

Pelajaran Lensa Kontak IACLE

MODUL 5

Perawatan dan Pemeliharaan

Edisi Pertama

*Diterbitkan di Australia oleh
International Association of Contact Lens Educators*

Edisi Pertama 1998

© *International Association of Contact Lens Educators 1998*
Semua Hak Cipta dilindungi. Tidak ada bagian dari publikasi ini yang boleh digandakan, disimpan dalam suatu sistem perekam, atau ditransmisikan, dalam bentuk apapun atau dengan cara apapun, tanpa minta ijin tertulis terlebih dahulu pada:

*International Association of Contact Lens Educators
IACLE Secretariat,
PO Box 328 RANDWICK
SYDNEY NSW 2031
Australia*

*Tel: (612) 9385 0391
Fax: (612) 9385 0259
Email: iacle@cclru.unsw.edu.au*

Daftar Isi

	halaman
Ucapan terima kasih	iv
Para Penulis.....	v
Pertunjuk bagi pengajar Pelajaran Lensa Kontak IACLE.....	vi
Simbol, Singkatan dan Akronim yang digunakan dalam Pelajaran Lensa Kontak IACLE.....	viii
Ringkasan Modul 5: Perawatan dan Pemeliharaan	x
Permintaan Umpan-Balik	xi
Unit 5.1	1
Tinjauan Pelajaran	2
Kuliah 5.1 Tinjauan Umum Perawatan dan Pemeliharaan	3
Praktek 5.1 Pendidikan Pasien: Penggunaan dan Perawatan Lensa Kontak	33
Bimbingan 5.1 Prosedur Perawatan dan Pemeliharaan	37
Unit 5.2	41
Tinjauan Pelajaran	42
Kuliah 5.2 Produk-Produk Perawatan Lensa Kontak	43
Praktek 5.2 Tampilan Lensa Kontak Sebelum dan Sesudah Dibersihkan	83
Bimbingan 5.2 Ulangan Produk Perawatan Lensa Kontak: Umum	87
Unit 5.3	93
Tinjauan Pelajaran	94
Kuliah 5.3 Perawatan dan Pemeliharaan Lensa Kontak Lunak	95
Bimbingan 5.3 Ulangan Sistim Perawatan Lensa Kontak Lunak	127
Unit 5.4	135
Tinjauan Pelajaran	136
Kuliah 5.4 Perawatan dan Pemeliharaan Lensa RGP	137
Bimbingan 5.4 Ulangan Sistim Perawatan Lensa RGP	153
Unit 5.5	159
Tinjauan Pelajaran	160
Kuliah 5.5 Deposit Lensa Kontak	161
Bimbingan 5.5: Deposit	197

Ucapan Terima Kasih

Projek Kurikulum IACLE adalah buah dari keinginan untuk meningkatkan standard pendidikan pelayanan kesehatan mata, agar Pemakaian Lensa Kontak lebih aman dan lebih sukses, dan untuk mengembangkan bisnis Lensa Kontak dengan menciptakan infrastruktur pendidikan yang akan menghasilkan guru-guru, pelajar dan praktisi masa depan.

Konsep para pendidik terbaik dunia memberi sumbangan pendidikan mereka yang paling kreatif untuk kepentingan umum tanpa imbalan apapun, selain kepuasan pribadi, lahir dari idealisme IACLE's.

Projek Kurikulum tidak mungkin berhasil tanpa bantuan dan kederewanan dari banyak orang yang berbakat dan berdedikasi. Kepada semua penyumbang kuliah, pedoman praktek, video, slide dll, kami ucapkan terima kasih. Semangat kederewanan anda akan bermanfaat bagi banyak pengajar, ratusan ribu pelajar dan jutaan pasien di seluruh dunia.

Wakil President IACLE, Professor Desmond Fonn, telah sangat berjasa sejak didirikannya IACLE, dan telah memberi sumbangan koreksi dalam tahap penyuntingan akhir dari Kurikulum ini. Tak satupun bisa dicapai di IACLE tanpa bantuan pakar Associate Professor Deborah Sweeney. Dalam Projek Kurikulum ini ia telah menyumbangkan keterampilannya di bidang pengorganisasian dan penyuntingan, dan sumbangannya bagi pendidikan pelayanan kesehatan mata dan riset di seluruh dunia tidak terkira. Rencana dan layout asli Kurikulum ini disiapkan oleh Sylvie Sulaiman, Direktur Pendidikan IACLE. Dedikasinya dan pengertiannya yang mendalam mengenai kebutuhan para praktisi dan masyarakat telah memberi fokus dan kedalaman pada Project ini.

Belakangan, Dr Meredith Reyes sebagai Koordinator Projek telah banyak berjasa pada Projek Kurikulum IACLE. Dr Reyes bekerja keras untuk mengumpulkan begitu banyak materi yang beraneka ragam. Jerih payah dan komitmennya telah menjamin kemajuan Project ini. Project ini juga beruntung sekali mendapat jasa dari Dr Lewis Akaniams, yang dengan keahliannya telah membantu menciptakan apa yang saya yalini merupakan koleksi berharga pengetahuan Lensa Kontak. Drs Reyes dan Akaniams juga telah dibantu oleh Rob Terry dengan pengalaman dan wawasannya yang mendalam di bidang Lensa Kontak.

