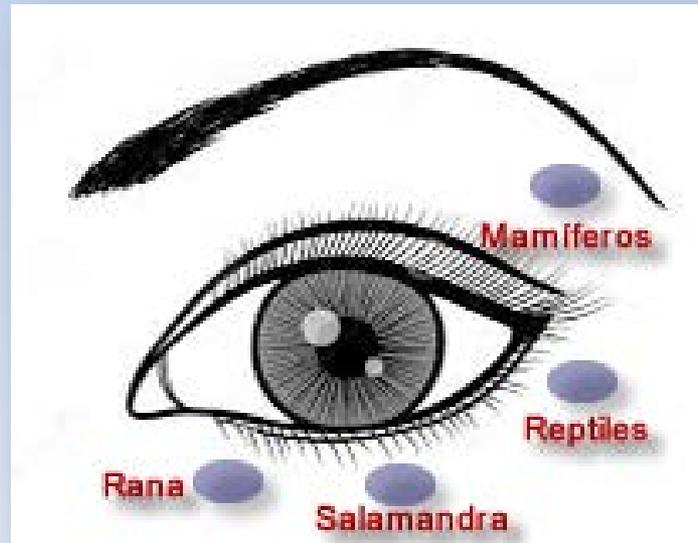


GLÁNDULAS LAGRIMALES

EMBRIOLOGÍA

1. Derivan de las células basales de la conjuntiva.
2. Filogenia: Anfibios, localización Inferior e Interna.
Desplazamiento lateral en escala filogenética.
Mamíferos y Hombre localización Temporal Superior.
3. Ontogenia: Existencia de la “glándula infraorbitaria”, formación glandular que desaparece.

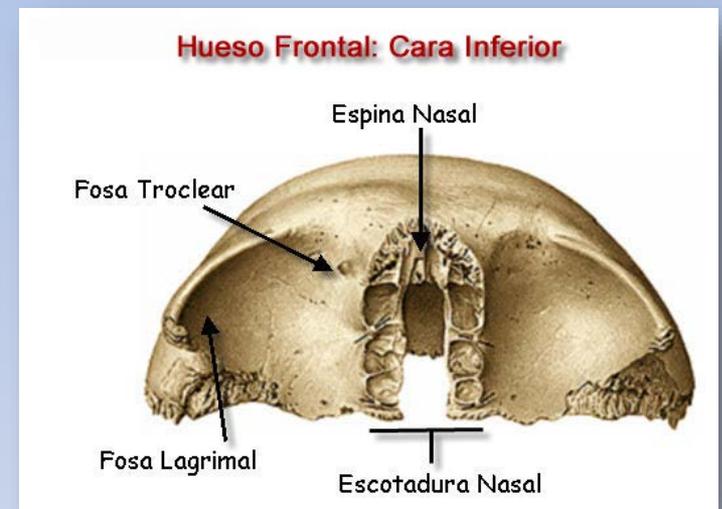
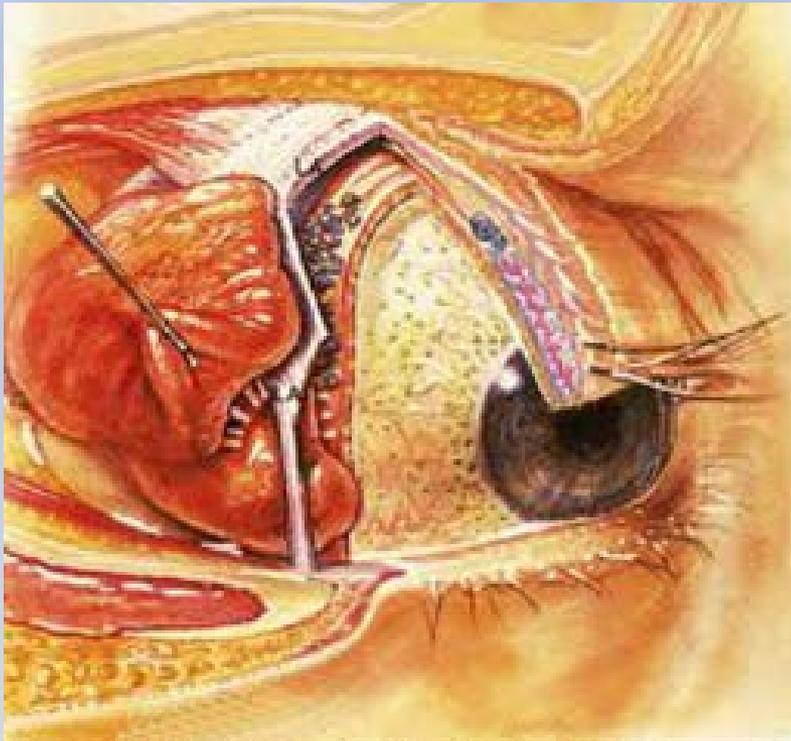
Primordio glandular formado por 5-8 botones epiteliales de localización temporal superior.



GLÁNDULA LAGRIMAL PRINCIPAL

ANATOMÍA MACROSCÓPICA

- Situada bajo la fosa orbitaria del hueso Frontal.
- Tamaño de 20*15*4 mm y un peso de 60 gramos
- Color amarillento.



GLÁNDULA LAGRIMAL PRINCIPAL

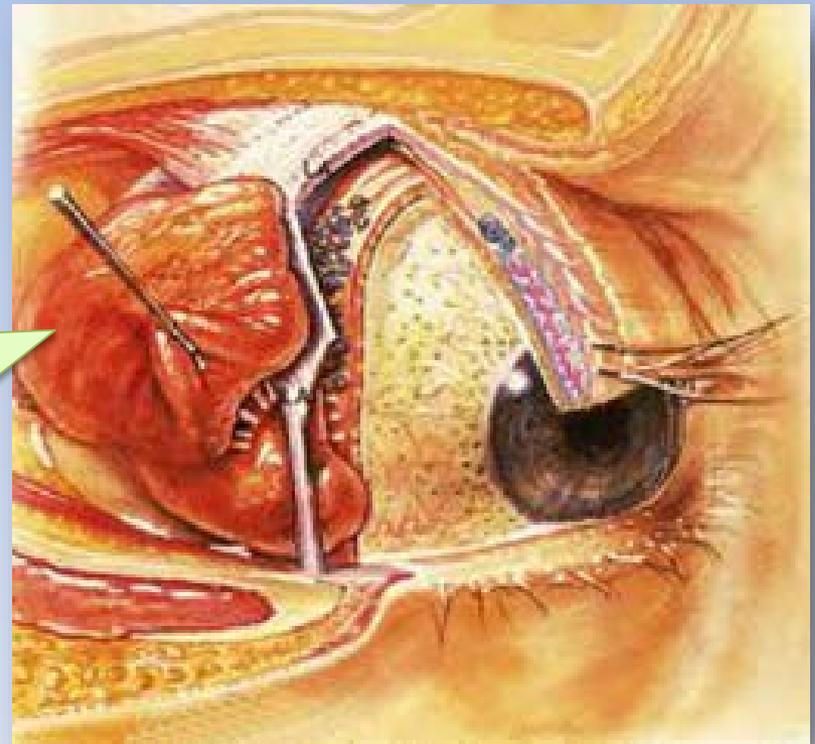
ANATOMÍA MACROSCÓPICA

CARA SUPERO-EXTERNA

En contacto con la fosa lagrimal del Frontal

Unida al periostio por finos tractos:

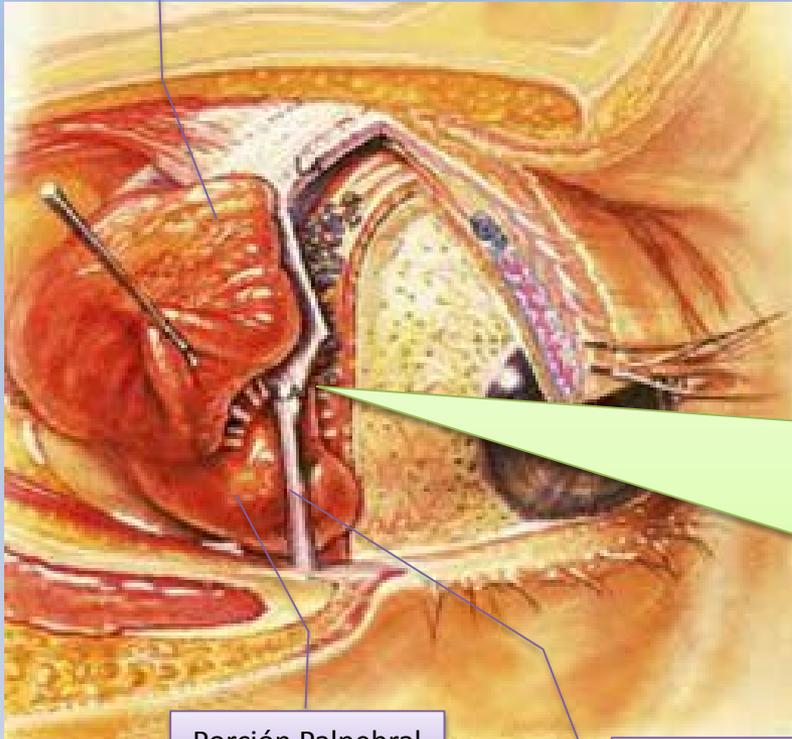
“Ligamento suspensorio de la Glándula Lagrimal”.



GLÁNDULA LAGRIMAL PRINCIPAL

ANATOMÍA MACROSCÓPICA

Porción Orbitaria



Porción Palpebral

Expansión Lateral del
Músculo
Elevador del Párpado Superior

CARA SUPERO-INTERNA

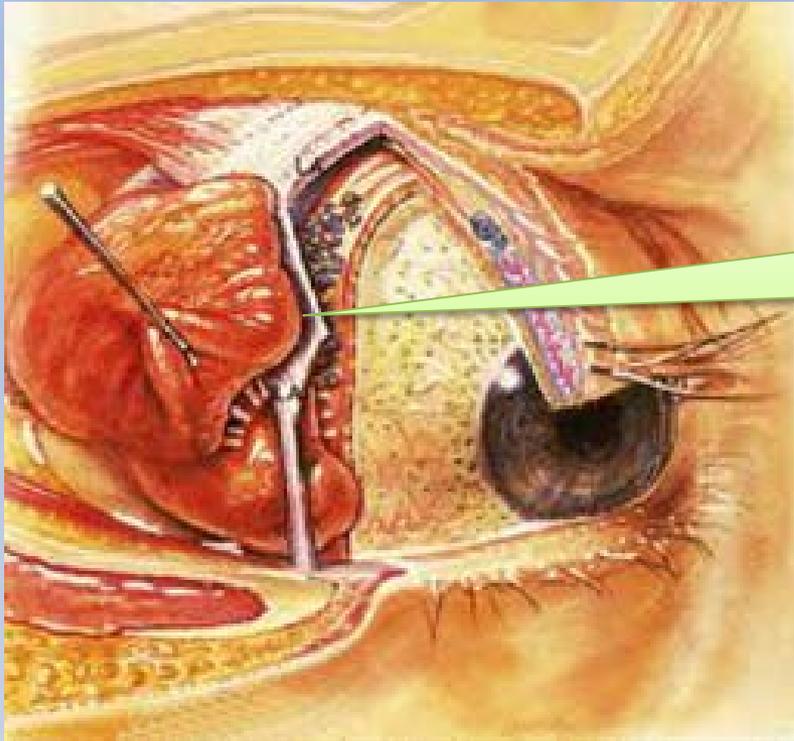
Delante: Relación con el Elevador del Párpado superior y el borde anterior del Recto Externo.

