

Tinjauan Kepustakaan

KELENJAR LAKRIMAL

oleh :

Dr LUKI INDRIASWATI

pembimbing :

Dr WISNUJONO SOEWONO

dibacakan pada
tanggal 17 Juni 1994

**LABORATORIUM / UPF ILMU PENYAKIT MATA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA /
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. SOETOMO
S U R A B A Y A**

KELENJAR LAKRIMAL

PERBAIKAN

Hal 5 : ANATOMI

Ditambahkan : Ukuran kelenjar lakrimal kurang lebih 20x12x5 mm.

Hal 13 : ELEKTROLIT

Ditambahkan : Walaupun secara umum kadar kalsium dalam air mata tidak ada hubungannya dengan pemakaian lensa kontak, sebuah laporan menyebutkan bahwa pada keadaan dimana kadar kalsium air mata meningkat hingga lebih dari 2 mmol/l terjadi proses kalsifikasi pada lensa kontak.

Hal 23 : TES SCHIRMER I

Ditambahkan : Fungsi sekresi kelenjar lakrimal dikatakan normal apabila bagian kertas filter yang basah didapatkan sepanjang 10-30 mm dengan sistim ekskresi yang berfungsi normal.

Hal 29 : RINGKASAN

Sekresi kelenjar lakrimal mayor dinamakan sekresi basal sedangkan sekresi kelenjar lakrimal minor disebut sekresi refleksi.



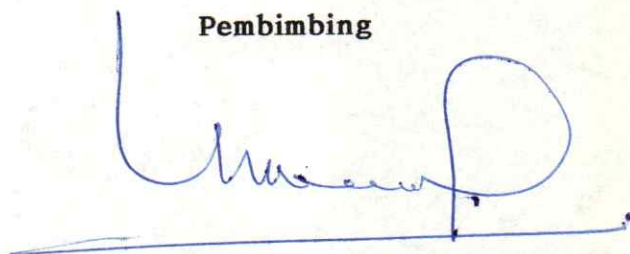
Yang benar adalah:

**Sekresi kelenjar lakrimal mayor dinamakan sekresi refleks
sedangkan sekresi kelenjar lakrimal minor disebut sekresi
basal**

Telah diteliti dan disetujui oleh pembimbing

Surabaya, 15 Agustus 1994

Pembimbing



(Dr. WINUJONO SOEWONO)

IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
LACRIMAL APPARATUS

KKU
KK
617-264
Ind
e

0002419953141-3

MILIK
PERPUSTAKAAN
"UNIVERSITAS AIRLANGGA"
SURABAYA

Tinjauan Kepustakaan

3000024953141-3

KELENJAR LAKRIMAL



30000249531413

oleh :

Dr LUKI INDRIASWATI

PAMERAN

16 FEB 1997

pembimbing :

Dr WISNUJONO SOEWONO

SELESAI

dibacakan pada
tanggal 17 Juni 1994

LABORATORIUM / UPF ILMU PENYAKIT MATA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA /
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. SOETOMO
SURABAYA

3000024953141-3

0002419953141

UCAPAN TERIMA KASIH



Terima kasih kami sampaikan kepada yang terhormat:

1. Dr. Wisnujono Soewono, sebagai Pembimbing dan sebagai Kepala Laboratorium / UPF Ilmu Penyakit Mata, yang telah memberikan bimbingan dari awal sampai selesainya makalah ini.
2. Dr. Priyanto, sebagai Bapak Asuh yang telah memberikan dorongan dan saran dalam penyusunan makalah ini.
3. Dr. Diany Yogiantoro, sebagai Ketua Program Studi yang telah memberikan kesempatan untuk ditampilkannya makalah ini.
4. Seluruh Staf Laboratorium / UPF Ilmu Penyakit Mata yang telah membantu baik dalam tambahan kepustakaan maupun saran untuk penyelesaian makalah ini.
5. Teman-teman sejawat PPDS I yang telah membantu serta memberikan dorongan dalam penyelesaian makalah ini.
6. Moderator dan sekretaris sidang yang telah membantu pada saat penyajian makalah ini.

DAFTAR ISI

	Halaman
1. PENDAHULUAN	1
2. SEJARAH	2
3. EMBRIOLOGI	3
4. ANATOMI	4
5. HISTOLOGI	7
6. ALIRAN DARAH	8
7. PERSARAFAN	8
8. SEKRESI	10
8.1 MEKANISME	10
8.2 KOMPOSISI	11
8.3 KELAINAN	19
8.3.1 HIPERSEKRESI	20
8.3.2 HIPOSEKRESI	21
8.4 PEMERIKSAAN	22
9. RINGKASAN	28
10. PENUTUP	30
11. DAFTAR KEPUSTAKAAN	31

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 : Kelenjar lakrimal embrio 12 minggu.	4
Gambar 2 : Kelenjar lakrimal dan hubungannya dengan bola mata.	5
Gambar 3 : Kelenjar lakrimal.	6
Gambar 4 : Histologi kelenjar lakrimal.	7
Gambar 5 : Lintasan refleks sekresi kelenjar lakrimal.	9
Gambar 6 : Tes Schirmer	23
Gambar 7 : Kertas filter untuk Tes Schirmer	24
Gambar 8 : Pengecatan Rose Bengal pada kerato-konjungtivitis sika.	27

1. PENDAHULUAN

Sebagaimana diketahui, sistim lakrimal terdiri dari dua komponen yaitu sistim sekresi yang memproduksi air mata dan sistim ekskresi atau sistim pembuangan air mata. Sistim sekresi terdiri dari kelenjar meibom yang memproduksi lapisan lipid yaitu lapisan luar air mata, kelenjar lakrimal yang memproduksi lapisan akuos atau lapisan tengah air mata, serta sel goblet konjungtiva sebagai penghasil lapisan musin yang merupakan lapisan terdalam air mata. Sedangkan sistim ekskresi dimulai dari pungtum, kanalikuli, sakus lakrimalis, duktus nasolakrimalis dan berakhir di meatus nasi inferior.

Diantara sistim sekresi tersebut, kelenjar lakrimal adalah yang terbesar dan terdiri dari kelenjar lakrimal mayor serta kelenjar lakrimal minor atau kelenjar lakrimal asesori. Kelenjar lakrimal mayor mempunyai ukuran lebih besar, terletak pada sudut temporal atas orbita. Kelenjar lakrimal minor berukuran kecil tetapi lebih banyak jumlahnya, terdiri dari kelenjar Krause yang terletak pada forniks konjungtiva atas dan bawah serta kelenjar Wolfring pada tepi atas tarsus. ^{13,18,19,22}

Kelenjar lakrimal mempunyai fungsi penting sebab kelenjar ini memproduksi bagian terbesar (> 95 %) volume air mata yaitu lapisan akuos yang merupakan lapisan tengah air mata. Lapisan akuos tersebut 98,2 % terdiri dari air, dimana didalamnya terdapat seluruh komponen air mata yang larut dalam air antara lain protein, enzim, elektrolit, oksigen dan lain-lain. Bersama lapisan lipid dan lapisan musin, lapisan akuos membentuk air mata yang berfungsi antara lain untuk membasahi permukaan bola mata, menjaga kelembaban sel epitel kornea dan konjungtiva, metabolisme kornea dan epitel konjungtiva, pertahanan terhadap bakteri, serta melarutkan dan mengeluarkan bahan-bahan yang merugikan dari permukaan bola mata. ^{11,12,13,18,19}



Agar fungsi tersebut dapat berjalan dengan baik dibutuhkan sekresi air mata yang cukup, mekanisme pembuangan yang normal, serta adanya keseimbangan antara keduanya. Adanya gangguan fungsi sekresi kelenjar lakrimal akan menimbulkan berbagai keadaan yang tidak menyenangkan. Sekresi yang berlebih akan menyebabkan penumpukan air mata yang mengganggu, sedangkan berkurangnya sekresi kelenjar lakrimal menimbulkan berbagai keadaan yang serius dan merupakan salah satu penyebab kerusakan kornea.

Mengingat pentingnya arti kelenjar lakrimal sebagai penghasil bagian terbesar air mata serta kaitannya dengan fungsi air mata itu sendiri, maka penulis tertarik untuk mempelajarinya.

Dalam makalah ini akan dibahas mengenai sejarah, embriologi, anatomi, histologi, aliran darah, persarafan, mekanisme sekresi, komposisi sekresi, kelainan sekresi serta pemeriksaan untuk mengetahui fungsi sekresi kelenjar lakrimal.