Kylie Knox telah bertugas dengan baik sebagai Penyunting Projek. Para koordinator layout yaitu Susan Frupp, Megan Wangmann dan Barry Brown telah menjalankan tugas dengan baik melengkapi karya para editor, begitu pula semua anggota tim grafis lainnya dan juru foto Paul Pavlou. Cornea and Contact Lens Research Unit (CCLRU), di University of New South Wales, semua anggotanya telah banyak berjasa pada Projek ini dengan sumbangan waktu, sumber dan dukungan penyuntingan.

Staf global IACLE, termasuk Direktur Administrasi Yvette Waddell, Koordinator Global Pamela O'Brien dan Executive Secretary Gail van Heerden, dengan piawai telah menangani tugas besar dalam produksi dan distribusi.

Halaman Ucapan Terima Kasih di sebuah dokumen IACLE tidak akan lengkap tanpa menyebut para sponsor. Bausch & Lomb telah menjadi perusahaan sponsor utama sejak 1990, dengan memberi dorongan awal bagi perkembangan IACLE dengan memberi dukungan dana dan dengan melibatkan karyawan dari Divisi Internasional mereka. Dr Juan Carlos Aragon lah (ketika ia masih bekerja di Bausch & Lomb) yang pertama kali mengusulkan bila IACLE ingin diperhitungkan oleh industri ini, IACLE harus memiliki sebuah rencana global untuk menghadapi kebutuhan pendidikan demi perkembangan bisnis Lensa Kontak yang aman dan efektif. Johnson & Johnson Vision Products adalah juga perusahaan yang menjadi sponsor utama kami. Mereka telah memberi bantuan besar dengan melibatkan para koordinator industri mereka di Eropa, Afrika, dan Timur Tengah. CIBA Vision juga merupakan perusahaan penyumbang kami dan juga telah memberi koordinasi industri yang baik untuk Amerika Latin. Allergan dan Wesley Jessen/PBH telah banyak memberi sumbangan sebagai perusahaan donor, dengan Aspect Vision Care dan Alcon Laboratories, menyumbang bagi IACLE.

IACLE adalah usaha bersama, dan kebersamaan ini paling terlihat pada Projek Kurikulum ini. Pelajaran Lensa Kontak IACLE yang merupakan buah dari Projek ini dibuat untuk membantu para pengajar di lembaga-lembaga pendidikan yang berakreditasi untuk menyebarkan pengetahuan pelayanan kesehatan mata dan Lensa Kontak. Semua para penyumbang berhak menerima penghargaan atas sikap tidak mementingkan diri sendiri dan keahlian mereka.

Brien A Holden
Presiden IACLE

Para Penulis

Desmond Fonn, Dip Optom, MOptom

Associate Professor
School of Optometry
University of Waterloo
Waterloo, Ontario Canada N2L 3G1

Sylvie Sulaiman, BOptom, MCom

IACLE Secretariat
PO Box 328
Randwick Sydney NSW 2031
Australia

Ian Cox, BOptom, PhD

Bausch & Lomb
1400 Goodman Street
Rochester NY 14692
United States of America

Lewis Williams, AQIT (Optom), MOptom, PhD

IACLE Secretariat
PO Box 328
Randwick Sydney NSW 2031
Australia

Robert Terry, BOptom, MSc

Cornea and Contact Lens Research Unit
School of Optometry
The University of New South Wales
Sydney NSW 2052
Australia

Ma. Meredith Reyes, OD, MA (College Teaching)

Cornea and Contact Lens Research Unit
School of Optometry
The University of New South Wales
Sydney NSW 2052
Australia

Pimpinan Penyunting

- Tinjauan Umum Perawatan dan Pemeliharaan
- Produk Perawatan Lensa Kontak
- Perawatan dan Pemeliharaan SCL
- Perawatan dan Pemeliharaan Lensa RGP
- Deposit Lensa Kontak
- Tinjauan Umum Perawatan dan Pemeliharaan
- Produk Perawatan Lensa Kontak
- Perawatan dan Pemeliharaan SCL
- Perawatan dan Pemeliharaan Lensa RGP
- Deposit Lensa Kontak
- Tinjauan Umum Perawatan dan Pemeliharaan
- Produk Perawatan Lensa Kontak
- Perawatan dan Pemeliharaan SCL
- Perawatan dan Pemeliharaan Lensa RGP
- Deposit Lensa Kontak
- Tinjauan Umum Perawatan dan Pemeliharaan
- Produk Perawatan Lensa Kontak
- Perawatan dan Pemeliharaan SCL
- Perawatan dan Pemeliharaan Lensa RGP
- Deposit Lensa Kontak
- Tinjauan Umum Perawatan dan Pemeliharaan
- Deposit Lensa Kontak

Petunjuk bagi Pengajar Pelajaran Lensa Kontak IACLE

Tinjauan

Pelajaran Lensa Kontak IACLE adalah sebuah paket materi pendidikan yang komprehensif dan sumber-sumber lain untuk mengajarkan ilmu Lensa Kontak. Paket ini dirancang untuk mencakup *Syllabus Pelajaran Lensa Kontak IACLE* dan terdiri dari 360 jam kuliah, praktek dan bimbingan dalam sepuluh modul. Paket ini mencakup materi tingkat dasar, menengah dan tingkat lanjut. Sebuah dokumen lain, *Syllabus Pelajaran Lensa Kontak IACLE*, berisi ringkasan Pelajaran ini dan mencakup tinjauan singkat Modul 1 sampai 10.

Bahan-bahan pelajaran ini dirancang agar luwes sehingga para pengajar dapat memilih materi yang sesuai dengan tingkat pengetahuan para pelajar dan sesuai dengan kebutuhan pendidikan bagi kelas, sekolah, lembaga atau negara dimana ia diajarkan.