Detrás: Descansa sobre la grasa orbitaria y la porción posterior del Globo Ocular.

Descansa sobre la expansión lateral del Músculo Elevador del Párpado Superior (divide a la glándula en la porción orbitaria y la palpebral).

GLÁNDULA LAGRIMAL PRINCIPAL

ANATOMÍA MACROSCÓPICA



BORDE ANTERIOR

Paralelo a la Arcada Orbitaria contacta con el Septum Orbitario.

GLÁNDULA LAGRIMAL PRINCIPAL

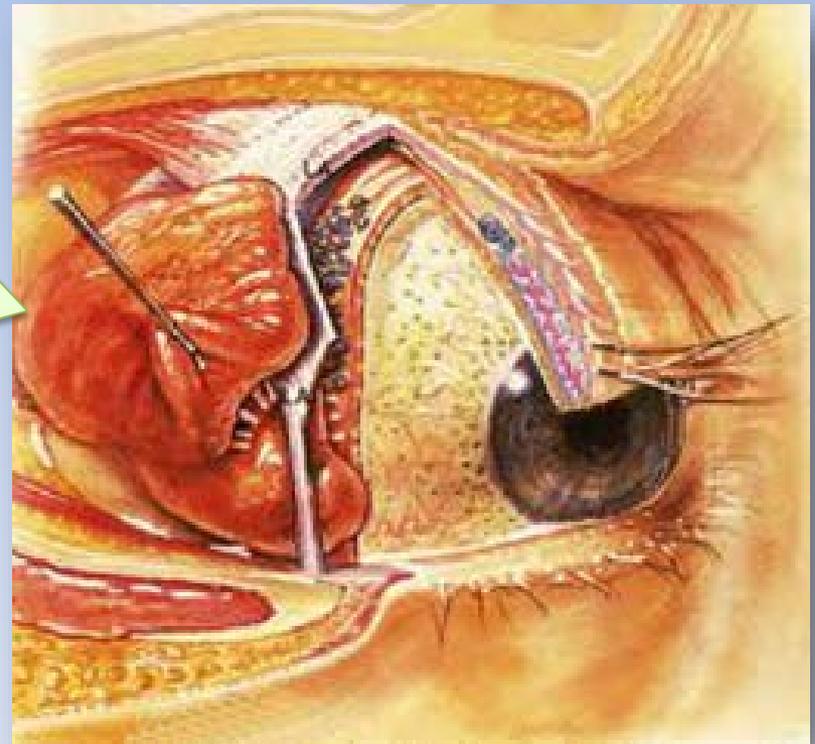
ANATOMÍA MACROSCÓPICA

BORDE POSTERIOR

Denso, puede prolongarse hasta el Ápex Orbitario.

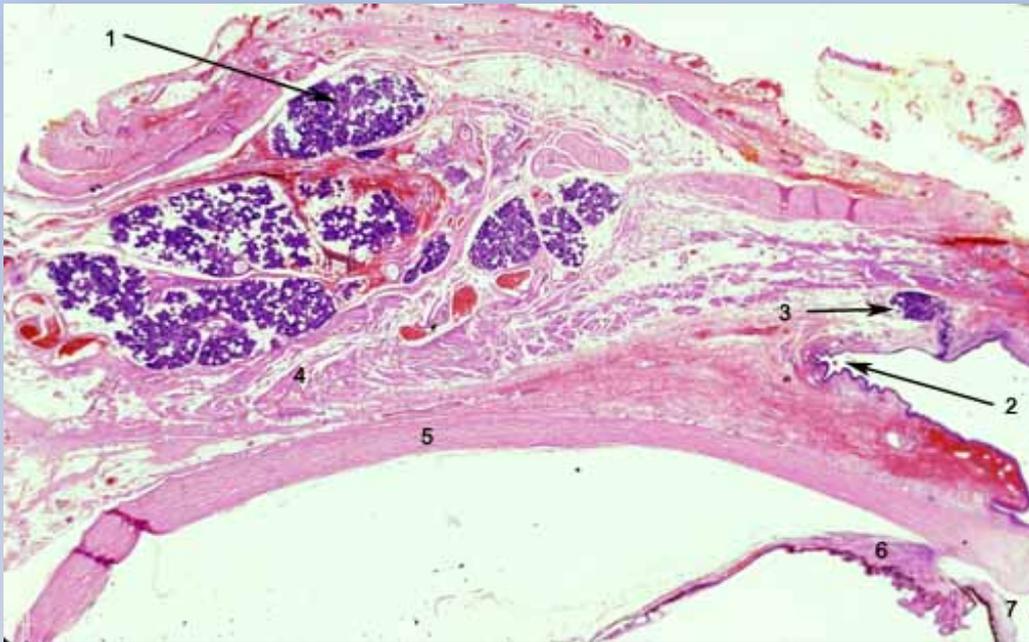
A través de él llegan los vasos y la inervación.

Se une a La Fosa Lagrimal formando el “Ligamento Posterior de Schwalbe”



GLÁNDULA LAGRIMAL PRINCIPAL

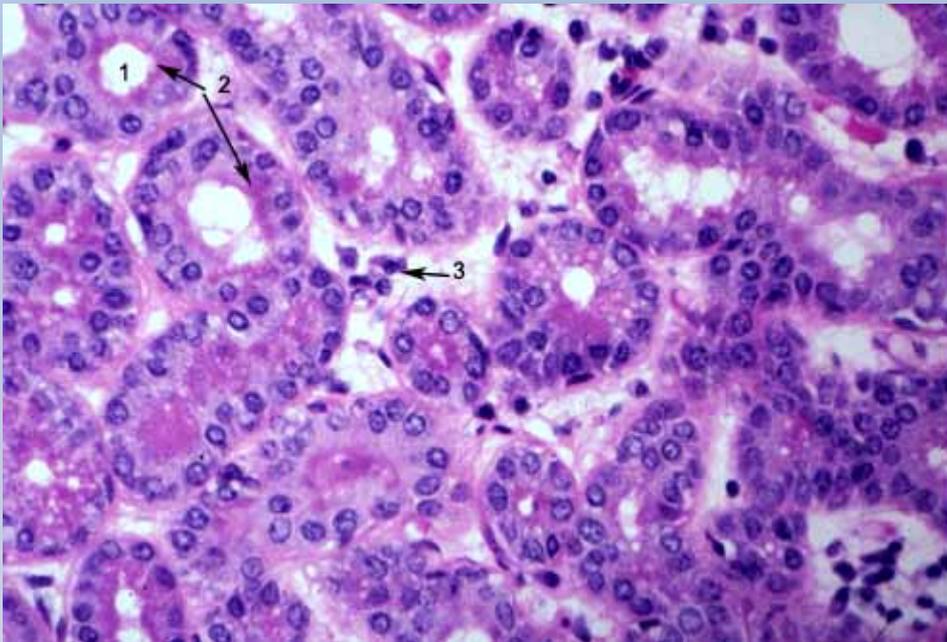
ANATOMÍA MICROSCÓPICA



1. Porción Palpebral
2. Fórnix Superior
3. Glándula lagrimal accesoria de Krause
4. Elevador del Párpado Superior
5. Esclerótica
6. Cuerpo Ciliar
7. Iris

GLÁNDULA LAGRIMAL PRINCIPAL

ANATOMÍA MICROSCÓPICA



EPITELIO GLANDULAR (Ectodermo)

Sistema tubular-acinoso con canal excretor (**1**):

- Acino
 - Membrana Basal.
 - Células Mioepiteliales.
 - Células secretoras exocrinas poligonales (Merocrinas)(**3**).

Presentan Nervios Parasimpáticos.

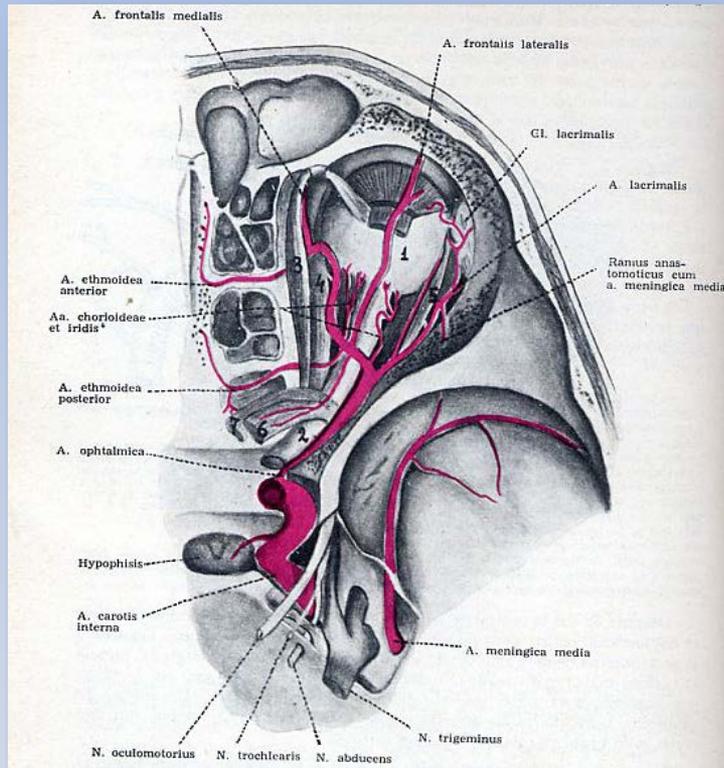
- Canales Excretores
 - Estructura similar al acino pero:
 - Membrana Basal más gruesa
 - Células Mioepiteliales muy abundantes.
 - Células internas NO secretoras.

ESTROMA CONJUNTIVO (Mesodermo)

Fibras elásticas, linfocitos (**3**), células plasmáticas...

GLÁNDULA LAGRIMAL PRINCIPAL

VASCULARIZACIÓN



APORTE ARTERIAL

- Porción Orbitaria: Arteria Lagrimal.
- Porción Palpebral: Arteria Palpebral Superior.

Existen anastomosis entre ambos sistemas.

DRENAJE LINFÁTICO

- Porción Orbitaria: Nódulos Parotídeos.
- Porción Palpebral: Nódulos Submandibulares.