2. SEJARAH

Pada abad kedua, seorang peneliti bernama Galen mempunyai keyakinan bahwa air mata berasal dari kelenjar yang mengeluarkan hasil sekresinya melalui puntum lakrimal. Galen juga melaporkan adanya kelenjar lain pada orbita akan tetapi belum menghubungkannya dengan proses pembentukan air mata. Selanjutnya bagian orbital dari kelenjar lakrimal tersebut disebut kelenjar Galen. Lima belas abad kemudian, Steno pada tahun 1622 menemukan duktus kelenjar lakrimal namun menduga bahwa fungsinya adalah untuk membasahi orbita. Janin pada tahun 1792 adalah yang pertama kali membuat kesimpulan bahwa kelenjar lakrimal memproduksi air mata. Anatomi kelenjar lakrimal untuk pertama kali dikemukakan oleh Rosenmuller pada tahun 1797, dan bagian palpebral kelenjar lakrimal

disebut pula kelenjar Rosenmuller.

Kelenjar lakrimal minor ditemukan kurang lebih seratus tahun kemudian yaitu kelenjar Krause yang ditemukan oleh Carl Krause pada tahun 1854 dan kelenjar Wolfring yang ditemukan oleh Wolfring pada tahun 1872.

Pengetahuan mengenai sistim persarafan dan mekanisme sekresi kelenjar lakrimal untuk pertamakali dilaporkan oleh Bechtrew pada tahun 1886 dan Ramon Cajal pada tahun 1899. ¹

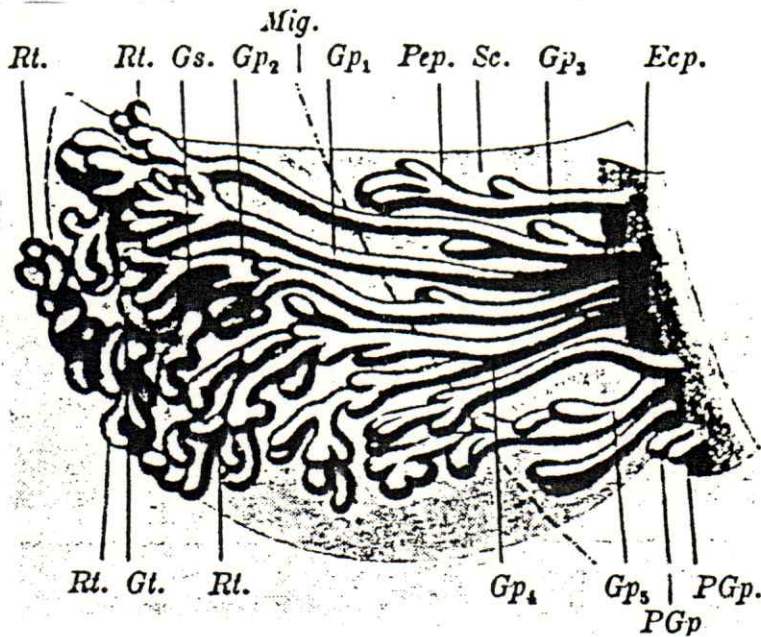
3. EMBRIOLOGI

Pada saat embrio berusia 6 minggu, sel-sel epitel pada forniks superior yang terletak di antara lipatan kelopak mata atas bagian temporal dan bola mata, mengalami proliferasi. Sebanyak lima atau enam akar ektoderm yang tersusun atas sel-sel polihedrik dimana tiap sel mempunyai inti bulat dan protoplasma yang homogen, masuk ke dalam lapisan mesoderm. Pada embrio 10-12 minggu (40-60 milimeter), sel-sel epitel pada forniks superior kembali membentuk empat atau lima akar ektoderm yang masuk ke dalam mesoderm akan tetapi tidak sedalam proses pertama, dan membentuk kelenjar baru. Dengan demikian pada saat itu telah terbentuk kelenjar lakrimal mayor. Pada embrio 12 minggu (60 milimeter) kelenjar lakrimal telah mendapatkan bentuknya dengan adanya perluasan ligamentum otot levator, dimana bagian di atas ligamentum menjadi lobus orbitalis dan bagian yang terletak di bagian bawah ligamentum menjadi lobus palpebralis kelenjar lakrimal. Pada minggu kedelapanbelas tampak adanya asini dalam lobulus kelenjar lakrimal. Sejalan dengan proses pematangan kelenjar, lobulus menjadi berkerut serta mulai terjadi perkembangan struktur pembuluh darah dan saraf.

Kelenjar lakrimal minor terletak di dalam forniks dan pada plika

semilunaris. Pembentukan kelenjar lakrimal minor dimulai pada minggu kedelapan dimana proses pembentukannya hampir sama dengan kelenjar lakrimal mayor, yaitu berawal dari proses *invaginasi* lapisan ektoderm yang menembus lapisan mesoderm.

Setelah kelahiran, kelenjar lakrimal masih terus mengalami perkembangan. Bayi yang baru lahir mulai memproduksi air mata dalam 24 jam pertama (sekresi basal), akan tetapi sekresi refleks yang dihasilkan melalui proses rangsangan baru terjadi dalam beberapa hari sampai beberapa minggu setelah lahir. ^{3,5}



Gambar 1 : Kelenjar lakrimal embrio 50 mm

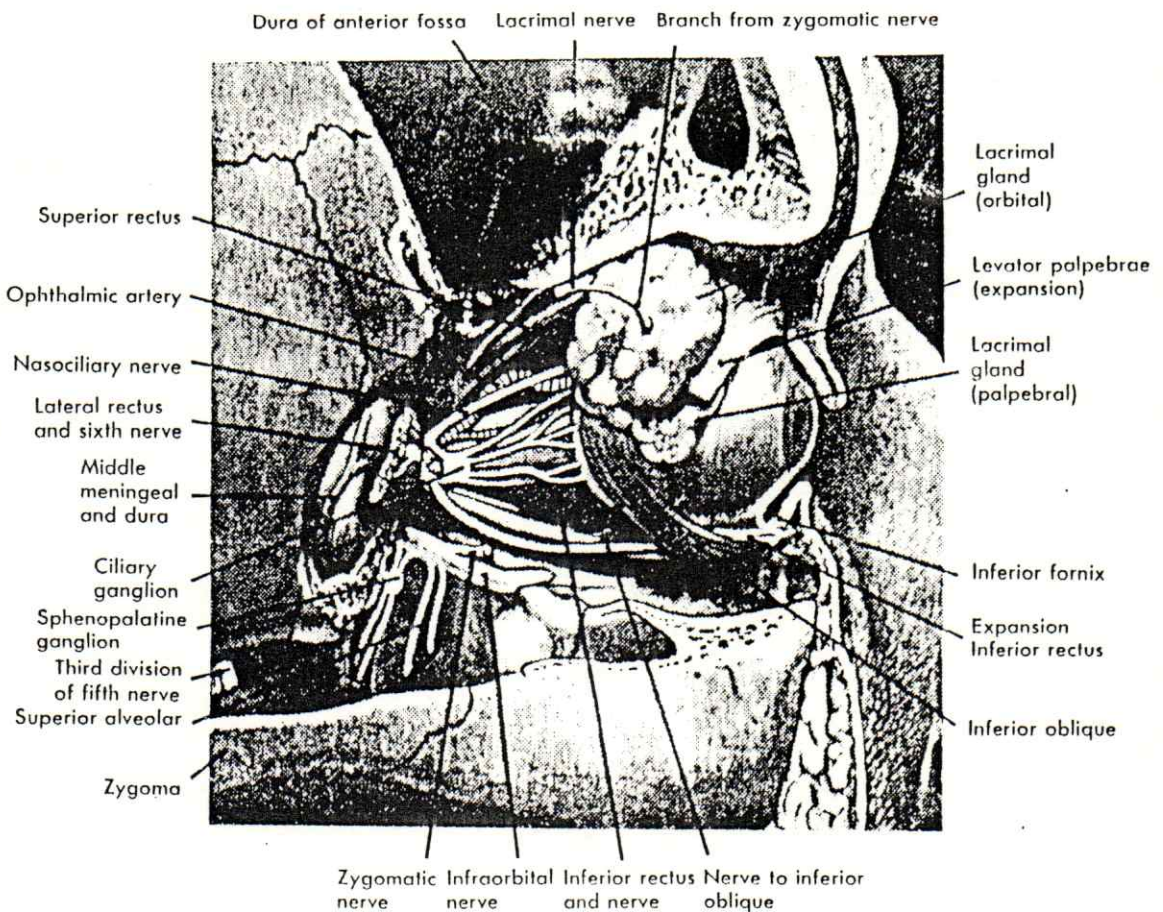
Diambil dari: Castillo JM : Development of the Lacrimal Apparatus.

In Wilder B. The Lacrimal System, 1983.