Terminologi dan simbologi yang digunakan ialah standard yang telah diakui oleh International Organization for Standardization (ISO), atau bila rancangan standard ISO sudah mencapai tahap lanjut. Dimana mungkin, selalu digunakan unit ukuran *Système International* (SI).

Banyak textbook penting Lensa Kontak dari seluruh dunia, dan beberapa artikel dari majalah penting, dirujuk dalam Pelajaran ini, dan ilustrasi berhakcipta dipakai dengan seijin penerbit asli dan/atau pemilik hak cipta. Daftar Kepustakaan pada akhir tiap unit dengan rinci menyebutkan sumber informasi yang digunakan di seluruh buku ini.

Bahan Pelajaran - MODUL 5

Modul 5 Pelajaran Lensa Kontak IACLE terdiri dari materi berikut:

1. Buku Lensa Kontak

Buku Lensa Kontak, berisi:

- Tinjauan Pelajaran
- Tinjauan Kuliah dan catatan
- Tinjauan Praktek, latihan dan catatan*
- Bimbingan latihan dan catatan*

* Tidak semua unit memiliki bagian ini.

Alokasi waktu yang dianjurkan bagi bagian Kuliah, Praktek dan Bimbingan dari MODUL ini diajukan dalam Ringkasan MODUL 5 pada halaman x. Buku pegangan ini mencakup aktivitas, kepustakaan, textbook dan teknik evaluasi yang dianjurkan demi tercapainya standarisasi. Tetapi pada akhirnya, rancangan dan metodologi Pelajaran ini terserah pada kebijaksanaan pengajar Lensa Kontak.

2. Slide untuk kuliah, praktek dan bimbingan

Slides telah dinomori sesuai dengan urutan munculnya mereka pada tiap Kuliah, Praktek dan Bimbingan. Dapat digunakan satu atau dua proyektor. Tiap slide memiliki kode identifikasi. Kode ini didasarkan pada suatu sistem katalog yang digunakan di Sekretariat IACLE dan harus digunakan dalam tiap komunikasi dengan IACLE mengenai slide.

Sebagai contoh:


Untuk memesan lagi slide ini harap sebut kode identifikasinya.



**CONTACT LENS FITTING
PROTOCOL**

- Patient screening
- Preliminary examination and measurements
- Trial lens fitting
- Lens dispensing
- After-care

96114002.PR2



3L196114-2

Simbol Dan Singkatan Yang Digunakan Dalam Pelajaran Lensa Kontak IACLE

SIMBOL			
↑	Bertambah, tinggi	{	Kolektif dihasilkan oleh
↓	Berkurang, rendah	}	Kolektif menghasilkan
→	Menghasilkan, ke arah	Σ	Jumlah dari
←	Dihasilkan oleh, dari	±	Nilai kurang lebih
↔	Tak berubah, tak jelas	+	tambah, mencakup, dan
↑↑	nyata/besar bertambah	–	Kurang, minus,
↓↓	nyata/besar berkurang	≈	Kira-kira
%	Persen	=	Setara, sama
<	Lebih kecil dari	&	dan, juga
>	Lebih besar dari	x°	Derajat: e.g. 45°
≥	Sama atau lebih besar	@	Pada meridian
≤	Sama atau lebih kecil	D	Dioptri
?	Tak diketahui, meragukan	X	axis: e.g. –1.00 X 175. – 1.00D cylinder, axis in 175° meridian
n, n_{sub}, n_{sub}'	refractive indices	Δ	prism dioptri, beda
∞	Proportional		

SINGKATAN			
μg	Microgram (.001 g)	min	Menit
μL	Microliter (.001 L)	mL	Milliliter (.01L)
μm	Micron (.001 mm)	mm	Millimeter
μmol	Micromole, micromolar	mmol	millimole, millimolar
cm	Sentimeter (.01m)	mOsm	Milliosmole
d	Hari	nm	Nanometer (10 ⁻⁹ m)
Endo.	Endothelium	Px	Pasien
Epi.	Epithelium	Rx	Resep, ukuran koreksi
h	jam	s	Detik
Inf.	Inferior	Sup.	Superior
kg	kilogram	t	Tebal
L	litre		

AKRONIM			
ADP	Adenosine diphosphate	LPS	Levator palpebrae superioris
ATP	Adenosine triphosphate	NADPH	Nicotinamide adenine dinucleotide phosphate
ATR	Against-the-rule	NIBUT	Non-invasive break-up time
BS	best sphere, sferis terbaik	OD	Mata kanan (Latin: <i>oculus dexter</i>)
BUT	break-up time	OO	Otot Orbicularis oculi
CCC	central corneal clouding	OS	Mata kiri (Latin: <i>oculus sinister</i>)
CCD	charge-coupled device	OU	Kedua mata (Latin: <i>oculus uterque</i> – tiap mata, or <i>oculi uterque</i> - kedua mata)
cf.	compared to/with, banding	PD	Interpupillary distance, jarak anatar pupil
CL	Lensa Kontak	PMMA	Poly(methyl methacrylate)
Dk	oxygen permeability	R	Right, kanan
DW	daily wear, pakai harian	R&L	Right and left, kanan dan kiri
e.g.	Sebagai contoh (Latin: <i>exempli gratia</i>)	RE	right eye, mata kanan
EW	extended wear, pakai lama	RGP	rigid gas permeable
GAG	Glycosaminoglycan	SCL	Lensa kontak lunak
GPC	Giant papillary conjunctivitis	SL	lensa kaca mata
HCL	Lensa kontak keras	TBUT	tear break-up time
HVID	diameter horizontal iris terlihat	TCA	tricarboxylic acid
i.e.	Yaitu (Latin: <i>id est</i>)	UV	Ultraviolet
K	Hasil Keratometry	VA	visual acuity, tajam penglihatan
L	Left, kiri	VVID	diameter iris vertical terlihat
LE	left eye, mata kiri	WTR	with-the-rule