GLÁNDULA LAGRIMAL PRINCIPAL

INERVACIÓN

Estudio en 3 niveles:

1. Anatómico.
2. Fisiológico.
3. Farmacológico.

GLÁNDULA LAGRIMAL PRINCIPAL

INERVACIÓN - ANATOMÍA

3 Nervios responsables de la inervación de la glándula lagrimal.

Nervios Simpáticos

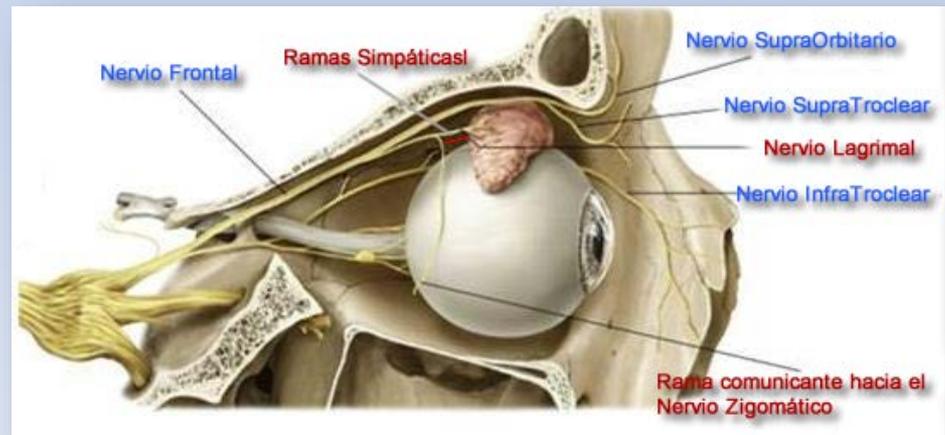
- Neuronas en Ganglio cervical superior.
- Carótida.
- Penetra junto a la arteria lagrimal.
- NO Mielinizado.
- Simpático

Nervio Lagrimal

- Rama más pequeña del N. Oftálmico (V Par).
- Penetra la Glándula por su polo posterior.
- Mielinizado.
- Sensorial.

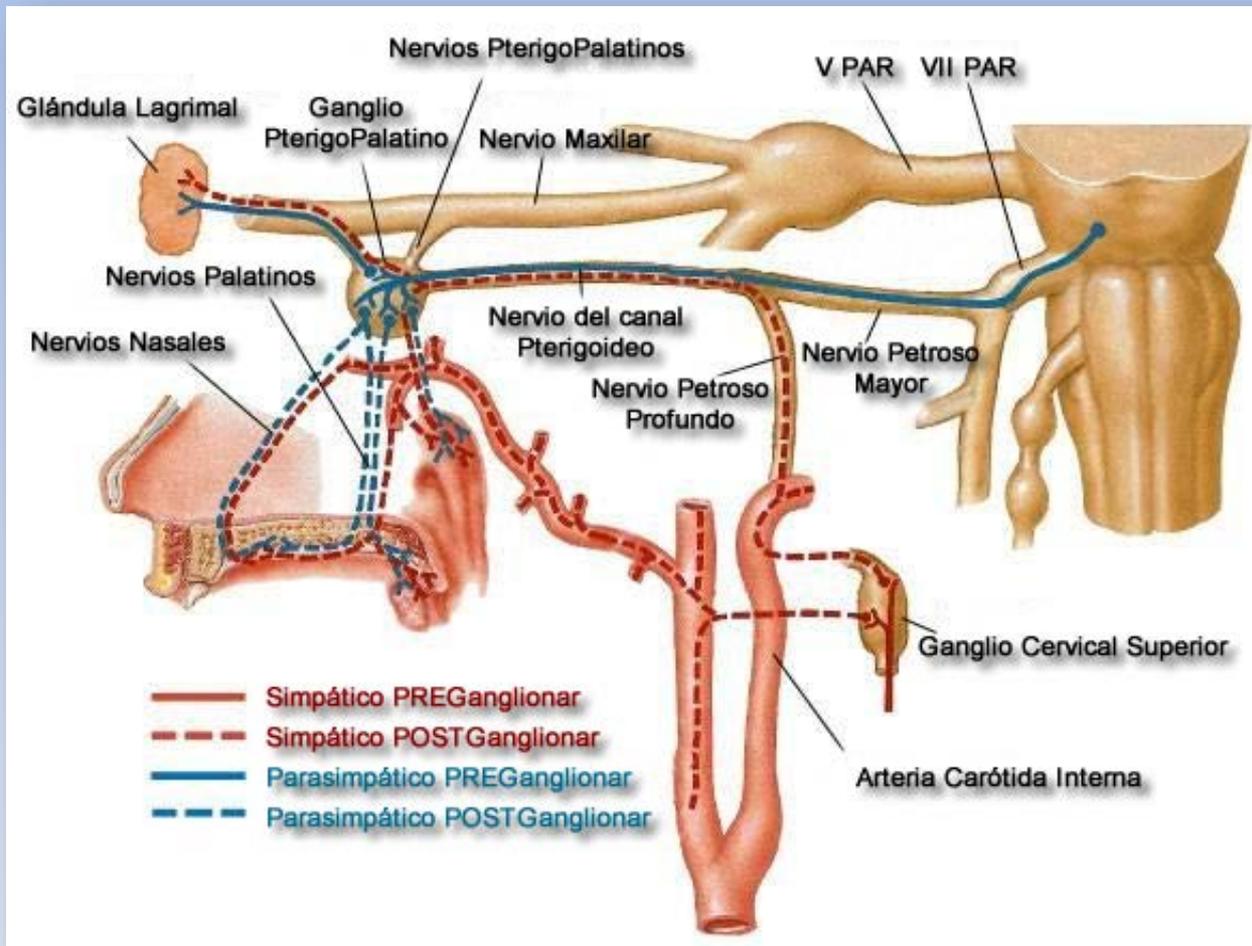
Nervio Temporo-Zigomático

- Rama del Maxilar.
- Alcanza la pared externa de la Órbita a través de la Hendidura Esfeno-Maxilar.
- Penetra la Glándula por su polo Antero-Inferior.
- NO Mielinizado
- Parasimpático.



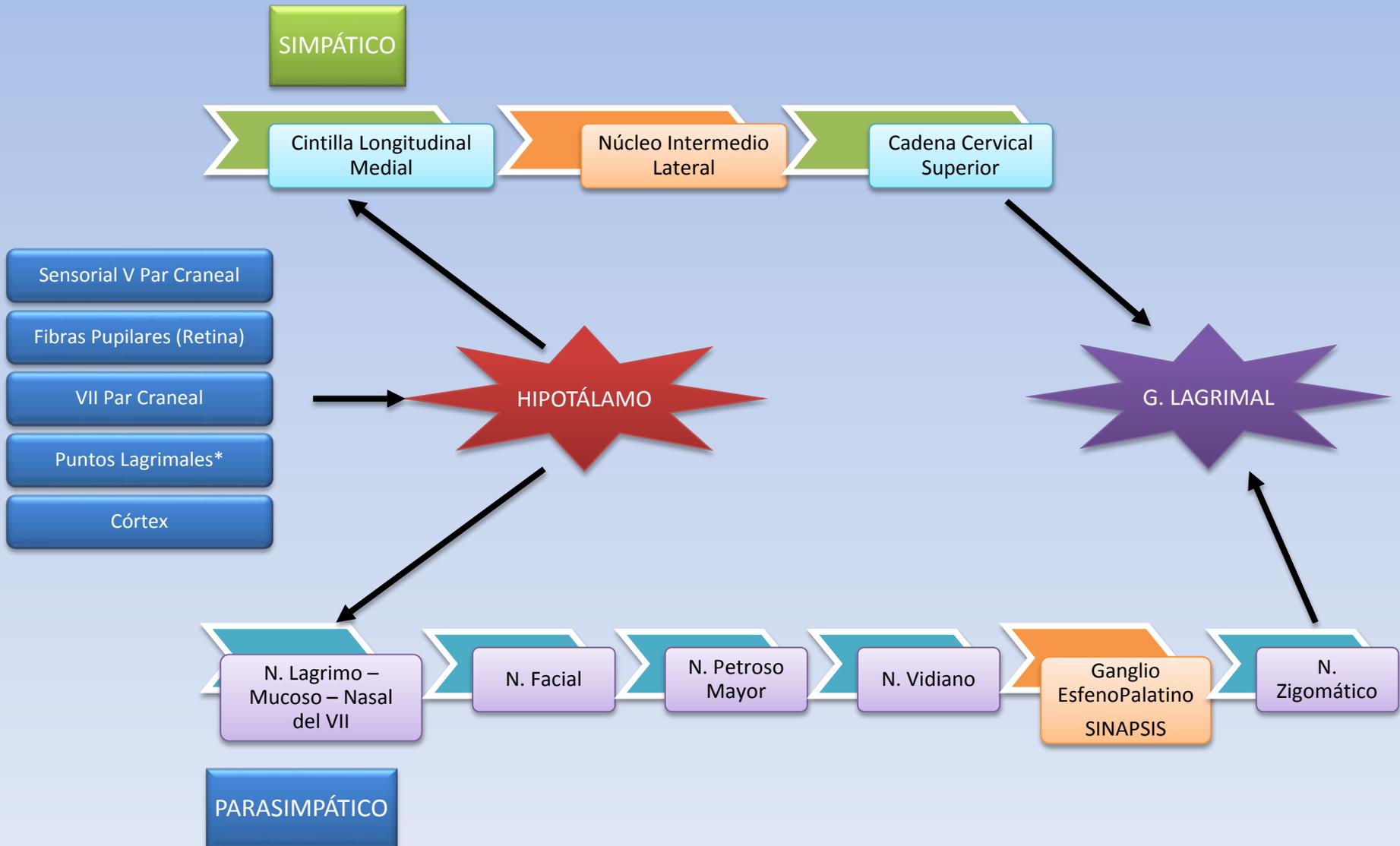
GLÁNDULA LAGRIMAL PRINCIPAL

INERVACIÓN - ANATOMÍA



GLÁNDULA LAGRIMAL PRINCIPAL

INERVACIÓN - FISIOLÓGÍA



GLÁNDULAS LAGRIMALES ACCESORIAS

CLASIFICACIÓN

- **Diferencias con la Glándula Lagrimal Principal:**
 1. **Anatómicas.**
No pueden disecarse macroscópicamente.
 2. **Fisiológicas.**
Única fuente de secreción mucosa de base permanente.
 3. **Neurológicas.**
No presentan inervación.
- **El sistema está formado por:**
 1. **Glándulas Lagrimales Accesorias de Secreción Serosa**
(comparables a la Glándula Lagrimal Principal).
 - Glándulas de Krause
 - Glándulas de Wolfring
 2. **Glándulas Lagrimales Accesorias de Secreción mucinosa.**
 - Glándulas o Criptas de Henle
 - Células Mucosas Diseminadas
 3. **Glándulas Lagrimales Accesorias de tipo Sebáceo.**
 - Glándulas de Meibomio
 - Glándulas de Zeiss
 - Glándulas de Moll

GLÁNDULAS LAGRIMALES ACCESORIAS

KRAUSE Y WOLFRING

- **Embriología**

Idéntico a la Glándula Lagrimal Principal.

- **Anatomía:**

- Contribuyen con el 10 % de la masa tisular del sistema glandular lagrimal.
- 8-20 en Fórnix Superior y 6-10 en Fórnix Inferior.
- Wolfring situadas en el borde superior de la placa tarsal, a veces en pliegue semilunar y carúncula.
- Krause situadas en cara conjuntival del párpado.

- **Histología:**

- Formación túbulo - acinosa similar a la Glándula Lagrimal Principal.
- Contienen plasmocitos y linfocitos.