ANATOMI

Kelenjar lakrimal mayor terletak pada sudut temporal atas orbita, yaitu dalam suatu lekukan dangkal tulang frontalis yang

dinamakan fosa glandula lakrimalis, dengan ukuran kurang lebih 20x12x5 mm. Dengan demikian, bagian superior kelenjar ini berhubungan dengan tulang frontalis sedangkan permukaannya inferiornya terletak pada permukaan bola mata dan bentuknya sesuai dengan kelengkungan permukaan bola mata. Karena berhubungan erat dengan bagian lateral aponeurosis otot levator, kelenjar lakrimal mempunyai bentuk yang bervariasi. Aponeurosis otot levator tersebut membentuk suatu celah yang dalam pada kelenjar lakrimal, sehingga membagi kelenjar lakrimal mayor menjadi dua lobus yaitu lobus orbitalis untuk bagian kelenjar lakrimal yang terletak di atas aponeurosis dan lobus palpebralis di bagian bawah aponeurosis. Kedua lobus tersebut menyatu di bagian samping dari celah aponeurosis.

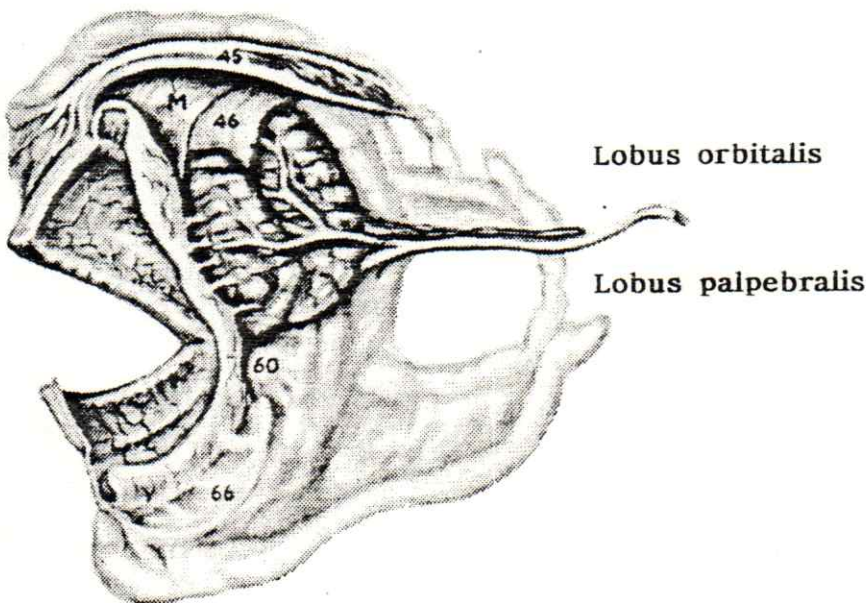


Gambar 2 : Kelenjar lakrimal dan hubungannya dengan bola mata.

Diambil dari : Milder B : The Lacrimal Apparatus in : Moses RA Adler's Physiology of the Eye 1970

Lobus orbitalis mempunyai permukaan superior yang melengkung sesuai dengan bentuk tulang frontalis dimana kelenjar ini terletak, dan dihubungkan dengan periosteum oleh suatu jaringan fibrus yang disebut ligamen dari Sommering. Bagian inferior lobus ini berhubungan dengan selubung otot levator. Bagian anterior terletak tepat di belakang margo orbitalis superior, tertutup oleh septum orbita, lapisan lemak tipis, otot orbikularis dan kulit kelopak mata. Bagian posterior lobus orbitalis berhubungan erat dengan lemak orbita dan dihubungkan dengan struktur orbita oleh suatu jaringan lunak. Bagian medial berbatasan dengan tepi lateral otot levator, sedangkan bagian lateral berhubungan dengan otot rektus lateralis.

Lobus palpebralis kelenjar lakrimal terletak pada bagian bawah depan aponeurosis otot levator. Besarnya kurang lebih setengah dari lobus orbitalis dan terdiri dari beberapa lobulus, meluas melewati margo orbitalis mencapai forniks konjungtiva superior. 2,13,18,19,22



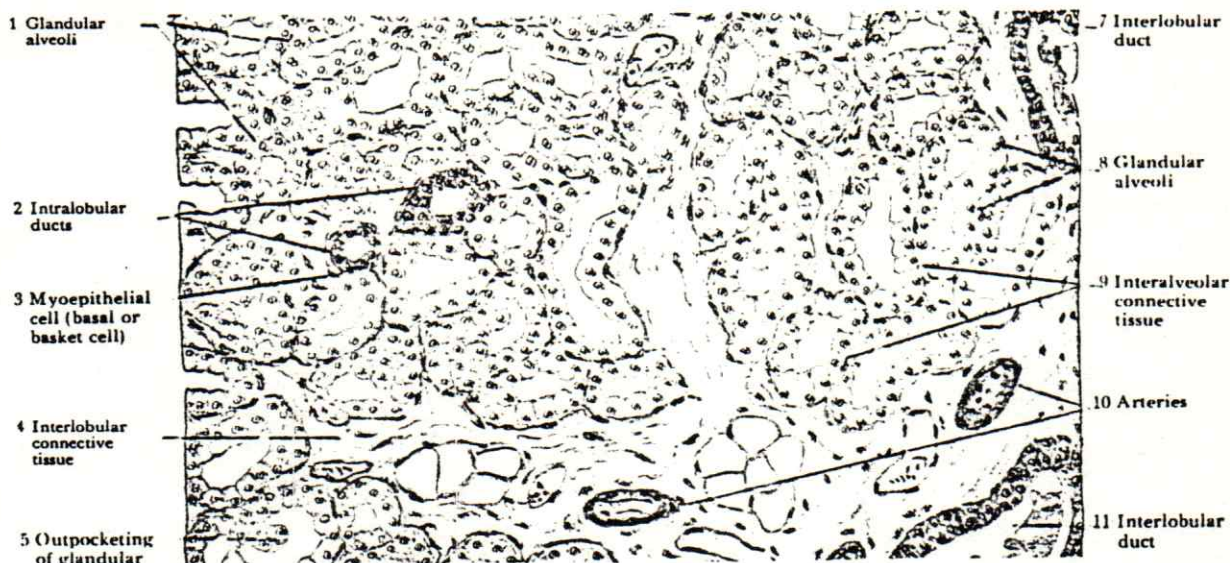
Gambar 3 : Kelenjar lakrimal.

Diambil dari : Kronfeld PC, The human eye in anatomical transparencies

Kelenjar lakrimal minor atau kelenjar lakrimal asesoris terdiri dari dua kelompok kelenjar yaitu kelenjar Krause dan kelenjar Wolfring. Kelenjar Krause merupakan kumpulan kelenjar-kelenjar kecil yaitu sejumlah kurang lebih 20 kelenjar pada forniks konjungtiva superior dan sekitar 6 sampai 8 kelenjar pada forniks konjungtiva inferior. Kelenjar Wolfring lebih sedikit jumlahnya dan terletak dekat tepi atas tarsus. ¹¹

5. HISTOLOGI

Kelenjar lakrimal merupakan kelenjar tubuloalveolar dengan susunan tubulus yang bercabang pendek. Asini kelenjar lakrimal terdiri dari dua lapis sel yang terletak pada basal membran hialin dan mengelilingi kanalis sentralis. Lapisan basal terdiri dari sel-sel pipih dan kontraktile, sedangkan lapisan sel yang lain terdiri dari sel-sel silindris berisi hasil sekresi berupa granula. Hasil sekresi asini kelenjar lakrimal dialirkan melalui duktus perantara dan selanjutnya menuju duktus definitif. Stroma kelenjar lakrimal terdiri dari dari elemen-elemen limfoid. ^{18,22}



Gambar 4 : Histologi kelenjar lakrimal

Diambil dari : Di Fiore SHW: Atlas of Human Histology, 1980

6. ALIRAN DARAH

Aliran darah kelenjar lakrimal sebagian besar berasal dari arteri lakrimalis. Selain itu aliran darah juga berasal dari cabang infra orbita arteri maksilaris.

Aliran vena melalui vena lakrimalis, kemudian melalui vena oftalmika superior langsung menuju sinus kavernosus.