Ringkasan Modul 5: Perawatan dan Pemeliharaan

Program Pelajaran

Kuliah			Acara Praktek			Bimbingan (Pengajaran Kelompok Kecil)		
<i>Judul</i>	<i>Jam</i>	<i>Tkt*</i>	<i>Judul</i>	<i>Jam</i>	<i>Tkt*</i>	<i>Judul</i>	<i>Jam</i>	<i>Tkt*</i>
L 5.1 Tinjauan Umum Perawatan dan Pemeliharaan	2	1	P 5.1 Pendidikan Pasien: Penggunaan dan Perawatan Lensa Kontak	2	1	T 5.1 Prosedur Perawatan dan Pemeliharaan	1	1
L 5.2 Produk Perawatan Lensa Kontak	2	2	P 5.2 Tampilan Lensa kontak Sebelum dan Sesudah Pembersihan	2	2	T 5.2 Ulangan produk Perawatan Lensa Kontak: Umum	1	2
L 5.3 Perawatan dan Pemeliharaan SCL	2	1				T 5.3 Ulangan Sistim Perawatan Lensa Kontak Lunak	2	2
L 5.4 Perawatan dan Pemeliharaan Lensa RGP	1	1				T 5.4 Ulangan Sistim Perawatan lensa Kontak RGP	2	2
L 5.5 Deposit Lensa Kontak	1	1				T 5.5 Identifikasi Deposit pada Lensa Kontak	1	1

* Tingkat 1 = Dasar: Pengetahuan Dasar
 Tingkat 2 = Menengah: Pengetahuan yang Diinginkan
 Tingkat 3 = Lanjutan: Pengetahuan yang Berguna

Alokasi Waktu Pelajaran

Tingkat	Kuliah	Praktek (Laboratorium)	Bimbingan (Pengajaran Kelompok Kecil)	Jumlah Jam
Dasar	6	2	2	10
Menengah	2	2	5	9
Lanjutan	0	0	0	0
Jumlah	8	4	7	19

Permintaan Umpan Balik

Ini adalah Pelajaran Lensa Kontak IACLE Edisi Pertama, dan kami bermaksud akan merevisi dan memperbaruinya secara berkala. Agar tiap revisi merupakan perbaikan dari edisi sebelumnya maka kami minta bantuan anda. Kami harap anda mau memberi umpan balik dalam bentuk komentar, koreksi, atau usulan yang anda pandang akan meningkatkan ketepatan atau kualitas Pelajaran ini. Umpan balik seperti itu mungkin akan dimasukkan pada revisi berikutnya. Kami terutama mengharapkan koreksi dan usul untuk perbaikan teks dan slide bahan kuliah.

Untuk mempermudah proses umpan balik ini, pada halaman berikutnya disediakan sebuah formulir. Formulir ini boleh di fotokopi. Harap lengkapi rincian identifikasi anda agar tim penyunting dapat menghubungi anda untuk membahas usulan anda dengan lebih rinci atau bahkan untuk minta bantuan anda untuk melakukan revisi berdasarkan masukan yang anda kirimkan..

Pelajaran Lensa Kontak IACLE

Formulir Umpan Balik / Koreksi / Saran

Name: _____ Date: _____
(dd-mm-yy)

Institution: _____

Address: _____

Module: _____ Unit: _____ Page Number: _____

Slide Code: _____ Section: _____

Comments:

Terima kasih

Kirimkanlah formulir ke :

Sekretariat IACLE
PO Box 328
RANDWICK NSW 2031
AUSTRALIA

Office Use Only:

Response #: _____

Forward to: _____

Action: _____

Unit 5.1

(4 Jam)

Kuliah 5.1: Tinjauan Umum Perawatan dan Pemeliharaan

Praktek 5.1: Pendidikan Pasien:
Penggunaan dan Perawatan
Lensa Kontak

Bimbingan 5.1: Prosedur Perawatan dan Pemeliharaan

Tinjauan Pelajaran

Kuliah 5.1: Tinjauan Umum Perawatan dan Pemeliharaan

- I. Tujuan Perawatan dan Pemeliharaan
- II. Fungsi dan Prosedur Umum
- III. Ringkasan

Praktek 5.1: Pendidikan Pasien: Penggunaan dan Perawatan Lensa Kontak

Bimbingan 5.1: Prosedur Perawatan dan Pemeliharaan

Kuliah 5.1

(2 Jam)

Tinjauan Umum Perawatan dan Pemeliharaan

Daftar Isi

I Tujuan Perawatan dan Pemeliharaan.....	5
II Unsur Perawatan dan Pemeliharaan: Fungsi dan Prosedur.....	7
II.A Pembersih Harian.....	9
II.B Larutan Membilas.....	10
II.C Sistem Disinfeksi.....	12
II.D Pembersih Protein.....	18
II.E Tetes Pembasah Mata dan Pelumas.....	19
II.F Penyimpanan Lensa dan Kotak.....	20
III Cara Pemakaian dan Tipe-Tipe Lensa.....	21
IV Jadwal Penggantian Lensa dan Regimen Perawatan.....	23
V Lensa Diagnostik Ruang Praktek (Trial Set).....	26
VI Prosedur Ruang Praktek.....	27
VII Persoalan Hukum.....	30
VIII Ringkasan.....	31