- **Fisiología:**

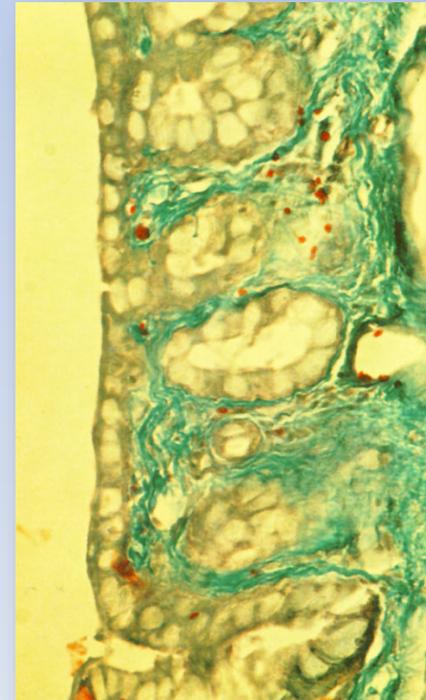
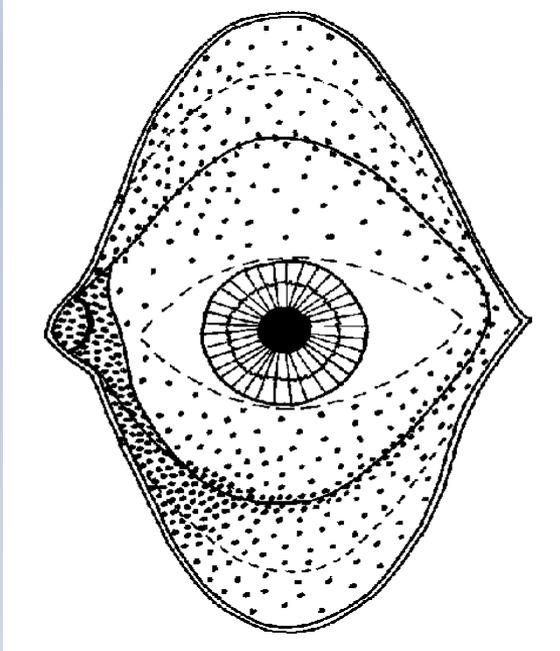
- No son capaces de suplir la función de la Glándula Lagrimal Principal.



GLÁNDULAS LAGRIMALES ACCESORIAS

CÉLULAS MUCOSAS

- Mucus segregado por la Células Mucinosas Conjuntivales.
- Distribución peculiar en la superficie conjuntival:
 - > densidad en Fórnix Inferior, canto interno y conjuntiva palpebral.
 - Gran capacidad de auto - regeneración.



GLÁNDULAS LAGRIMALES ACCESORIAS

GLÁNDULAS DEL APARATO CILIAR

- ZEIS
 - Glándulas Accesorias del folículo piloso de tipo Holocrino.
- MOLL
 - Glándulas sudoríparas en borde palpebral.
 - Tamaño mayor a lo habitual y de participación incierta en la película lagrimal.
- MEIBOMIO
 - Glándula de secreción sebácea.
 - Secreción influida por causas:
 - Nerviosas
 - > Sección simpático central y con instilación de pilocarpina, eosina...
 - < Sección V par.
 - Físicas
 - La tensión superficial influencia la calidad y cantidad de las grasas liberadas:
T.S. Baja → Aumenta secreción grasa. (aplicación pomadas oleosas)
T.S. Alta → Disminuye la secreción grasa. (lagrimeo)
 - Hormonales
 - Andrógenos → Estimulan secreción. (corticoides)
 - Estrógenos → Inhiben secreción.

VÍAS LAGRIMALES

ÍNDICE

- Embriología
- Anatomía Comparada
- Anatomía de las vías lagrimales:

Vías Oseas

Vías Membranosas

- Lago lagrimal
 - Puntos lagrimales
 - Canalículos lagrimales
 - Canal de unión
 - Saco lagrimal
 - Canal Lácrimo-Nasal
 - Orificio lagrimal inferior
- Configuración interna
 - Ultraestructura
 - Inervación
 - Vascularización

VÍAS LAGRIMALES

EMBRIOLOGÍA

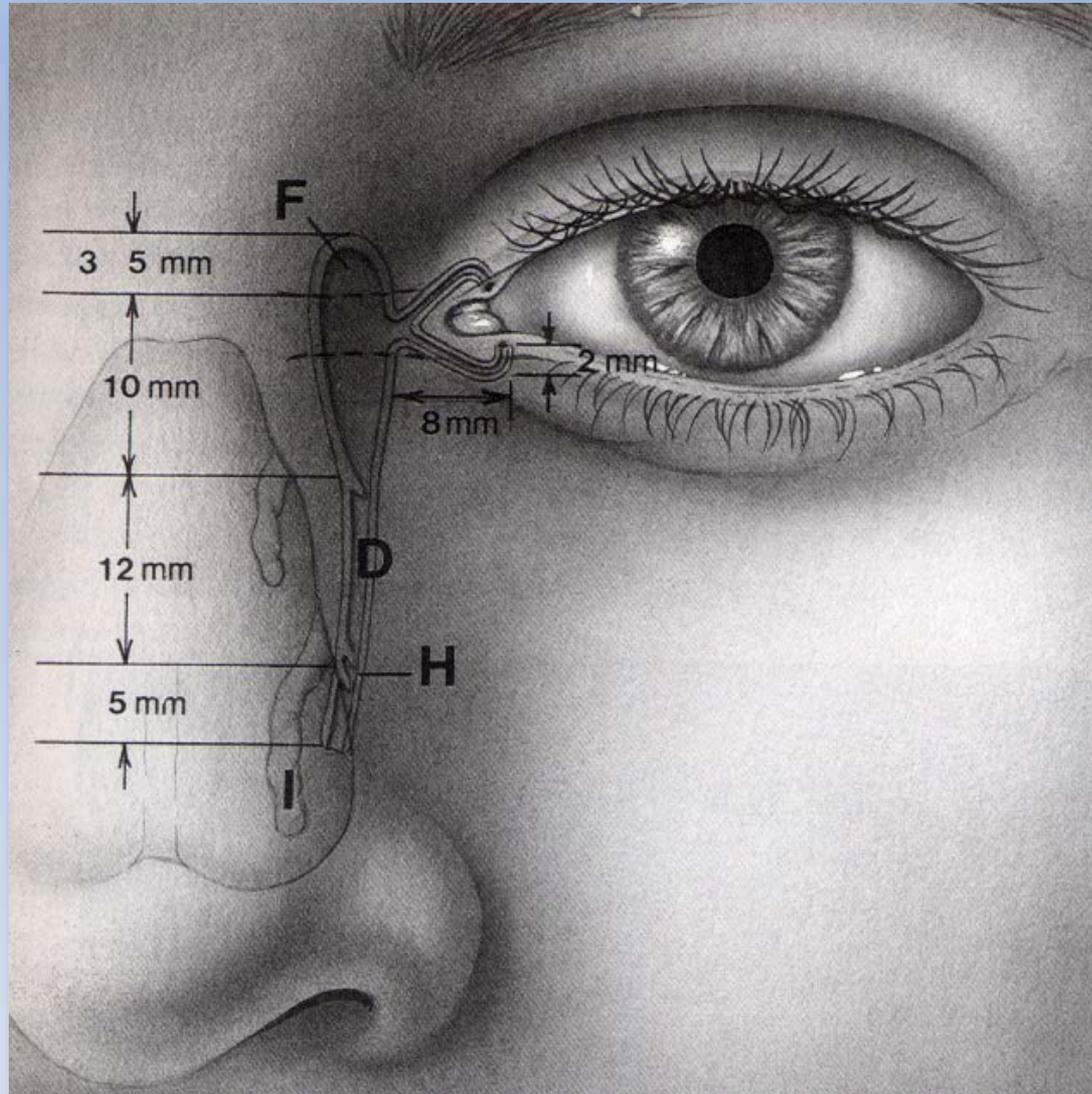
- Origen en Epiblasto que forma la hendidura orbito-facial.
- Datos Cronológicos:
 - 10ª Semana: Esbozo canalicular contacta con epitelio palpebral.
 - 4º mes: Lisis celular con aparición de la cavidad de las vías.
 - 7º mes: Se abren los puntos lagrimales al borde palpebral.
 - 7-8-9º mes: apertura del canal Lácrimo-nasal al Meato inferior.
- 30% de los Recién Nacidos la parte inferior del canal L-N separada de la Cavidad Nasal por una membrana mucosa.

VÍAS LAGRIMALES

ANATOMÍA COMPARADA

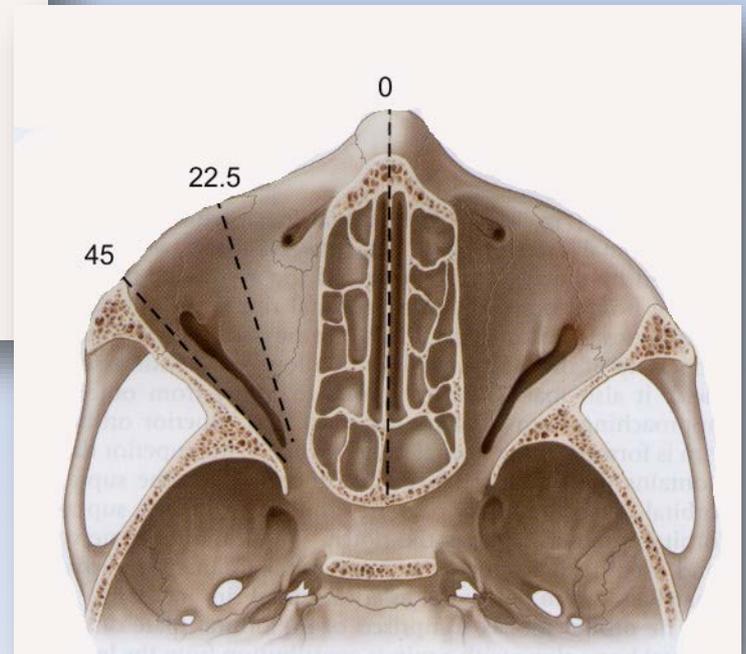
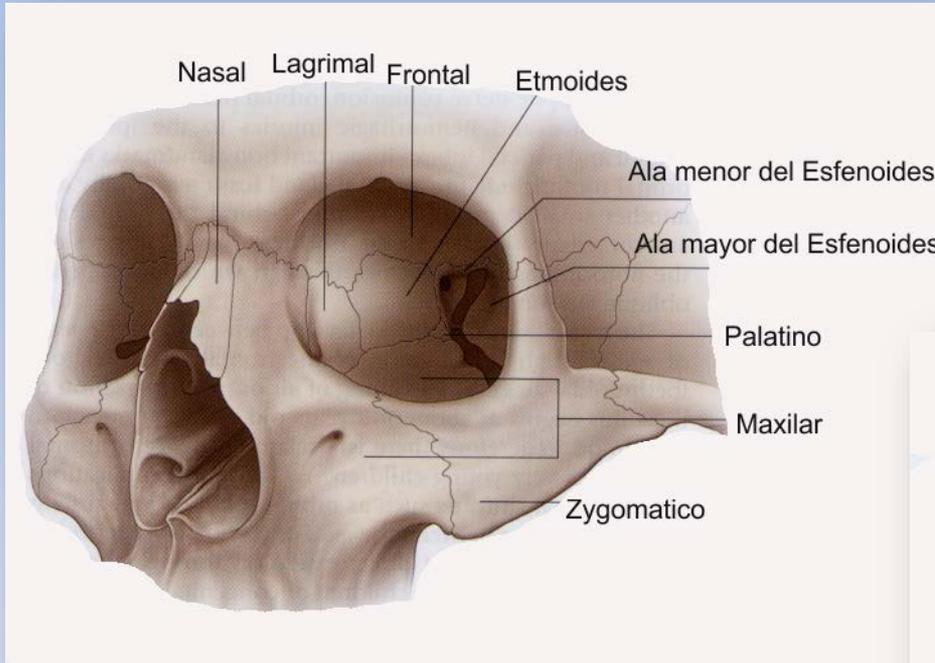
- Las vías lagrimales sólo se observan en seres en los que la secreción lagrimal es necesaria para el funcionamiento del sistema dióptrico ocular.
- No existe en los peces.
- Aparece a partir de los tetrápodos.