Aliran getah bening berjalan dari kelenjar lakrimal menuju daerah kelopak mata dan selanjutnya menuju limfonoduli preaurikuler. 18,22

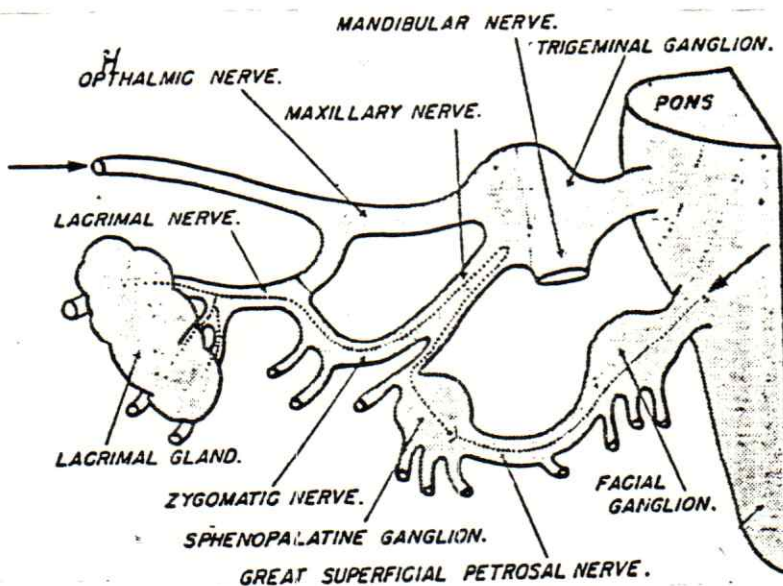
7. PERSARAFAN

Kelenjar lakrimal mayor mendapat persarafan dari susunan saraf autonom yang terdiri dari susunan saraf simpatis dan parasimpatis. Walaupun mendapat persarafan dari serabut saraf simpatis maupun parasimpatis, secara praktis dapat dikatakan bahwa produksi kelenjar lakrimal mayor adalah di bawah kontrol saraf parasimpatis. Sekresi kelenjar lakrimal mayor dinamakan sekresi refleks, dimana prosesnya berawal dari adanya rangsang pada divisi oftalmik saraf trigeminus yang terdapat pada kornea, konjungtiva, kulit serta mukosa hidung. Rangsangan dapat pula berasal dari retina ataupun berupa rangsang psikis (emosi) yang dalam hal ini berada di bawah pengaruh pusat saraf yang terletak pada korteks frontalis dan daerah limbik. Rangsang-rangsang tersebut merupakan lintasan aferen refleks sekresi kelenjar lakrimal, yang kemudian diteruskan menuju nukleus lakrimalis yang terletak di dalam batang otak pada dasar ventrikel IV tepat di bawah nukleus fasialis. Selanjutnya lintasan eferen preganglionik parasimpatis bersama dengan saraf intermedius menuju ganglion genikulatum, kemudian berjalan bersama saraf petro-

sus superfisialis mayor dan bergabung dengan saraf vidianus yang berjalan di dalam kanal pterigoideum. Setelah itu saraf tersebut mengadakan sinaps di ganglion sfenopalatina yang terletak pada fosa pterigopalatina. Dari ganglion sfenopalatina, selanjutnya serabut saraf post ganglionik bergabung dengan saraf zigomatikus yang merupakan cabang dari divisi maksilaris saraf trigeminus untuk kemudian mencapai saraf lakrimalis dan berakhir di kelenjar lakrimal.

Susunan saraf simpatis kelenjar lakrimal berasal dari hipotalamus, kemudian menuju ganglion servikalis superfisialis. Dari sini serabut saraf postganglionik mencapai kelenjar lakrimal melalui beberapa cara. Sebagian berjalan bersama arteri lakrimalis sedangkan sebagian lain melalui saraf petrosus dan bergabung dengan serabut saraf parasimpatis pada saraf vidianus yang selanjutnya mencapai kelenjar lakrimal melalui saraf lakrimalis. 13,21,22

Kelenjar lakrimal minor berperan pada sekresi basal air mata, namun mengenai kontrol saraf dari kelenjar lakrimal minor ini masih belum diketahui secara pasti.



Gambar 5 : Lintasan reflek sekresi kelenjar lakrimal

Diambil dari : Verb A : The Anatomy of the Lacrimal System in : Milder B. The Lacrimal System, 1983

8. SEKRESI

Kelenjar lakrimal mayor dan minor memproduksi lapisan akuos yaitu lapisan tengah air mata yang merupakan bagian terbesar air mata. Volume tetap air mata berkisar antara 6-7 ul. Sembilan puluh lima persen dari volume tersebut dihasilkan oleh kelenjar lakrimal mayor sedangkan jumlah yang lebih kecil dihasilkan oleh kelenjar lakrimal minor bersama sel-sel goblet konjungtiva penghasil lapisan musin dan kelenjar meibom yang menghasilkan lapisan lipid. ^{8,12,13,19}

Lapisan akuos tersebut berfungsi untuk membersihkan dan melindungi permukaan kornea setelah terjadi kontaminasi, membasahi permukaan bola mata sehingga memudahkan pergerakan kelopak mata terhadap konjungtiva dan kornea, mempertahankan fungsi optik permukaan kornea, serta mempunyai fungsi nutrisi dan anti bakteri.

Jones membedakan sekresi kelenjar lakrimal menjadi sekresi basal dan sekresi refleks. Sekresi basal dihasilkan oleh kelenjar lakrimal minor Krause dan Wolfring yang menghasilkan air mata secara terus menerus dan dalam jumlah relatif kecil yaitu sekitar 0,3 ul/menit. Sekresi refleks dihasilkan oleh kelenjar lakrimal mayor karena adanya proses rangsangan. Pada keadaan istirahat rangsangan adalah minimal sehingga sekresi juga minimal. Dalam keadaan normal dengan rangsangan minimal produksi kelenjar lakrimal adalah sekitar 1 ul/menit. Bila terjadi iritasi mata atau rangsangan yang lain akan terjadi peningkatan produksi kelenjar lakrimal. ^{11,12,13}

Pada 82 % bayi yang lahir cukup bulan, sekresi basal dimulai dalam 24 jam pertama setelah kelahiran, sedangkan sekresi refleks baru terjadi beberapa hari sampai beberapa minggu setelah lahir. ^{4,13}

Berikut ini akan dibicarakan mengenai mekanisme sekresi, komposisi sekresi, kelainan sekresi serta pemeriksaan untuk mengetahui fungsi sekresi kelenjar lakrimal.

8.1 MEKANISME

Sekresi kelenjar lakrimal dikontrol oleh susunan saraf autonom. Walaupun mendapat persarafan dari serabut saraf simpatis dan parasimpatis, dapat dikatakan produksi kelenjar lakrimal adalah di bawah kontrol saraf parasimpatis. Sekresi refleks disebabkan oleh adanya rangsangan perifer maupun sentral. Rangsangan perifer berawal dari rangsangan pada cabang terminal saraf trigeminus di kornea, konjungtiva, kulit serta mukosa hidung. Rangsangan sentral antara lain berupa rangsangan psikis seperti pada kekacauan emosi. Selain itu rangsangan dapat pula berupa intensitas cahaya yang kuat pada retina. Sebagai hasilnya, asini-asini kelenjar lakrimal akan menghasilkan cairan sekresi. Cairan sekresi dari lobus orbitalis kelenjar lakrimal mayor terkumpul di dalam empat sampai enam duktus yang berjalan melintasi lobus palpebralis dan kemudian bersama-sama enam sampai delapan duktus lobus palpebralis kelenjar lakrimal mayor tersebut, mengeluarkan isinya ke dalam sakus konjungtiva yang terletak pada daerah sepertiga temporal forniks konjungtiva superior. Mengenai mekanisme serta kontrol sekresi basal belum diketahui dengan jelas.^{13,21,22}

8.2 KOMPOSISI

Lapisan akuos sebagian besar terdiri dari air dimana didalamnya terlarut komponen air mata yang larut dalam air seperti protein, garam anorganik, struktur makromolekul serta oksigen. Berikut ini adalah komponen-komponen yang terdapat dalam lapisan akuos.

KOMPONEN	KONSENTRASI
Air	98,2 g/100ml
Oksigen	155 mm Hg
Natrium	145 mEq/L
Kalium	20 mEq/L
Khlorida	128 mEq/L
Bikarbonat	26 mEq/L
Kalsium	2,11 mg/100ml
Magnesium	Sedikit
Seng	Sedikit
Total protein	0,9 g/100ml
Lisosim	1-2 mg/ml
Glukosa	3 mg/100 ml
Asam Amino	8 mg/100 ml
Urea	7-20 mg/100ml
Komplemen	Ada
Ensim lisosomal	Ada

8.2.1 AIR

Air mata mengandung 98,2 % air, dimana kadar air yang tinggi tersebut dibutuhkan sehubungan dengan fungsi air mata untuk membasahi konjungtiva dan permukaan kornea. Penguapan air diantara dua kedipan mata akan mempengaruhi kepekatan air mata. Kecepatan penguapan ini berkisar antara $8 \times 10^{-7} \text{ gm.cm}^{-2} \text{ det}^{-1}$ - $10,1 \times 10^{-7} \text{ gm.cm}^{-2} \text{ det}^{-1}$.