Tujuan Perawatan dan Pemeliharaan

1



5L196409-1

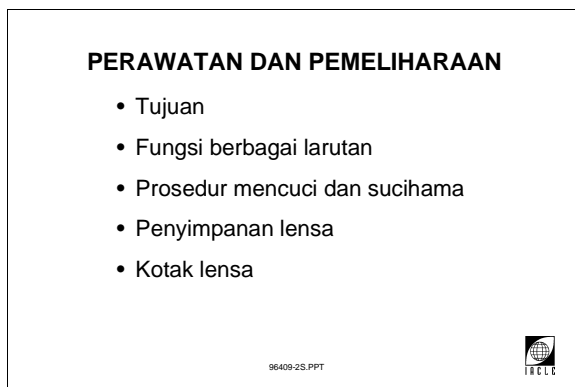
Tujuan Perawatan dan Pemeliharaan

Pemeliharaan dan perawatan adalah segi paling penting dalam pemakaian lensa kontak. Hal ini dapat mempengaruhi keberhasilan pemakaian lensa kontak dan kepuasan pasien pada lensa kontak.

Kepatuhan pasien dan keberhasilan pemakaian lensa kontak tergantung pada pemilihan cara pemakaian lensa kontak yang cocok bagi pasien. Pemilihan ini tergantung pada beberapa faktor yaitu tipe lensa, bahan lensa, gaya hidup, dan kebutuhan khusus pasien. Perlu ditanyakan dengan teliti untuk menjamin didapatkan informasi yang relevan sebelum memilih sistem perawatan lensa.

Dalam kuliah ini akan dibahas ringkasan topik yang diajarkan pada slide 2.

2



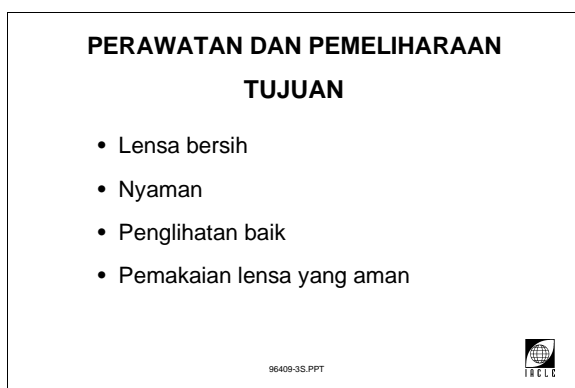
5L196409-2

Tujuan Perawatan dan Pemeliharaan

Lensa kontak erat menempel pada mata dan terendam air mata, karena itu setelah beberapa lama akan kotor. Praktisi harus memantau kondisi lensa, tetapi ia juga harus menjamin atau mengusahakan agar pemakai sendiri melakukan langkah-langkah pemeliharaan lensa yang benar. Bila pemakai tidak melakukan hal ini maka kenyamanan akan berkurang dan penglihatan menurun serta resiko kontaminasi, komplikasi dan infeksi meningkat.

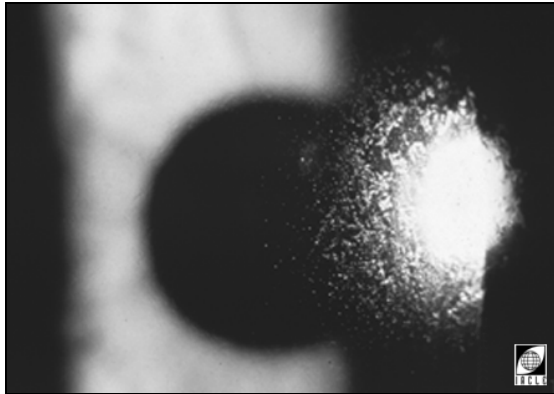
Penting sekali untuk menanamkan sasaran perawatan dan pemeliharaan yang benar kepada calon pemakai lensa kontak bila prospek pemakaian lensa kontak sudah dipertimbangkan dengan serius. Pesan ini harus ditanamkan pada tiap kali pertemuan berikutnya.

3



5L196409-3

4

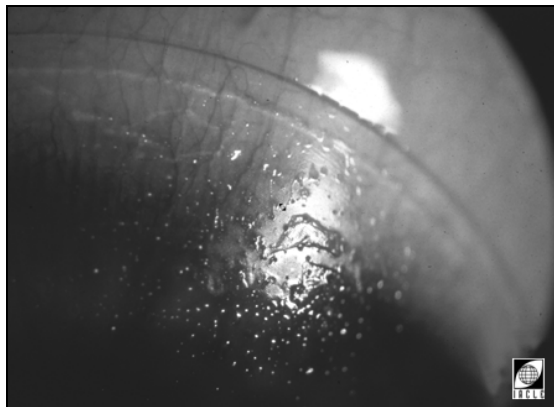


5L10452-93

Contoh-contoh Deposit Dan Kompikasi Yang Ditimbulkannya.

Pada gambar ini diperlihatkan deposit tebal berupa protein yang telah mengalami denaturasi. Deposit ini dapat menimbulkan muncul warna, keruh dan berkurangnya daya basah permukaan.