VÍAS LAGRIMALES



VÍAS LAGRIMALES

OSEAS



VÍAS LAGRIMALES

MEMBRANOSAS

- Lago Lagrimal
- Vías lagrimales:
 - Lago lagrimal
 - Puntos lagrimales
 - Canaliculos lagrimales
 - Canal de unión
 - Saco lagrimal
 - Canal Lácrimo-Nasal
 - Orificio lagrimal inferior

Anatomía Descriptiva
(Estudios de Jones)

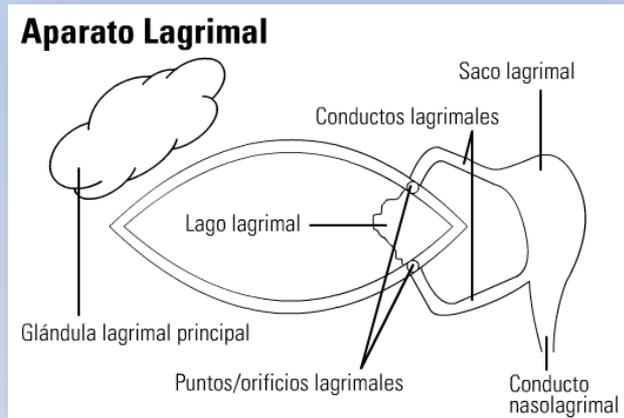
Anatomía Mesópica
(Biomicroscopía)

Histología y Ultraestructura

VÍAS LAGRIMALES

LAGO LAGRIMAL

Espacio triangular situado sobre el ángulo interno del ojo, carúncula y pliegue semilunar, de base externa y cuyo vértice se corresponde con el canto interno.



VÍAS LAGRIMALES

PUNTOS LAGRIMALES

Anatomía

- Superior e inferior.
- Se sitúan en el vértice de los tubérculos lagrimales (superior más prominente).
- Diámetro de $1/3$ a $1/4$ de mm.
- Situados al mismo nivel que los orificios de las glándulas de Meibomio.
- El superior a 6 mm de la comisura interna y el inferior a 6,5 mm.
- Siempre en contacto con el lago lagrimal (en condiciones normales).

Ultraestructura

- Estructura fibrosa avascular derivada del tarso.
- Epitelio pavimentoso pluriestratificado (unas 10 capas) cuyas células superficiales se parecen a las conjuntivales o las del canalículo cercano.
- Corion rico en fibras elásticas reforzado por fibras del músculo orbicular.
- No existe ningún esfínter a su nivel.

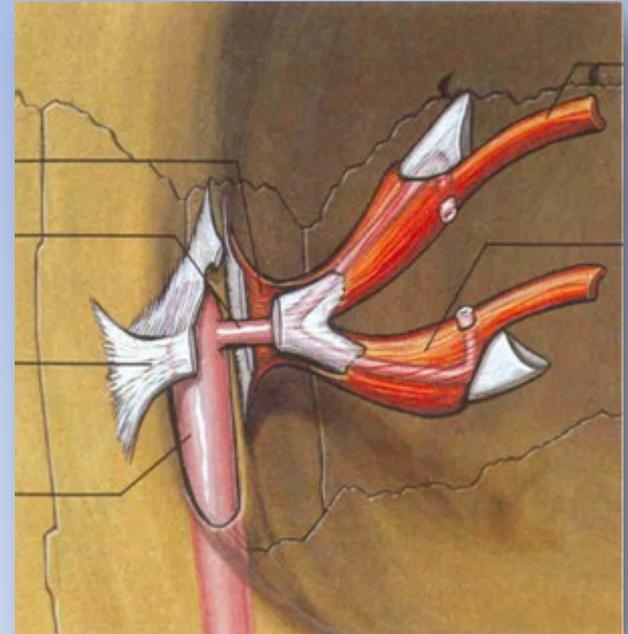


VÍAS LAGRIMALES

CANAL DE UNIÓN

Anatomía

- Unión de los 2 canalículos, formando un ángulo agudo.
- Longitud 1-2 mm.
- Perfora el diafragma lagrimal y desemboca en el cuadrante postero-superior de la cara externa del saco lagrimal.
- Excepcionalmente:
 - Los canalículos desembocan separadamente en el saco lagrimal.
 - Los canalículos penetran en una dilatación del saco lagrimal: SENO DE MAIER.
 - Porción Retro-ligamentosa.



Ultraestructura

- Epitelio pavimentoso en su comienzo que se transforma progresivamente en cilíndrico sin cilios.

VÍAS LAGRIMALES

CELDA LAGRIMAL

Puede considerarse una celda Osteo-fibro- perióstica.

Paredes

- FOSA LAGRIMAL (parte ósea)
 - Cavity formada por la apófisis ascendente del Maxilar (delante) y el Unguis (detrás).
 - Delimitada por la cresta lagrimal anterior y posterior.
 - Recubierta de periostio íntimamente adherido al saco lagrimal (Abordaje quirúrgico extraperióstico).
- DIAFRAGMA LAGRIMAL (parte fibrosa)
 - Naturaleza perióstica.
 - En la cresta lagrimal posterior se divide en 2 láminas:
 - Hoja interna, que recubre la fosa lagrimal.
 - Hoja externa, gruesa y fibrosa.
 - Esta disposición demuestra la naturaleza extraorbitaria del saco lagrimal y explica la rareza de celulitis orbitarias en las infecciones del mismo.

Contenido

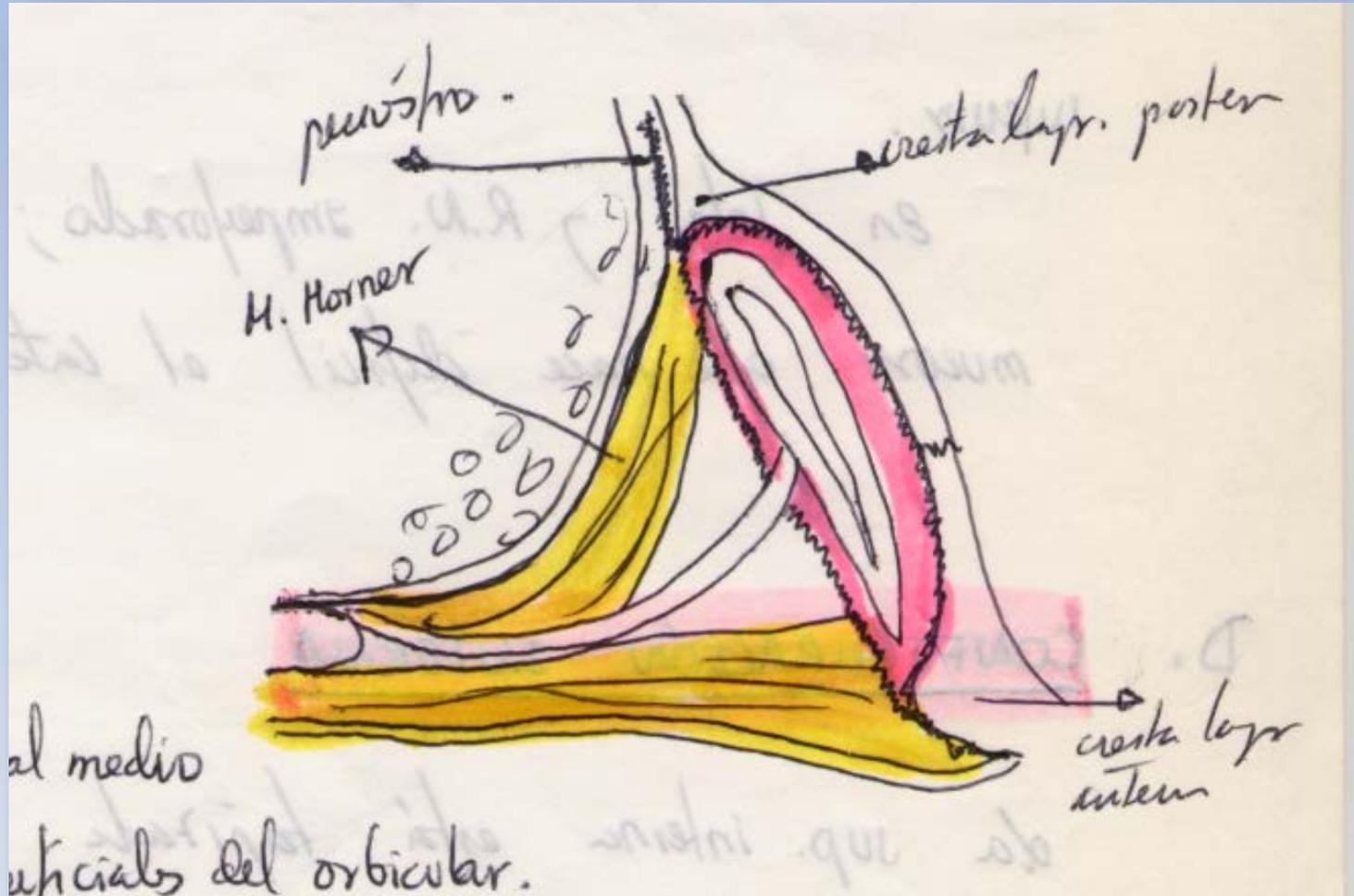
- Saco Lagrimal
- Vasos y nervios.

Relaciones

- Anteriores con el ligamento Cantal Medio y Fascículos superficiales del Músculo Orbicular.
- Posteriores con el Músculo de Horner (importante en la dinámica lagrimal) y el Septum Orbitario.