Dalam waktu 10 detik yaitu diantara dua kedipan berturut-turut,

ketebalan air mata berkurang sekitar 0,1 μm , dan konsentrasi air berkurang 1-2 % .⁹

8.2.2 OKSIGEN

Pada saat mata membuka, oksigen atmosfer masuk ke dalam air mata sehingga didapat tekanan oksigen sebesar 155 mm Hg, sedangkan pada saat mata menutup diperoleh tekanan oksigen sebesar 55 mm Hg dari pembuluh darah konjungtiva. Oksigen tersebut merupakan bahan utama bagi metabolisme kornea dan amat penting untuk mempertahankan kejernihan kornea.^{6,11}

8.2.3 ELEKTROLIT

Ion positif yang terbanyak didapatkan dalam air mata adalah natrium (Na^+), yang juga merupakan ion anorganik utama dari cairan extra seluler. Kadar natrium dalam air mata adalah sama dengan kadar natrium dalam serum, yaitu 145 mEq/L. Ion positif lain yang didapatkan adalah kalium (K^+). Kadar kalium dalam air mata adalah $1/7 - 1/8$ dari kadar natrium dan kadar kalium dalam air mata ini 3-5 kali lebih tinggi daripada kadar kalium serum (5 mEq/L). Kedua ion anorganik tersebut berperan penting dalam pengaturan tekanan osmose extra dan intra seluler. Selain itu dalam air mata didapatkan juga kalsium (Ca^{++}) dan magnesium (Mg^{++}). Kadar kedua ion ini relatif rendah, dan keduanya berfungsi untuk mempertahankan permeabilitas membran sel. Walaupun secara umum kadar kalsium dalam air mata tidak ada hubungannya dengan pemakaian lensa kontak, sebuah laporan menyebutkan bahwa pada keadaan dimana kadar kalsium air mata meningkat hingga lebih dari 2 mmol/l terjadi proses kalsifikasi

pada lensa kontak.

Khlorida (Cl^-) merupakan ion anorganik negatif, dimana kadar dalam air mata sedikit lebih tinggi daripada kadar khlorida serum. Seperti halnya natrium dan kalium, khlorida juga berperan penting dalam pengaturan tekanan osmose. ^{8,9,13,19}

Ion bikarbonat (HCO_3^-) bersama-sama dengan ion karbonat (CO_3^-) dalam air mata berperan dalam pengaturan PH air mata. Melalui sistim bufer, kedua ion tersebut menjaga PH air mata agar tetap netral, yaitu antara 7,3 - 7,7. ¹⁰

8.2.4 PROTEIN

Konsentrasi total protein dalam air mata adalah 0,9%. Pada analisa dengan tehnik elektroforesa didapatkan fraksi utama protein tersebut adalah albumin dan lisosim, masing-masing adalah 30 - 40 % dari total protein. Fraksi protein yang lain terdiri dari beberapa macam protein yaitu globulin, laktoferin, transferin, seruloplasmin, betalisin dan komplemen. Lisosim, globulin, laktoferin, transferin, seruloplasmin, betalisin serta komplemen mempunyai sifat anti mikroba. ^{8,9,13,19}

8.2.4.1 ALBUMIN

Albumin yang terdapat dalam air mata disebut *specific tear prealbumin*. *Specific tear prealbumin* tersebut merupakan fraksi protein khas yang disintesa oleh kelenjar lakrimal dan tidak didapatkan dalam serum maupun cairan tubuh yang lain. Pada pemeriksaan elektroforesa, albumin tersebut merupakan prealbumin dan mengambil posisi yang sama dengan prealbumin serum, akan tetapi tidak bereaksi dengan anti serum dari prealbumin

serum.^{9,10}

8.2.4.2 LISOSIM

Lisosim dalam air mata pertama kali ditemukan oleh Fleming pada tahun 1922 dan merupakan suatu protein yang mempunyai sifat bakteriolitik. Nama lain lisosim adalah N - asetil muramil hidrolase, mukopeptida glukohidrolase, atau disebut juga muramidase. Lisosim merusak dinding sel bakteri dengan cara memecah polimer asam N- asetil glukosamin N - asetil muraminik menjadi tetrasakarida. Hal tersebut menyebabkan lisosim berperan penting untuk menjaga sterilitas air mata. Dalam percobaan dengan memakai tehnik immunohistokimia, Gilette berhasil menunjukkan adanya lisosim dalam asini dan duktus sel epitel kelenjar lakrimal mayor dan minor, dimana hal tersebut membuktikan bahwa lisosim diproduksi oleh sel epitel kelenjar lakrimal.^{7,9,11}

Kadar lisosim dalam air mata dapat digunakan untuk mengetahui fungsi kelenjar lakrimal. Kadar lisosim normal dalam air mata adalah 1-2 g/L, dimana kadar lisosim tersebut didapatkan lebih tinggi dari pada kadar lisosim dalam cairan tubuh yang lain. Kadar lisosim menunjukkan penurunan pada penyakit tertentu yaitu keratokonjungivitis sika, lupus eritematosus, trakhoma, sindroma Sjogren serta malnutrisi berat pada anak-anak, dimana pada keadaan tersebut terdapat penurunan sekresi air mata. Pada keadaan dimana terdapat produksi air mata yang berlebihan dapat pula terjadi penurunan kadar lisosim yang disebabkan oleh proses pengenceran.^{9,10,11,19}

Aktivitas lisosim tergantung pada PH air mata. PH optimum bervariasi menurut kemampuan larut protein bakteri, akan tetapi pada umumnya PH optimum tersebut berkisar antara 6 - 7,4. Lisosim

akan kehilangan sifat bakteriolitiknya apabila dipanaskan¹³

8.2.4.3 GLOBULIN

Fraksi globulin dalam air mata terdiri dari alfa 1 globulin, alfa 2 globulin, alfa 3 globulin, beta globulin dan gama globulin. Gama globulin mempunyai sifat anti bakteri dan didapatkan dalam air mata sebagai imunoglobulin (Ig) yaitu IgA, IgG, dan IgE.

IgA merupakan bagian terbesar dari imunoglobulin dalam air mata dan dalam hal ini merupakan bentuk khusus dari IgA yang disebut sebagai eksokrin atau sekretorik IgA. Ini sejenis dengan Ig A yang didapatkan dalam cairan tubuh lain yang membasahi permukaan mukosa seperti hidung, bronkhus dan mukosa saluran cerna. Sekretorik IgA merupakan gabungan dua molekul IgA dengan suatu fragmen antigen tambahan yang disebut komponen sekretorik. IgA diproduksi oleh sel plasma yang terdapat dalam stroma kelenjar lakrimal sedangkan komponen sekretorik dihasilkan oleh sel epitel asini kelenjar lakrimal. Setelah disintesa oleh sel plasma, IgA masuk ke dalam ruang inter selular untuk kemudian bergabung dengan komponen sekretorik. Selanjutnya IgA tersebut masuk ke dalam ruang intra selular dan dengan adanya transport intra selular dari sel epitel kelenjar lakrimal, Ig A akan memasuki lumen kelenjar lakrimal dan disekresi sebagai sekretorik IgA. Sekretorik IgA tahan terhadap proteolisis sehingga dapat tetap berfungsi sebagai antibodi walaupun berada dalam lingkungan yang kaya akan enzim proteolitik seperti air mata, air liur, cairan hidung, dan cairan saluran cerna. IgA akan menangkap, menyelubungi dan menghancurkan bakteri serta menetralkan virus dan toksin. ^{1,9,17}

IgG didapatkan dalam air mata dalam jumlah relatif sedikit.

IgG ini akan menetralkan toksin dan virus, menghancurkan bakteri serta membentuk kompleks imun.

IgE didapatkan dalam kelenjar lakrimal dan air mata dalam keadaan normal dan jumlahnya akan meningkat pada penderita konjungtivitis vernalis. ^{8,17}

8.2.4.4 PROTEIN PENGIKAT LOGAM

Yang termasuk dalam protein pengikat logam adalah transferin, laktoferin dan seruloplasmin. Ketiganya mempunyai kemampuan bakteristatik yaitu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengikat logam dan dengan demikian akan meniadakan logam yang diperlukan untuk metabolisme bakteri. Transferin dan laktoferin merupakan protein pengikat besi dimana transferin mempunyai kemampuan 300 kali lebih besar daripada laktoferin, sedangkan seruloplasmin adalah protein pengikat tembaga. ⁸

8.2.4.5 BETALISIN

Betalisin dalam air mata mempunyai kemampuan anti bakteri, dimana betalisin tersebut menyerang dan merusak dinding sel bakteri melalui mekanisme yang belum diketahui.¹¹

8.2.4.6 ENSIM LISOSOMAL

Kadar enzim lisosomal hidrolase dalam air mata adalah 2-10 kali lebih tinggi daripada kadar enzim tersebut dalam serum. Kelenjar lakrimal merupakan sumber utama enzim lisosomal dalam air mata. Pada keadaan tertentu seperti pada trauma, konjungtiva

dapat pula merupakan sumber enzim lisosomal. Enzim ini akan menghidrolisa bahan yang masuk ke dalam struktur lisosom sel. ⁸