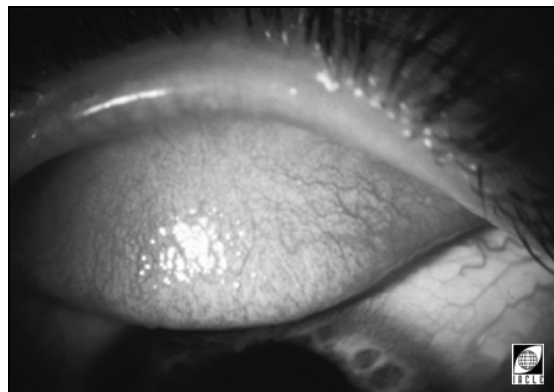
5



5L11908-94

Deposit Lipit dan Protein menurunkan kebasahan permukaan lensa kontak sehingga menurunkan tajam penglihatan dan kenyamanan.

6



5L10469-91

Lama kelamaan deposit tebal protein akan menimbulkan perubahan atau kelainan pada kelopak mata seperti CLPC atau pada kasus yang berat dapat terjadi Giant Papillary Conjunctivitis (GPC). Kelainan kelopak mata ini ditandai dengan mata makin merah, rasa kasar berpasir dan pembentukan papillae.

II Unsur-Unsur Perawatan dan Pemeliharaan : Fungsi dan Prosedur

7

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN UNSUR-UNSUR

- Pembersih harian
- Larutan pembilas
- Larutan/unit pensucihama
- Pembersih mingguan/protein
- Larutan pelumas/pembasah
- Kotak penyimpanan lensa

96409-4S.PPT



Perawatan dan pemeliharaan – Unsur-unsurnya

Apapun tipe lensa kontak yang dipakai (kecuali disposable harian), suatu sistem pemeliharaan yang tepat harus digunakan. Unsur-unsur sistem pemeliharaan yang biasa dipakai diajukan pada slide disebelah ini .

5L196409-4

8



5L10954-92

Banyak pabrik yang membuat sendiri sistem pemeliharaan dan larutan lensa kontak. Ini memberi alternatif pilihan yang luas pada praktisi sehingga dapat dipilih yang paling cocok dengan gaya hidup, kebutuhan dan toleransi pasien, tipe lensa dan bahan lensa.

Pasien harus menghindari pemakaian campur aduk produk berbagai pabrik walaupun kelihatannya mempunyai fungsi atau basis kimia yang sama.

9



5L12063-93

Larutan multi fungsi

Banyak sistem perawatan lensa modern yang menggunakan satu larutan untuk menjalankan fungsi berbagai unsur sehingga jumlah jenis larutan yang diperlukan berkurang.

Untuk mempermudah penggunaan oleh pasien telah dibuat larutan multi fungsi (sistem satu botol saja) dimana fungsi pembersih pembilas dan disinfeksi telah disatukan.

10

KEMUDAHAN SISTEM

Menentukan:

- Kepatuhan pasien
- Seringnya memakai lensa
- Kepuasan pasien
- Terus menggunakan unsur sistem perawatan yang dianjurkan

96409-35S.PPT



5L496409-35

Sistem yang mudah dipakai

Dalam menentukan aspek kemudahan sistem perawatan yang akan dipakai praktisi harus mempertimbangkan faktor-faktor berikut:

- Kebutuhan pasien.
- Bila dalam perjalanan, pertimbangkan kondisi perjalanan dan persyaratan-persyaratan khusus.
- Lingkungan rumah dan lingkungan kerja, dan lain-lain.

Pasien yang kadang-kadang berolahraga mungkin memerlukan suatu sistem perawatan lensa yang berbeda dengan sistem untuk seseorang yang dengan teratur duduk berjam-jam di kantor.

Kita harus menyadari bahwa pasien lebih besar kemungkinan akan memilih cara tersingkat atau cara tercepat untuk mencapai tujuan. Akibatnya pasien mungkin merubah cara perawatan sesuai dengan keinginan mereka, bukan yang seharusnya.

Maka tanggung jawab praktisi untuk memastikan pasien selalu mematuhi cara perawatan lensa yang ditentukan. Kunci kepatuhan pasien adalah sejak awal pasien telah dilatih dengan baik dan dilatih ulang atau diperkuat pada kesempatan berikutnya. Pemilihan cara perawatan yang memperhitungkan segi gaya hidup pasien mungkin akan lebih mudah dicapai dan dipertahankan.

II.A Pembersih Harian

11

PEMBERSIH HARIAN

FUNGSI

Untuk menghilangkan:

- Benda asing yang melekat longgar
 - debris sel
 - mukus, lipid, protein
 - kontaminasi kosmetik atau pencemar permukaan lain
- Sebagian besar jasad renik

96409-6S.PPT



5L196409-6

Pembersih Harian - Fungsi

Pembersih harian biasanya mengandung bahan aktif permukaan dan digunakan untuk membersihkan dari benda asing yang sangat longgar menempel pada permukaan lensa kontak. Benda asing atau kotoran seperti itu adalah:

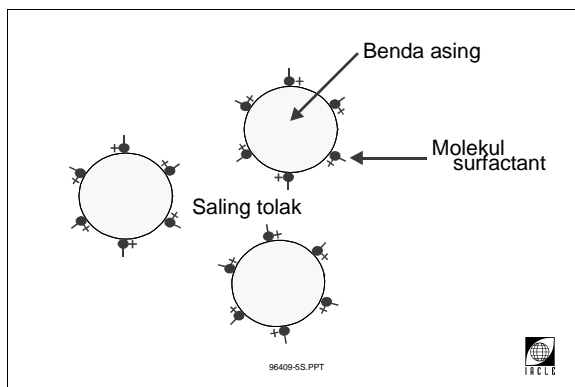
- Pecahan sel mati.
- Mucus atau lendir.
- Lipid atau lemak
- Protein.
- Bahan kosmetika.
- Jasad renik.