VÍAS LAGRIMALES

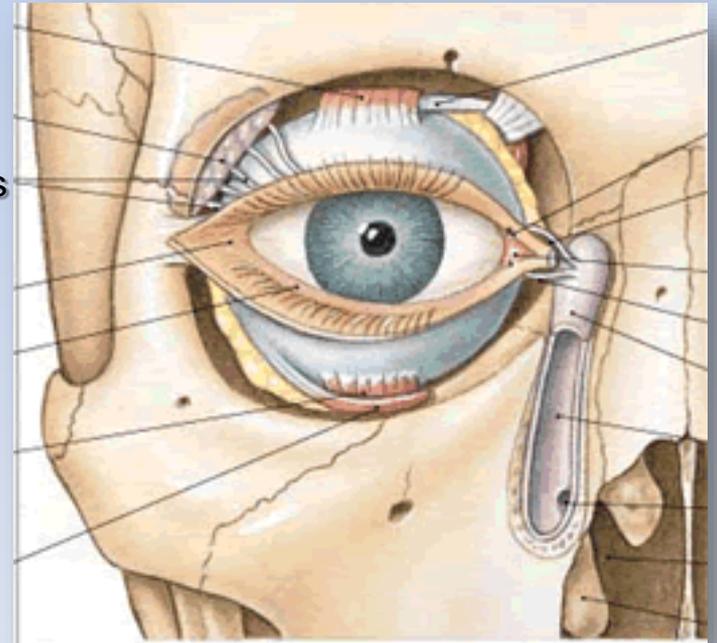
CELDA LAGRIMAL



VÍAS LAGRIMALES

CONDUCTO LAGRIMO-NASAL

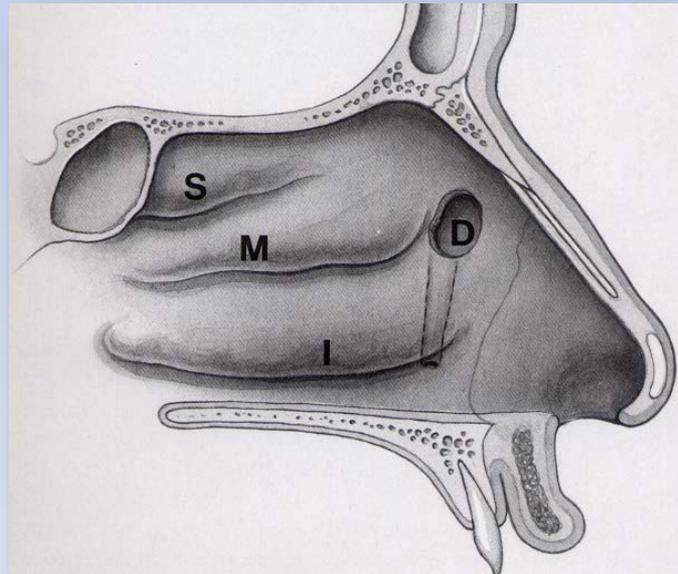
- Situado en el canal óseo lagrimo-nasal, que se relaciona con:
 - Seno Maxilar por fuera.
 - Fosas nasales por dentro, 2/3 superiores con Unguis y 1/3 inferior con la apófisis lagrimal del cornete inferior.
- Comienza en el saco lagrimal y termina en el meato inferior, con unos 15 mm de longitud.
- Se dirige hacia abajo, atrás y adentro.
- El canal óseo y el conducto están íntimamente unidos por una red venosa con capacidad eréctil (similar a la mucosa nasal...).



VÍAS LAGRIMALES

ORIFICIO LAGRIMAL INFERIOR

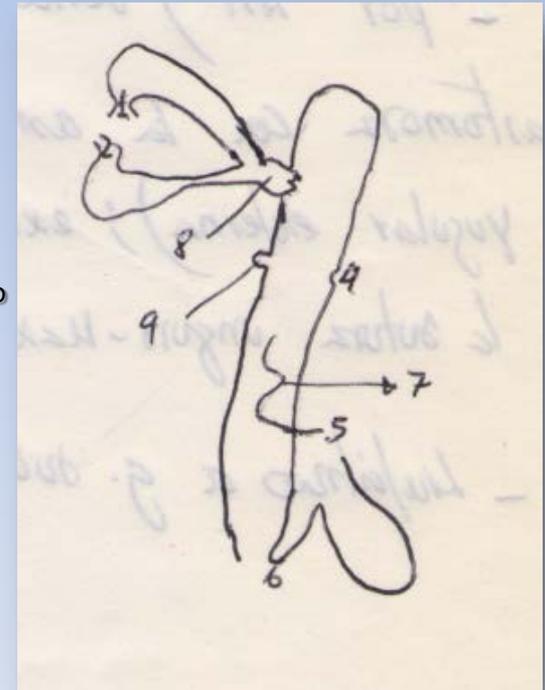
- Situado en la zona superior del meato inferior a 1 cm. de la “inserción del Cornete Inferior”.
- Tiene un recorrido submucoso de unos 5 mm.
- En el feto y el recién nacido no está perforado.
- En el adulto está cubierto de un repliegue mucoso que dificulta el cateterismo retrógrado.



VÍAS LAGRIMALES

CONFIGURACIÓN INTERNA

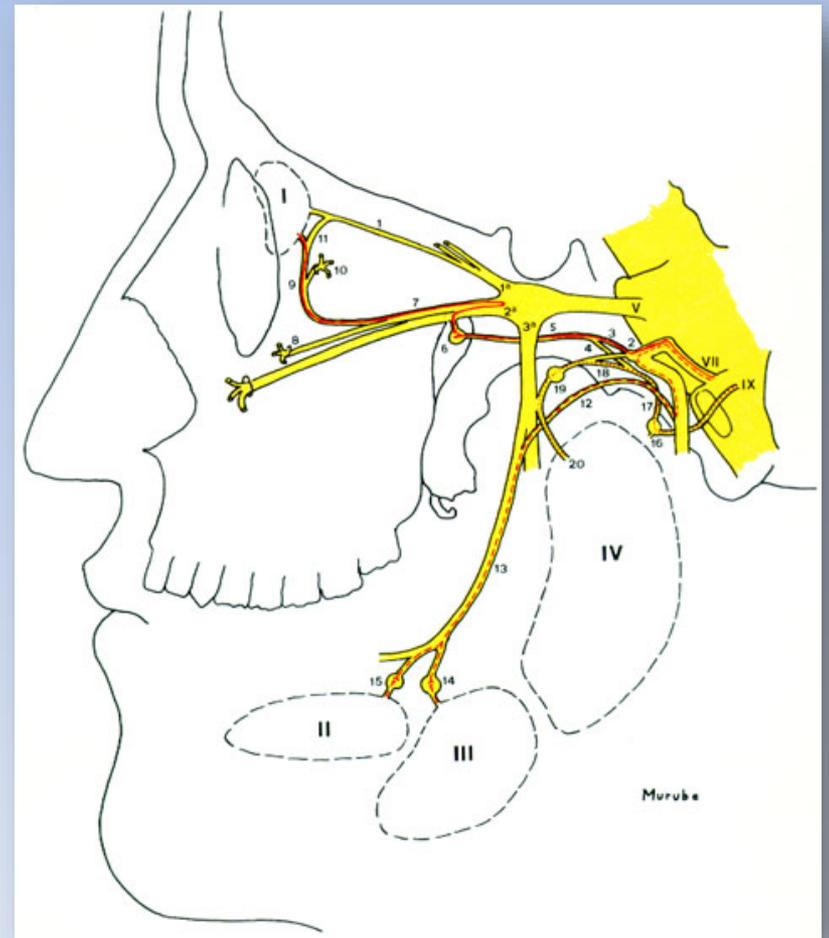
- Superficie interna tapizada por mucosa.
- En recién nacidos presenta irregularidades (válvulas) que desaparecen con en el adulto, aunque algunas se observan con regularidad y han sido renombradas:
 - Válvula de Bochdalek.
 - Válvula de Faltz
 - **Válvula de Rosenmuller**
Entre canal de unión y saco lagrimal, función antirreflujo.
 - **Válvula de Krause y Beraud**
Situada en $\frac{1}{2}$ del canal lagrimo-nasal constituye la impronta del canal óseo sin papel antirreflujo.
 - **Válvula de Taillefer**
En la unión del saco con el canal lagrimo-nasal.
 - **Válvula de Hasner (Plica lagrimalis)**
En la salida del canal lagrimo-nasal a la nariz, es una verdadera válvula e impide el paso de aire o líquidos a las vías lagrimales desde la nariz.
 - Válvula de Espiral de Hyrtl
 - Válvula de Maier
 - Válvula de Arlt



VÍAS LAGRIMALES

INERVACIÓN

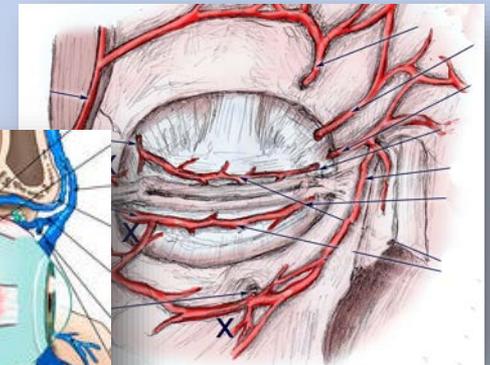
- Nervio Nasal Externo:
 - Canaliculos.
 - 2/3 Superiores del Saco Lagrimal.
- Nervio Infraorbitario:
 - 1/3 inferior del Saco Lagrimal.
 - Canal Lagrимо-Nasal.



VÍAS LAGRIMALES

VASCULARIZACIÓN

- Arteria Angular.
 - Terminación de la Arteria Facial.
 - Anastomosis con la Arteria Nasal (rama de la Arteria Oftálmica).
 - Anastomosis con vasos pituitarios a nivel de la sutura Unguis-Maxilar.
- Vena Angular.
 - Drena a la Vena Yugular Externa.
- Linfáticos.
 - Drenan al grupo Submaxilar.



PELÍCULA LAGRIMAL

ÍNDICE

- Conceptos
- Capas
 - Lipídica.
 - Acuosa.
 - Mucosa.
- Propiedades Físicas
- Fisiología

PELÍCULA LAGRIMAL

CONCEPTOS

Deben diferenciarse los siguientes términos:

1. **Lágrimas.**

Producto de secreción global Pre corneo-conjuntival, con composición y propiedades físico-químicas características, cuyo drenaje sólo puede realizarse a nivel de los puntos lagrimales.

2. **Film o Película Lagrimal.**

Capa de propiedades físicas particulares de espesor débil y situada ante la cornea, el limbo y la conjuntiva, en el espacio situado entre los bordes palpebrales.
El tamaño varía constantemente.

3. **Secreción de la Glándula Lagrimal.**

No es representativa de la composición de las lágrimas, pues a su secreción hay que sumar el resto de secreciones mucosas y lipídicas.

4. **Llorar.**

Acto que comporta una mímica característica y una secreción lagrimal refleja abundante.
Es un reflejo adquirido condicionado.

5. **Lagrimeo.**

Exceso de lágrimas en el espacio interpalpebral.
No implica desbordamiento (epifora) sino que a veces sólo se traduce por un aumento del menisco lagrimal sobre el borde palpebral.