8.2.4.7 KOMPLEMEN

Sistim komplemen dalam air mata, seperti halnya sistim komplemen dalam darah, berperan dalam pertahanan terhadap infeksi. Sistim komplemen ini mempunyai dua macam jalur yaitu jalur klasik dan jalur alternatif. Jalur klasik membentuk kompleks ikatan membran dan melibatkan 9 jenis komponen komplemen yaitu C1 - C9. Setelah mengalami aktivasi, komponen-komponen tersebut akan mengadakan interaksi satu dengan yang lain. Jalur alternatif melibatkan komponen C3, C5, C6, C7, C8 dan C9 dengan memotong jalur C1, C2, C4 dari jalur klasik. Hasil akhir kedua jalur di atas adalah terjadinya lisis membran sel. Jalur klasik hanya dapat diaktivasi oleh imunoglobulin atau kompleks antigen-antibodi, sedangkan jalur alternatif dapat diaktivasi oleh imunoglobulin, dinding sel bakteri maupun endotoksin bakteri. ^{17,23}

8.2.5 GLUKOSA

Glukosa merupakan sumber energi utama bagi metabolisme epitel kornea. Kadar glukosa dalam air mata adalah 3 mg/100ml, lebih rendah dari pada kadar glukosa serum. Kadar glukosa yang relatif rendah ini tidak dapat mencukupi kebutuhan glukosa untuk metabolisme epitel kornea. Hanya sekitar 10 % dari kebutuhan epitel kornea akan glukosa yang diperoleh dari air mata, sedangkan sebagian besar sisanya didapatkan dari akuos humor. Di dalam sel epitel kornea, glukosa mengalami metabolisme melalui beberapa cara. Yang pertama adalah *hexose monophosphate shunt (HMS)*,

dimana glukosa diubah menjadi ribulosa-6-fosfat. Jalur kedua yaitu *tricarboxylic acid cycle (TCA cycle, Krebs cycle)*. Disini laktat dan piruvat yang merupakan hasil pemecahan glukosa pada keadaan tanpa oksigen (anaerob) dipecah menjadi CO₂ dan H₂O. Terakhir adalah jalur sorbitol yang mengubah glukosa menjadi sorbitol dan fruktosa. Seluruh jalur tersebut menghasilkan *adenosine tri-phosphate (ATP)*, yaitu suatu ikatan yang kaya energi. ^{6,8,9,19}

8.2.6 UREA

Kadar urea dalam air mata adalah sama dengan kadar urea darah dimana perubahan kadar urea darah akan diikuti oleh perubahan kadar urea dalam air mata. Hal ini menunjukkan bahwa urea dalam air mata berasal dari darah dan mampu menembus *blood-tear barrier* dalam kelenjar lakrimal. ^{8,9}

8.2.7 ASAM AMINO

Kadar asam amino dalam air mata adalah sekitar 8 mg/100ml, 3-4 kali lebih tinggi daripada kadar asam amino serum. Regenerasi epitel kornea membutuhkan asam amino. Oleh karena kornea bersifat impermeabel terhadap asam amino air mata, asam amino tidak diperoleh dari air mata melainkan didapatkan dari akuos humor. ^{6,9}

8.3 KELAINAN

Kelainan fungsi sekresi kelenjar lakrimal dapat digolongkan menjadi 2 golongan yaitu:

1. Hipersekresi
2. Hiposekresi

8.3.1 HIPERSEKRESI

Hipersekresi merupakan suatu keadaan dimana terjadi sekresi kelenjar lakrimal yang berlebihan. Apabila hasil sekresi ini melebihi kemampuan pembuangan air mata akan terjadi penumpukan air mata pada kornea dan dalam sakus konjungtiva, menimbulkan rasa tidak nyaman dan mengganggu penglihatan. Selain itu aliran air mata yang terus menerus dapat menyebabkan ekskoriiasi pada kulit pipi.

Hipersekresi dapat dibedakan atas: ^{20,21}

1. *Hipersekresi primer.*

Suatu kelainan kongenital dimana terjadi produksi air mata yang berlebihan dari kelenjar lakrimal yang secara histologis adalah normal.

2. *Hipersekresi sekunder.*

Pada keadaan ini sekresi yang berlebihan terjadi sebagai akibat dari keadaan tertentu sebagai berikut:

- a. Dakrioadenitis, yaitu radang kelenjar lakrimal.
- b. Radang pada kelopak mata, orbita, konjungtiva, kornea.
- c. Tumor kelenjar lakrimal.
- d. Rangsangan kelenjar lakrimal oleh susunan saraf pusat, baik berupa rangsangan psikis maupun rangsangan oleh adanya lesi kortikomeningeal.
- e. Rangsangan kelenjar lakrimal oleh susunan saraf perifer, yaitu oleh adanya iritasi saraf trigeminus, iritasi saraf fasialis atau ganglion sfenopalatina.

Rangsangan perifer dapat pula menyebabkan terjadinya

refleks lakrimal mastikatorius . Pada keadaan ini terdapat hubungan yang salah antara saraf kelenjar liur dengan kelenjar lakrimal sehingga gerakan mengunyah akan menyebabkan sekresi kelenjar lakrimal.

- f. Rangsangan pada retina berupa intensitas cahaya yang kuat.
- g. Refleks lakrimasi yang bersamaan dengan kegiatan fisik yaitu tertawa atau muntah.
- h. Penyakit sistemik seperti tirotoksikosis, ensefalitis.
- i. Obat-obatan, yaitu miotikum, vasodilator.
- j. Rangsangan fisik dan kimia: udara dingin, angin, pencemaran bahan kimia.

8.3.2 HIPOSEKRESI

Hiposekresi adalah suatu keadaan dimana terjadi pengurangan atau tidak terdapatnya sekresi kelenjar lakrimal. Hiposekresi kelenjar lakrimal merupakan salah satu penyebab terjadinya keadaan yang disebut sindroma mata kering yang menimbulkan keluhan mata antara lain sensasi benda asing, gatal, mata terasa kering, nyeri, merah serta adanya hambatan pergerakan kelopak mata. Pada keadaan lanjut dapat terjadi penurunan tajam penglihatan serta kerusakan kornea seperti ulkus kornea dan perforasi kornea. ^{4,19}

Hiposekresi dapat dibedakan atas: ^{19,20}

1. *Kongenital*

Pada keadaan ini hiposekresi terjadi sejak lahir dan didapatkan pada kelainan-kelainan sebagai berikut:

- a. Tidak terdapat kelenjar lakrimal, merupakan keadaan yang sangat jarang didapatkan.
- b. *Alacrima*, yaitu keadaan dimana didapatkan kelenjar lakri

mal tanpa adanya sekresi kelenjar lakrimal.

c. Aplasia saraf trigeminus.

d. Familial disautonomia (Sindroma Riley-Day).

Keadaan ini ditandai oleh adanya kegagalan sekresi air mata disertai terdapatnya kelainan yang lain yaitu hipotoni otot, hipertensi arterial, berkurangnya refleks-refleks serta hilangnya kepekaan terhadap nyeri. Hilangnya sensibilitas kornea sering menyebabkan terjadinya ulkus kornea. Pada kelainan ini didapatkan pula defisiensi enzim dopamin hi droksilase.

2. Didapat

Dalam hal ini hiposekresi didapatkan sebagai akibat dari keadaan tertentu, yaitu:

- a. Penyakit sistemik: sindroma Sjogren, leukemia, sarkoidosis.
- b. Infeksi: trakhoma, parotitis.
- c. Trauma: operasi pengambilan kelenjar lakrimal, radiasi, luka bakar.
- d. Pemberian obat-obatan: antihistamin, midriatikum, obat-obat anestesi umum, *beta blocker*
- e. Neurogenik, yaitu berkurangnya fungsi persarafan kelenjar lakrimal.
- f. Atrofi senilis kelenjar lakrimal

8.4 PEMERIKSAAN

Untuk mengetahui fungsi sekresi kelenjar lakrimal dapat dilakukan beberapa cara pemeriksaan yaitu tes Schirmer I, tes Schirmer II, tes sekresi basal, pemeriksaan aktivitas lisosim serta pemeriksaan dengan pengecatan.