Molekul surfaktan dapat mengemulsikan, melarutkan dan atau menguraikan gumpalan lipid, hancuran sel mati dan kontaminan lensa lainnya. Hal ini dicapai oleh surfaktan dengan membentuk sebuah lapisan molekul tunggal pada permukaan kontaminan dan menggunakan ujung kutub molekulnya untuk mengikat lapisan itu ke permukaan kontaminan. Kontaminan yang telah dilapisi oleh surfaktan akan saling tolak satu sama lain atau tegangan permukaannya menjadi rendah.

Bahan-bahan yang meningkatkan viskositas seperti polivinil alkohol atau metilselulosa juga mempermudah pencucian.

Untuk meningkatkan kekuatan pembersih lensa sering ditambahkan sifat Hipertonik dan abrasif. Sifat hipertonik akan menarik air dari dalam lensa lunak sehingga mungkin dapat membersihkan kontaminan yang terlarut. Butir-butir polimerik pada beberapa jenis pembersih mungkin memiliki sedikit efek abrasif terhadap protein dan deposit-deposit permukaan lainnya.

12



96409-5S.PPT



5L196409-5

13

PEMBERSIH HARIAN PROSEDUR UMUM

1. Cuci tangan
2. Letakkan lensa di salah satu tapak tangan
3. Beri 2-3 tetes pembersih pada permukaan lensa
4. Gosok dengan telunjuk kira-kira 15 detik tiap sisi dengan gerak maju-mundur dan kiri-kanan. Putar telunjuk pada dua arah untuk membersihkan pinggir lensa
5. Bilas sampai bersih

96409-7S.PPT



5L196409-7

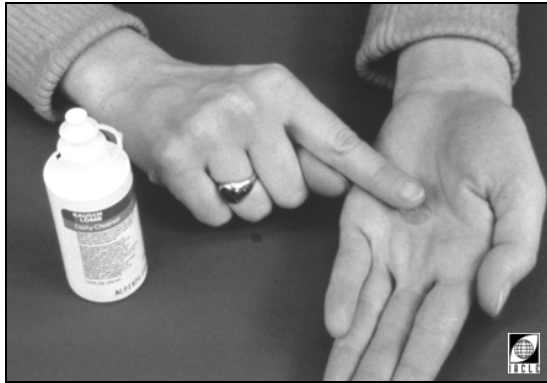
Pembersih Harian: Prosedur Umum

Lensa harus dibersihkan setiap kali lensa dilepskan dari mata, tanpa memandang berapa lama pemakaiannya, Biasanya adalah sehari sekali.

Langkah pertama dari perawatan lensa yang baik adalah mencuci tangan dengan sampai bersih sebelum memegang lensa. Dianjurkan untuk memakai sabun yang tanpa pengharum, dan tidak berminyak, karena pengharum dan minyak dapat mengkontaminasi permukaan lensa dan atau menimbulkan iritasi pada mata pada saat lensa dipakai lagi.

Biasanya yang dianjurkan dan diperagakan pada pasien adalah prosedur seperti diajukan pada slide di sebelah ini. Umumnya gerakan menggosok lensa dengan arah berputar kurang kontrolnya terhadap lensa dibandingkan dengan gerakan maju mundur.

14



5L11306-91

15

PEMBERSIH HARIAN

- Pembersihan setiap hari lebih penting daripada merek larutan pencuci
- Harus dilakukan pada:
 - semua tipe lensa
 - semua sistem perawatan

96409-9G.PPT



5L196409-9

Pembersihan Harian

Shih *et al.* (1985) telah membuktikan bahwa pembersihan setiap hari dan membilasnya adalah langkah penting dalam cara perawatan lensa.

Penting untuk memahami bahwa tindakan membersihkan itu sendiri umumnya lebih penting dari pada jenis atau merek bahan pembersih yang digunakan.

- Semua tipe lensa termasuk disposable.
- Semua sistem perawatan, terutama yang berbasis larutan multi-fungsi.

Tindakan mekanis menggosok-gosok dan membilas lensa dapat membersihkan banyak debris yang longgar dan menurunkan jumlah jasad renik pada lensa. Menggosok lensa juga meningkatkan kemampuan sifat surfaktan pada larutan pembersih.

II.B Larutan Pembilas

16

FUNGSI LARUTAN PEMBILAS

- Untuk menghilangkan:
 - Pembersih harian
 - Melonggarkan deposit
 - Jasad renik
- Membilas lensa setelah penyimpanan semalaman

96409-10S.PPT



5L196409-10

Larutan Pembilas

Setelah dibersihkan, lensa harus dibilas. Pembilasan ada banyak fungsinya.

Dalam larutan pembilas sudah ditambahkan bahan penyanggan (buffer) sehingga pH nya kira-kira sama dengan pH air mata. PH air mata normal kira-kira 7.2, tetapi bisa juga berbeda-beda sesuai dengan variasi individu. Untuk meningkatkan kecocokan antara larutan dengan pH air mata pada saat lensa dipasang, biasanya larutan pembilas sudah diberi penyangga sedikit (Lihat Unit 5.2).

Ada banyak jenis larutan yang dapat dipakai sebagai larutan pembilas.