6. **Epifora.**

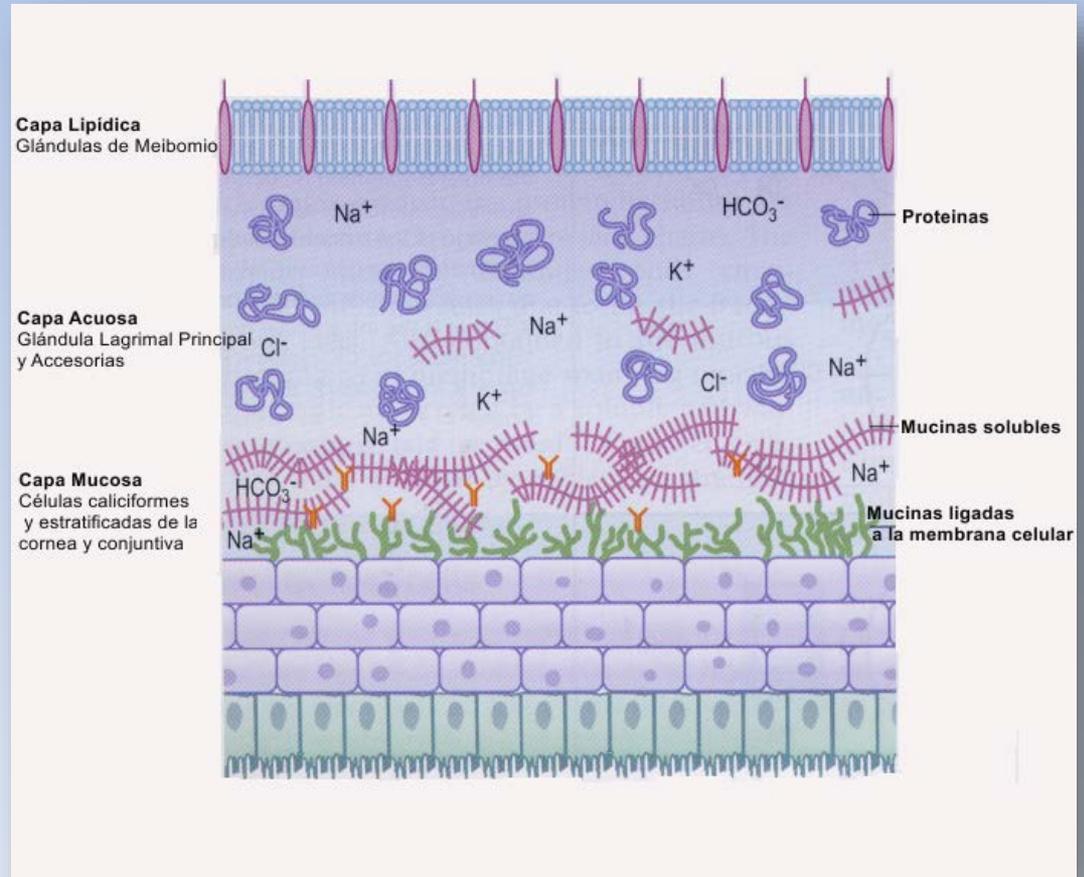
Desbordamiento de lágrimas por insuficiencia del sistema de drenaje (aunque esté permeable).

PELÍCULA LAGRIMAL

CONCEPTOS

El Film Lagrimal es una película continua, insensible a la gravedad, situada entre los bordes palpebrales que presenta 3 capas, las cuales no están netamente definidas:

- Lipídica
- Acuosa
- Mucosa



PELÍCULA LAGRIMAL

CAPA ACUOSA

La glándula lagrimal es la principal productora de la capa acuosa.

Está compuesta por:

- ELECTROLITOS.
 - CO_3H^- , Cl^- , Fósforo, K^+ , Na^+ ... su concentración depende de si es en situación basal o irritativa.
- CARBOHIDRATOS (Glucosa).
 - 7 mgr./100 ml.
 - Su concentración puede medirse con tiritas colocadas en fórnix inferior (puede usarse para diferenciar un coma híper o hipo-glucémico).
 - Su aumento provoca sensación de quemazón característica.

PELÍCULA LAGRIMAL

CAPA ACUOSA

- PROTEINAS.

- Pre-Albúmina.

Estabilidad del Film Lagrimal.

- Sero-Albúmina.

Transporte y regulación de la presión osmótica. Aumenta en procesos inflamatorios de segmento anterior.

- Glicoproteínas.

α_1 -Globulinas (α_1 -antitripsina)

Actividad anti enzimática (anti proteasa y anti colagenasa)

α_2 -Globulinas (Ceruloplasmina)

β -Globulinas

Transferrina (transporte de Fe, Cu y Zn).

Lactoferrina, bacteriostática forma complejos activos de Ig A, Marcador de los neutrófilos.

- Inmunoglobulinas (γ .globulinas)

Ig A

Importante, producida en la glándula lagrimal.

Ig G-M

Concentración muy escasa.

Ig E

Producida localmente en la conjuntiva. Elevada en la Atopia.

PELÍCULA LAGRIMAL

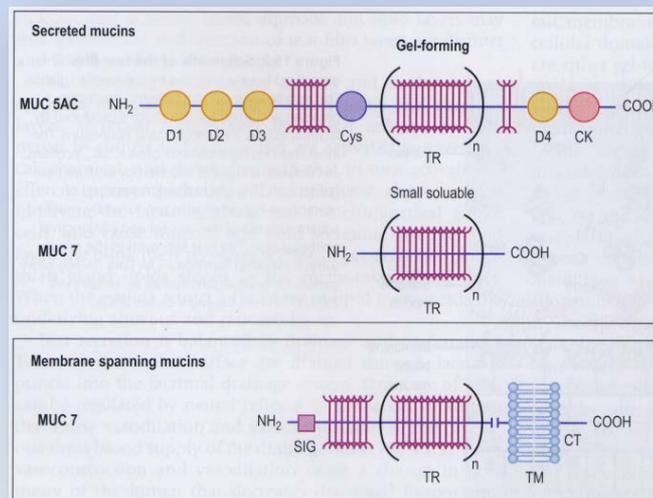
CAPA LIPÍDICA

- Forma la capa más superficial del film lagrimal.
- Retarda la evaporación del film, constituyendo una barrera hidrófoba durante el día y colaborando en el cierre palpebral durante la noche.
- Composición:
 - Ésteres (ceras) 35%.
 - Glicéridos 4%.
 - Esteroles libres 3%.
 - Ácidos Grasos libres 4 %.
 - Ésteres de colesterol 30%
- Conformación:
 - En forma de micelas.
- Constituye una verdadera membrana biológica.
- Su estabilidad depende del PH y de la tensión superficial, si esta es baja (por existir mucho moco...) la micela se abre y deja salir los lípidos y lipoproteínas neutras que tiene.

PELÍCULA LAGRIMAL

CAPA MUCOSA

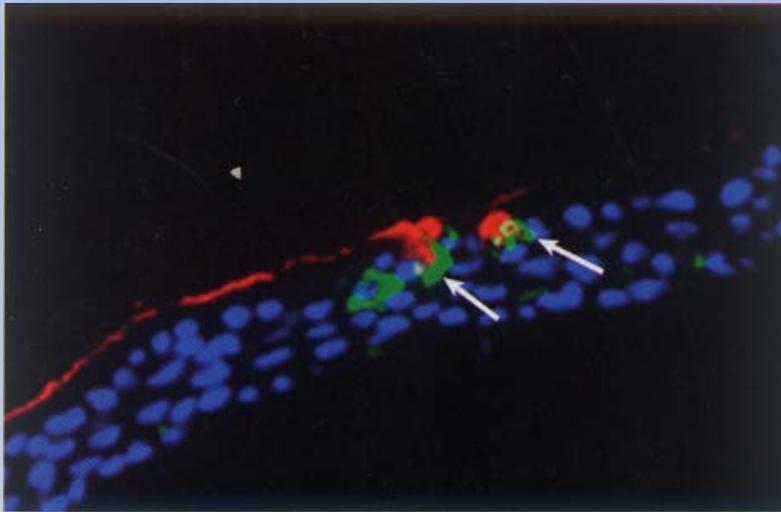
- Constituye la capa mas interna y esta formada por un gel de mucina (MUC5AC) sintetizado y secretado por las células caliciformes conjuntivales.
- Las células caliciformes se encuentran entre las células del epitelio estratificado conjuntival.
- La secreción de estas células está regulado fundamentalmente por el sistema autónomo, de tal manera que existen terminaciones nerviosas simpáticas y parasimpáticas que las alcanzan.
- La cantidad de moco secretado puede ser modulado controlando la proliferación de células caliciformes: El factor de crecimiento EGF y TEGF α , presentes en el suero sanguíneo activan su proliferación.
- Protege el ojo contra los microorganismos, permite la reabsorción de componentes por la superficie corneo-conjuntival...



PELÍCULA LAGRIMAL

CONTROL DE LA SECRECIÓN

Control de la secreción de las células caliciformes



Terminales Parasimpáticos

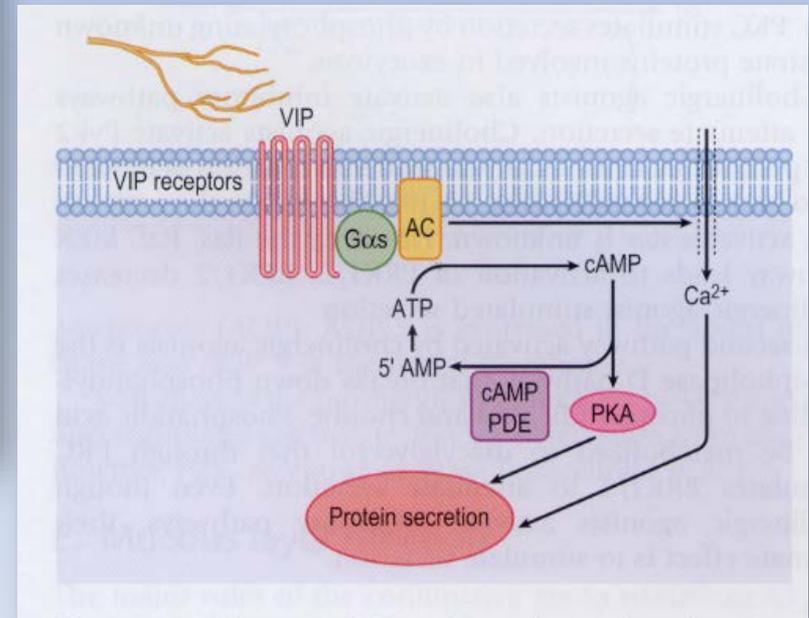
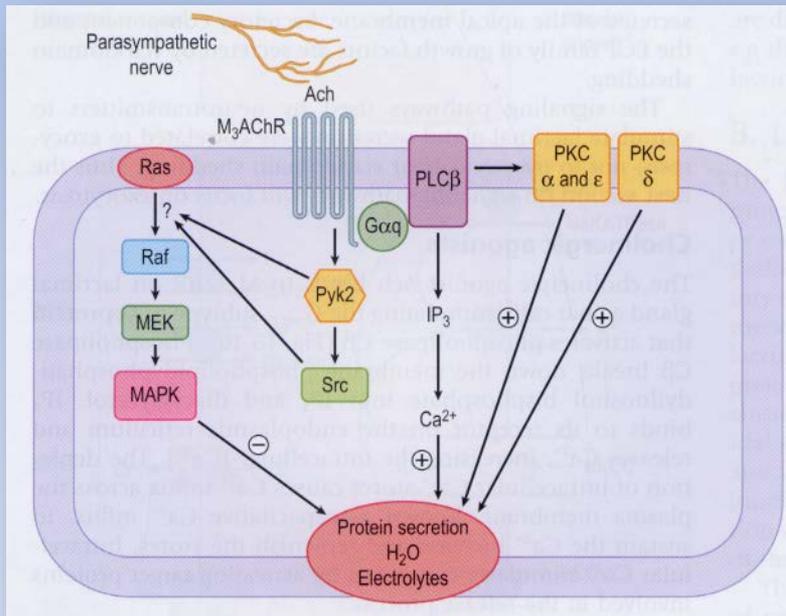