8.4.1 TES SCHIRMER I

Tes Schirmer sangat berguna untuk mengetahui fungsi sekresi kelenjar lakrimal dan merupakan cara pemeriksaan yang cepat, sederhana dan dapat dipercaya. Hasil pemeriksaan ini menggambarkan sekresi basal dan sekresi refleks kelenjar lakrimal. Alat yang digunakan adalah kertas filter Whatman 41 dengan panjang 35 mm dan lebar 5 mm. Kertas filter dilipat sepanjang 5 mm pada satu sisi dan bagian tersebut diletakkan pada forniks konjungtiva inferior di daerah sepertiga lateral. Penderita diminta menutup mata. Setelah 5 menit kertas filter diangkat dan bagian kertas filter yang basah diukur mulai dari bagian yang dilipat. Fungsi sekresi kelenjar lakrimal dikatakan normal apabila bagian kertas filter yang basah didapatkan sepanjang 10-30 mm dengan sistim ekskresi yang berfungsi normal. ^{4,10,14,16}



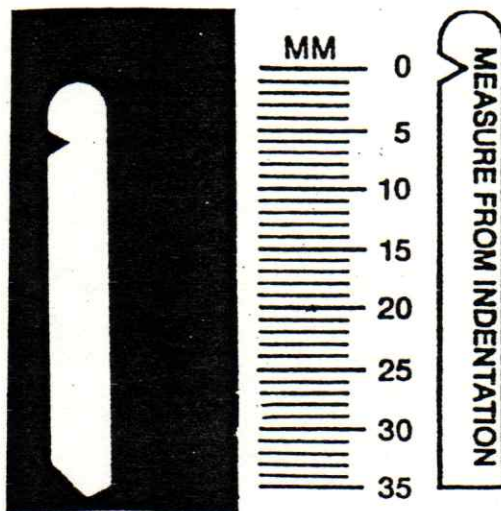
Gambar 6 : Tes Schirmer

Diambil dari : Wilder B : The lacrimal apparatus. In : Moses RA. Adler's Physiology of the eye, 1970

8.4.2 TES SCHIRMER II

Tes Schirmer II dilakukan apabila tes Schirmer I memberikan hasil dibawah normal. Tes ini bertujuan untuk menilai sekresi refleks kelenjar lakrimal dengan cara memberi rangsangan pada saraf trigeminus. Dalam hal ini rangsangan pada mukosa hidung akan mengakibatkan sekresi refleks kelenjar lakrimal. Alat yang digunakan adalah kertas filter Whatman 41, anestetik lokal, kapas dan amonium khlorida. Satu mata diberi anestetik lokal, kemudian kertas filter diletakkan pada forniks konjungtiva inferior seperti-ga lateral. Mukosa hidung pada sisi mata yang tidak diberi anestetik dirangsang dengan kapas kering atau kapas yang telah dibasahi amonium khlorida 10% selama 2 menit. Lima menit kemudian diukur bagian dari kertas filter yang basah. Apabila tidak didapatkan penambahan pembasahan kertas filter berarti terdapat kegagalan refleks sekresi sedangkan adanya penambahan pembasahan kertas filter menandakan masih berfungsinya refleks sekresi.

10,14,16



Gambar 7: Kertas filter untuk Tes Schirmer

Diambil dari: Coles WB: Ophthalmology. A Diagnostic Test, 1989

8.4.3 TES SEKRESI BASAL

Tes sekresi basal bertujuan untuk memeriksa kemampuan sekresi basal kelenjar Krause dan Wolfring dengan menghilangkan faktor sekresi refleks kelenjar lakrimal mayor. Dengan memberikan anestetik lokal pada mata akan dihasilkan sekresi yang tidak diakibatkan oleh proses rangsangan. Alat yang digunakan adalah kertas filter Whatman 41 dan anestetik lokal. Pemeriksaan sebaiknya dilakukan di kamar yang agak gelap. Diberikan 1 - 2 tetes anestetik lokal pada kedua mata. Satu dua menit kemudian forniks konjungtiva inferior dikeringkan dengan kapas. Untuk mendapatkan anestesi yang lebih dalam diusapkan kapas yang telah dibasahi kokain 5% dan adrenalin khlorida pada konjungtiva. Setelah hiperemi konjungtiva menghilang diletakkan kertas filter pada forniks konjungtiva inferior sepertiga lateral dan diperiksa hasilnya setelah lima menit. Sekresi basal normal adalah antara 5-9 mm. ^{14,16}

8.4.4 PEMERIKSAAN AKTIVITAS LISOSIM

Lisosim dihasilkan oleh kelenjar lakrimal dan terdapat di dalam lapisan akuos, sehingga apabila terdapat gangguan fungsi kelenjar lakrimal yang mengakibatkan berkurangnya sekresi lapisan akuos seperti pada keratokonjungtivitis sika dan Sindroma Sjogren, akan terjadi penurunan kadar lisosim. Lisosim mempunyai kemampuan merusak dinding sel bakteri. Aktivitas lisosim dapat diukur dengan memakai metode difusi agar. Cara ini mempergunakan *agarose gel slab* berisi bakteri *Micrococcus lysodeicticus*, yang di bagian tengahnya terdapat lubang untuk menaruh air mata. Gel dengan air mata yang akan diperiksa tersebut kemudian

dibiarkan berinkubasi pada temperatur 37 C selama 24 jam. Lisosim akan berdifusi kedalam gel dan merusak dinding sel bakteri sehingga membentuk daerah jernih di sekitarnya. Makin tinggi kadar lisosim akan makin luas pula daerah jernih yang dihasilkan. ^{10,14}

8.4.5 PEMERIKSAAN DENGAN PENGECATAN

Sebagaimana diketahui, defisiensi lapisan akuos merupakan salah satu penyebab terjadinya kekeringan pada mata atau sindroma mata kering. Pada keadaan ini kekeringan dapat menyebabkan kerusakan epitel kornea dan konjungtiva. ^{4,10,19}

Untuk mengetahui keadaan epitel kornea dan konjungtiva tersebut dapat dilakukan pemeriksaan dengan pengecatan sehingga dengan pemeriksaan ini secara tidak langsung dapat diketahui fungsi sekresi kelenjar lakrimal. Pemeriksaan dengan pengecatan meliputi tes rose bengal, tes fluoresin dan tes *lissamine green*

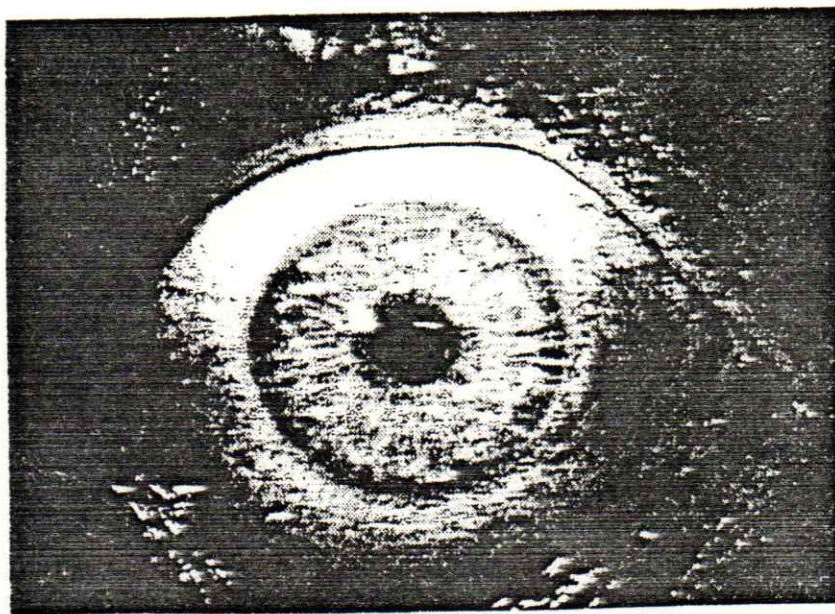
8.4.5.1 TES ROSE BENGAL

Rose bengal atau *tetra chloro tetra iodo fluorescein sodium* adalah zat warna yang larut dalam air. Larutan rose bengal dapat memberi pengecatan pada nukleus dan sitoplasma sel epitel konjungtiva dan kornea yang mati atau mengalami degenerasi. Apabila sekresi air mata berkurang, pemberian larutan rose bengal 1% pada mata akan memberi pengecatan berwarna merah pada epitel yang abnormal, terutama di daerah interpalpebral. Tes ini dilakukan dengan meneteskan larutan rose bengal 1 % ke dalam saku konjungtiva dan segera diikuti irigasi. Untuk memudahkan penilaian hasil tes rose bengal, permukaan bola mata dibagi

menjadi 3 bagian yaitu daerah medial, korneal dan lateral. Intensitas dan luas dari pengecatan dapat dikategorikan menurut skala mulai 0 sampai 3 untuk tiap bagian. Dengan demikian akan didapatkan nilai maksimal 9 apabila didapatkan pengecatan yang menyeluruh pada ketiga bagian mata. Pengecatan dengan kategori 3 atau lebih menunjukkan keadaan yang abnormal.

Gambaran khas pada keratokonjungtivitis sika adalah pengecatan berbentuk 2 buah segitiga pada konjungtiva dengan dasar terletak pada limbus. Pada keadaan yang lebih berat terdapat semacam pita penghubung pada kornea.

Kerugian tes rose bengal ini adalah sifatnya yang iritatif dan memberi pewarnaan yang lama. 4,10,14,15



Gambar 7 : Pengecatan Rose Bengal pada Keratokonjungtivitis Sika

Diambil dari : Lambert DW : Dry Eyes. In : Smolin G, Thoft RA. The Cornea, 1983

8.4.5.2 TES FLUORESIN

Fluoresin atau *resorcinol phthalein* adalah zat warna yang larut dalam air dan berwarna merah jingga. Fluoresin mempunyai

kemampuan menembus defek epitel kornea dan konjungtiva, selanjutnya masuk ke dalam cairan interseluler, memberi pewarnaan hijau pada defek epitel dan daerah sekelilingnya. Dengan demikian apabila sekresi air mata berkurang tes fluoresin akan memberikan hasil yang positif apabila telah terjadi erosi atau kerusakan yang lebih dalam pada kornea. Tes ini dilakukan dengan menggunakan kertas fluoresin yang diletakkan pada forniks konjungtiva, kemudian zat warna yang menempel dibilas dengan garam fisiologis. Adanya pewarnaan hijau pada kornea menandakan adanya defek epitel di daerah tersebut ^{4,10,15,19}

8.4.5.3 TES *LISSAMINE GREEN*

Lissamine green adalah zat warna organik sintetis yang akan memberi pewarnaan berwarna biru kehijauan. Zat warna tersebut mempunyai kemampuan yang sama dengan rose bengal yaitu mencat sel-sel epitel yang mati atau mengalami degenerasi. Kelebihannya adalah *lissamine green* tidak menyebabkan iritasi dan oleh karena warnanya biru kehijauan akan dapat mudah terlihat pada kornea yang berwarna gelap. ¹⁵

9. RINGKASAN

Kelenjar lakrimal merupakan kelenjar terbesar dari sistim sekresi, terdiri dari kelenjar lakrimal mayor dan kelenjar lakrimal minor. Kelenjar lakrimal mayor terletak pada sudut temporal atas orbita, berukuran kurang lebih 20x12x5 mm sedangkan kelenjar lakrimal minor terdiri dari kelenjar Krause pada forniks konjungtiva superior dan inferior serta kelenjar Wolfring pada tepi atas tarsus. Kelenjar lakrimal berasal dari lapisan ektoderm, dan histologis meru-

pakan kelenjar tubuloalveoler dengan asini terdiri dari 2 lapisan sel yang mengelilingi kanalis sentralis.

Aliran darah kelenjar lakrimal melalui arteri dan vena lakrimalis, sedangkan sekresi kelenjar lakrimal dikontrol oleh susunan saraf autonom.

Kelenjar lakrimal mempunyai fungsi penting sebagai penghasil lapisan akuos, yaitu lapisan tengah air mata yang merupakan bagian terbesar volume air mata. Sekresi kelenjar lakrimal mayor dinamakan sekresi refleks sedangkan sekresi kelenjar lakrimal minor disebut sekresi basal. Lapisan akuos tersebut sebagian besar terdiri dari air dimana di dalamnya terlarut komponen air mata yang larut dalam air yaitu elektrolit, protein, struktur makromolekul serta oksigen, yang keseluruhannya berfungsi untuk melindungi dan membersihkan kornea setelah terjadi kontaminasi, membasahi permukaan bola mata sehingga memudahkan pergerakan bola mata terhadap konjungtiva dan kornea, mempertahankan fungsi optik permukaan kornea, nutrisi serta anti bakteri. Agar fungsi tersebut dapat berjalan dengan baik dibutuhkan sekresi kelenjar lakrimal dalam jumlah yang cukup. Sekresi yang berlebih atau hipersekreasi akan menyebabkan penumpukan air mata pada kornea dan sakus konjungtiva yang mengganggu penglihatan. Aliran air mata yang terus menerus dapat pula menyebabkan ekskorsiasi pada pipi. Sekresi yang kurang atau hiposekreasi merupakan salah satu penyebab sindroma mata kering yang menimbulkan berbagai keluhan mata dan pada keadaan lanjut dapat mengakibatkan kerusakan kornea serta penurunan tajam penglihatan.

Untuk mengetahui fungsi sekresi kelenjar lakrimal dapat dilakukan beberapa cara pemeriksaan yaitu tes Schirmer I, tes Schirmer II, tes sekresi basal, pemeriksaan lisosim serta pemeriksaan dengan pengecatan.

10. PENUTUP

Telah dibahas mengenai sejarah, embriologi, anatomi, histologi, aliran darah, persarafan, mekanisme sekresi, komposisi sekresi, kelainan sekresi serta pemeriksaan untuk mengetahui fungsi sekresi kelenjar lakrimal.

Semoga bermanfaat.

ooooo00ooooo

DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. Allansmith. M : Immunology of the Tears, Int. Ophthalmol. Clin. 13 (1): 47-71, 1973.
2. Castillo. JM : A History of Dacriology. In : Milder. B. The Lacrimal System, Appleton Century Crofts, Norwalk Connecticut, 1983, p.3-8.
3. Castillo. JM : Development of the Lacrimal Apparatus. In: Milder.B. The Lacrimal System, Appleton Century Crofts, Norwalk Connecticut 1983, p 9-13.
4. Coles. WH : Ophthalmology. A Diagnostic Text, William and Wilkins, Baltimore, 1989, p. 28-32, 194-199.
5. Elder. D, Cook. C: Normal and Abnormal Development. System Ophthalmology Vol III, Henry Kempton, London, 1963 p 241-245.
6. Friend. J : Physiology of the Cornea: Metabolism and Biochemistry. In: Smolin. G, Thoft. RA. The Cornea. Scientific Foundations and Clinical Practice, 1st Ed, Little Brown and Company, Boston/Toronto 1983, p. 17-19.
7. Gillette TE, Gremer JV, Allansmith M : Immunohistochemical Localization of Human Tear Lysozyme. Arch. Ophthal. 99: 298-300, 1981
8. Haeringen NY : Clinical Biochemistry of Tears. In : Milder. B. The Lacrimal System, Appleton Century Crofts, Norwalk Connecticut, 1983 p. 35-48.
9. Iwata. S : Chemical Composition of the Aqueous Phase. Int Ophthalmol. Clin 13 (1) : 39-46, 1973
10. Lamberts. DW : Dry Eyes. In: Smolin G, Thoft RA, The Cornea. Scientific Foundations and Clinical Practice, 1st Ed. Little Brown and Co. Boston/Toronto, 1983, p 293-308
11. Lamberts. DW : Physiology of the Tear Film. In: Smolin. G, Thoft RA The Cornea, Scientific Foundations and Clinical Practice, 1st Ed, Little Brown and Company, Boston/Toronto 1983, p. 31-39.

12. Lemp. MA, Blackman. HJ : Physiology of Tears. In: Milder. B. The Lacrimal System. Appleton Century Crofts Norwalk Conecticut, 1983 p. 49-53.
13. Milder. B : The Lacrimal Apparatus. In: Moses. RA. Adler's Physiology of the Eye. Clinical Application, the CV Mosby Company, Saint Louis, 1970, p. 17-33.
14. Milder. B : Diagnostic Tests for Lacrimal Function. In: Milder.B. The Lacrimal System, Appleton Century Crofts, Norwalk Connecticut.1983 p. 71-73.
15. Sauter. JJM : Xerophthalmia and Measles in Kenya, Drukkerij van Denderen, Groningen, 1976, p. 30-33.
16. Sidarta Ilyas : Dasar-Dasar Tehnik Pemeriksaan Dalam Ilmu Penyakit Mata, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia Jakarta 1983,39-41
17. Smolin G : Immunology, In: Smolin. G, Thorft RA, The Cornea, Scientific Foundations and Clinical Practice, 1st Ed, Little Brown and Company, Boston/Toronto 1983, p77-104
18. Sorsby. A : Modern Ophthalmology, 2nd Ed., Vol I, Butterworths London, 1972, p.71-75.
19. Vaughan.D: General Ophthalmology, Twelve Ed., Appleton and Lange Connecticut, 1989, p. 48-56.
20. Weil. BA : A Classification of Lacrimal Disorders. In: Milder.B. The Lacrimal System, Appleton Century Crofts, Norwalk Connecticut 1983, p.207-208.
21. Welham. RAN : The Lacrimal Drainage Apparatus. In: Miller. SS Clinical Ophthalmology, Wright Bristol, 1987, p391-393.
22. Werb. A : The Anatomy of the Lacrimal System. In: Milder.B. The Lacrimal System, Appleton Century Crofts, Norwalk Conecticut, 1983, p.23-28.
23. Yamamoto GK, Allansmith MR : Complement in Tears from Normal Humans. American Journal of Ophthalmology .88: 758-763, 1979.

KK
617.764
Ind
k

Kelenjar Lakrimal
Indonesia.

KKU

No. MHS	NAMA PEMINJAM	Tgl. Kembali