Terminales Muscarínicos

PELÍCULA LAGRIMAL

CONTROL DE LA SECRECIÓN

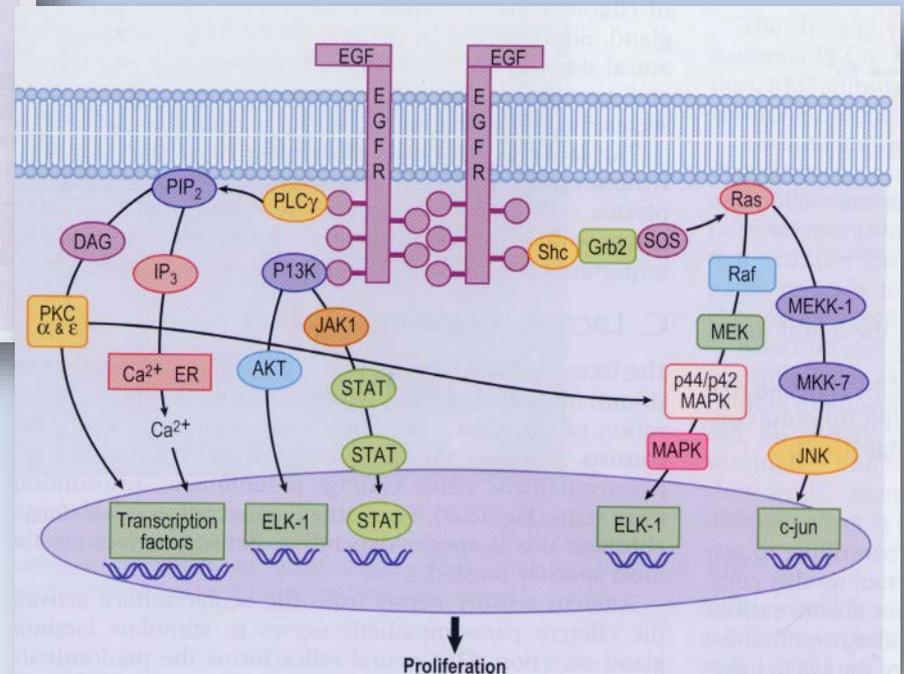
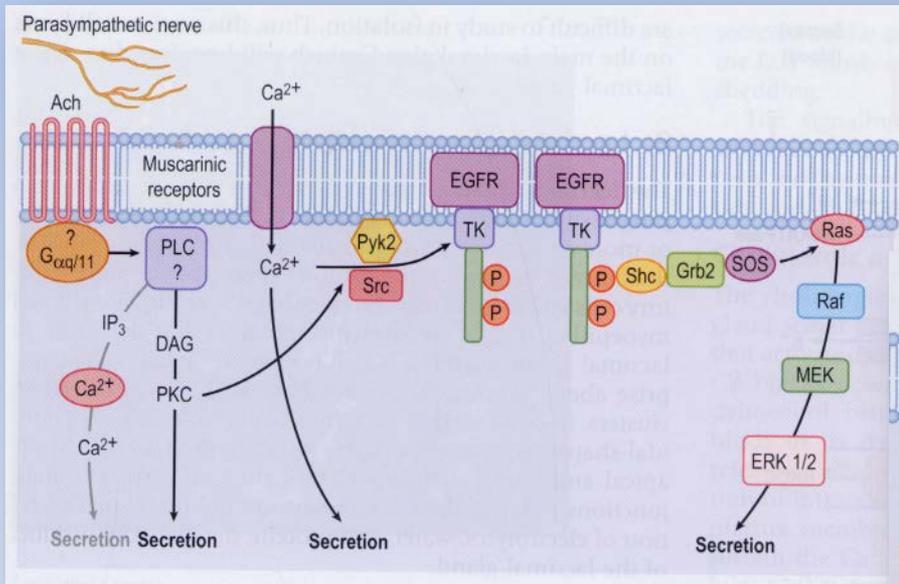
Control parasimpático de la secreción



PELÍCULA LAGRIMAL

CONTROL DE LA SECRECIÓN

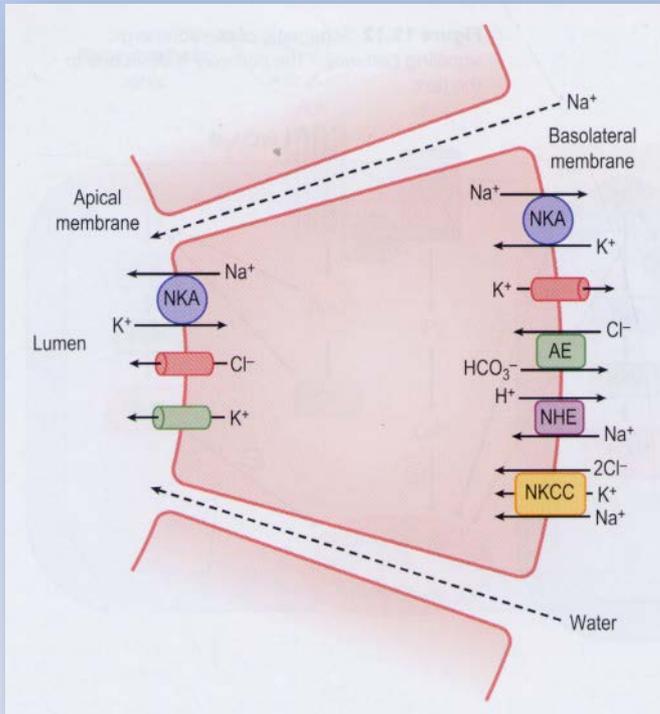
Control por factores de proliferación



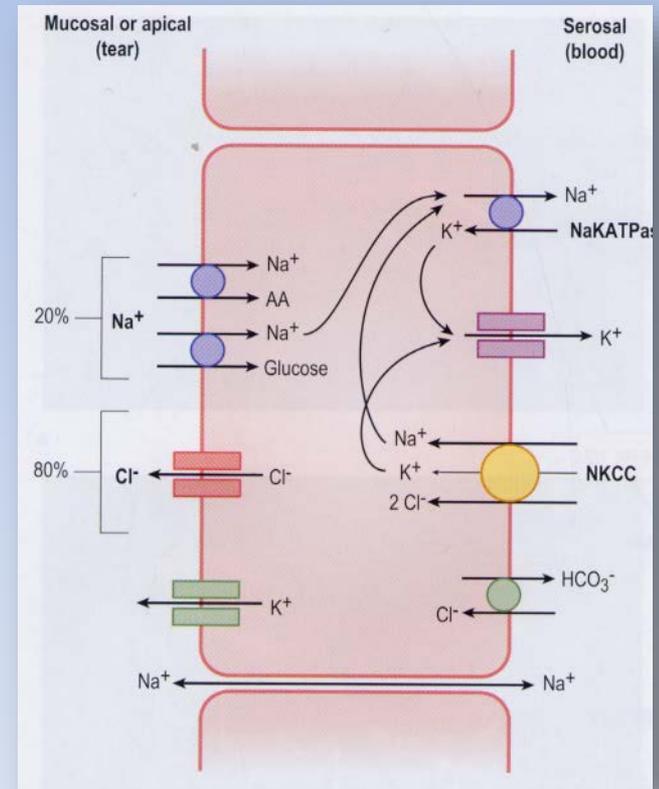
PELÍCULA LAGRIMAL

CONTROL DE LA SECRECIÓN

Control de la secreción acuosa y proteica



Células Acinares



Células Conjuntivales

PELÍCULA LAGRIMAL

PROPIEDADES FÍSICAS

- Volumen y débito
- Conductividad....
 - Electrolitos.
 - Proteínas.
 - Lípidos.
 - Moco.

- Tensión Superficial.

PELÍCULA LAGRIMAL

PROPIEDADES FÍSICAS

- **VOLUMEN Y DÉBITO.**
 - **30 mg/hora.**
 - **Desplazamiento del film lagrimal:**
 - El líquido corneo-conjuntival recubierto por la capa lipídica se dirige hacia las vías de evacuación.
 - El desplazamiento se realiza de forma activa: BOMBA LAGRIMAL (motora, palpebral y gravitatoria).
 - Se produce hacia el repliegue semilunar y los puntos lagrimales.
 - La verificación de este fenómeno constituye el test más fisiológico de permeabilidad dinámica del sistema evacuador.
 - **Renovación del volumen**
 - Soluciones acuosas: 1'.
 - Hidroxipropilcelulosa 5'.
 - Colorimetría 16% 1'.

PELÍCULA LAGRIMAL

PROPIEDADES FÍSICAS

- OTRAS PROPIEDADES

- **Conductividad.** 0,90%
- **Punto crioscópico** 0,551°C (importante estudio eficacia lagrimas artificiales...)
- **PH**
 - 7,32-7,58
 - Un poco más ácido que el suero.
 - Se altera en determinados procesos.
- **Índice de Refracción** 1,3369
- **Temperatura**
 - 30-35°.
 - Varía según el lugar de la toma y la temperatura ambiente.
 - Córnea > fría, menisco y ángulo interno más caliente.
- **Tensión Superficial**
 - 2/3 la de el agua.
 - Puede valorarse observando los meniscos lagrimales.

DRENAJE DE LAGRIMAL

MECANISMOS

Las lágrimas son eliminadas del ojo por :

- **Evaporación**

Mecanismo importante que depende de la humedad ambiente...

- **Reabsorción**

Es muy efectivo, de tal forma que en condiciones normales NO llegan lágrimas a las fosas nasales.

- **Capilaridad**

También juega un papel importante, el epitelio canalicular tiene una afinidad por las lágrimas que supera el efecto del parpadeo: atraen las lágrimas como los tubos capilares al agua.

- **Gravedad**

Papel controvertido, sería sólo importante en el saco lagrimal y el canal Lácrimo-nasal.

DRENAJE DE LAGRIMAL

TEORÍA DE LA BOMBA LAGRIMAL DE JONES

El drenaje lagrimal es un proceso dinámico

P
C
E
R
R
A
D
R
O
S

PUNTOS LAGRIMALES

Contactan con el párpado opuesto

CANALÍCULOS

Son impulsados hacia el saco lagrimal

SACO LAGRIMAL

Se distiende

DEPRESIÓN QUE ASPIRA LAS LÁGRIMAS

ASPIRACIÓN LÁGRIMAS

PUNTOS LAGRIMALES

Se separan

CANALÍCULOS

Se distienden aspirando 2 mm³

SACO LAGRIMAL

Se contrae alcanzando reposo

P
A
B
R
I
R
O
S

DRENAJE DE LAGRIMAL

CONCLUSIONES

- **Una gran parte de las lágrimas se reabsorbe en la conjuntiva o se evapora (secreción basal).**
- **Parte de las lágrimas aspiradas se reabsorbe en la porción proximal de los canalículos.**
- **Si las lágrimas llegan a la porción horizontal de los canalículos son impulsadas hacia el saco lagrimal.**
- **En el saco se reabsorben y son eliminadas hacia la nariz.**