Dahulu larutan pembilas yang banyak dipakai adalah larutan garam faal tanpa pengawet. Bila larutan ini (yang kadang-kadang disebut larutan garam rumah sakit, yang harus dibedakan dengan larutan garam faal untuk infus), larutan harus dikemas dalam botol-botol kecil yang lehernya kecil dan dengan lubang penyemprot yang kecil pula. Untuk mengurangi kemungkinan terjadinya

17

LARUTAN PEMBILAS JENIS

- Larutan garam
 - dengan pengawet
 - tanpa pengawet
- Larutan multi-fungsi

96409-11S.PPT



5L196409-11

kontaminasi, botol-botol ini harus sudah dibuang setelah 2 minggu dibuka.

Sweeney *et al.* (1992) bahkan mengusulkan agar produk-produk seperti ini ditarik dari pasar karena keraguan mengenai keamanannya telah diungkapkan dari penelitian mereka terhadap penggunaan botol 500 mL larutan garam tanpa pengawet.

Larutan garam tanpa pengawet juga tersedia dalam kemasan kaleng aerosol dan dosis tunggal ataupun dalam sachet. Dalam suatu penelitian oleh Donzis *et al.* (1987), semua kaleng aerosol larutan garam yang diteliti ternyata tetap tidak terkontaminasi. Tetapi, Donzis (1997) melaporkan satu kasus ulkus kornea yang ada kaitannya dengan kontaminasi *Pseudomonas aeruginosa* pada ujung semprotan kaleng larutan garam aerosol. Larutan garam yang berada dalam kaleng tetap steril, tetapi ujung penyemprotnya dan ruang antara katub semprot dengan ujung semprotan lah yang terkontaminasi. Bila telah terkontaminasi, mungkin cara pencegahan yang biasa dilakukan yaitu dengan membersihkan dahulu semprotan yang pertama, tidak akan dapat melindungi pemakai dari resiko infeksi selanjutnya. Instruksi agar jangan membiarkan ujung penyemprot bersinggungan dengan suatu apapun sama berlaku baik bagi kemasan aerosol maupun kemasan botol konvensional. Kemasan dosis tunggal dapat mengatasi semua kekurangan ini, tetapi lebih mahal.

18

LARUTAN PEMBILAS

Carney *dkk.*, 1990

Larutan garam dapat berubah
sifatnya bila kondisi penyimpanan
kurang tepat

96409-12S.PPT



5L196409-12

Larutan garam buatan sendiri tidak boleh dipakai untuk perawatan lensa. Pada penelitian Donzis *et al.* (1987), ditemukan bahwa larutan garam buatan pemakai sendiri ternyata terkontaminasi oleh bakteri dan beberapa tercemar oleh *Acanthamoeba sp.* Larutan garam yang ditambahkan pengawet tetap tidak tercemar sampai 21 hari setelah botol dibuka. Tetapi kemungkinan terjadinya masalah sensitivitas ketika memakai larutan garam berpengawet perlu dipertimbangkan.

Keampuhan larutan garam tergantung pada stabilitas sifat-sifatnya, termasuk pH, kemampuan penyangga pH, osmolalitas, dan index refraksi. Carney *et al.* (1990, 1991) melaporkan bahwa dapat terjadi perubahan sifat-sifat ini setelah kemasan dibuka, (kecuali index refraksi yang hanya sedikit perubahannya) baik pada larutan yang dengan maupun yang tanpa pengawet. Dari penelitian mereka dapat ditarik kesimpulan bahwa penting sekali agar para praktisi lensa kontak mengusahakan agar pasien terus menaati instruksi cara pemakaian larutan, penyimpanannya dan pembersihannya (karena tanggal sudah kadaluarsa atau karena telah dibuka beberapa lama).

II.C Sistem Disinfeksi

19

TUJUAN DISINFEKSI

Lensa kontak dapat menurunkan daya tahan alami mata dengan:

- Menghalangi aksi pembersih air mata
- Menambah jumlah jasad renik
- Menurunkan fungsi penghalang epitel

96409-13S.PPT



5L196409-13

Tujuan Disinfeksi

Lensa kontak mengganggu kelancaran aliran air mata pada permukaan mata depan. Gangguan ini dapat menurunkan kemampuan air mata untuk membersihkan benda asing dan kontaminan lain dari mata depan.

Menempelnya jasad renik pada lensa kontak menambah waktu paparan lingkungan mata terhadap kuman-kuman yang dapat menimbulkan penyakit pada mata. Biasanya, mata dapat melindungi diri sendiri, tetapi bila jumlah kuman terlalu banyak, sistem pertahanan mata mungkin tidak mampu mengatasinya dan dapat terjadi infeksi.

Karena itu disinfeksi harus dilakukan bila jumlah kuman meningkat dan atau kemampuan pertahanan mata menurun. Pada mata biasanya terdapat sejumlah flora mata, yang mencakup bakteri, jamur dan virus, dan mereka ini dapat menimbulkan penyakit bila daya tahan menurun. Disinfeksi menurunkan jumlah kuman ke batas yang lebih aman.

Larutan disinfeksi juga digunakan sebagai larutan penyimpanan, maka fungsinya jelas juga untuk membasahkan lensa. Masuknya air ke lensa (hidrasi) ikut mempertahankan stabilitas parameter lensa dan sifat-sifat fisiknya.

20

LARUTAN DISINFEKSI FUNGSI

- Membunuh atau menghentikan aktivitas organisme yang berpotensi menimbulkan penyakit termasuk:
 - bakteri
 - jamur
 - virus
 - amuba
- Mempertahankan hidrasi lensa

96409-14S.PPT



5L196409-14

Sistem-Sistem Disinfeksi

Ada dua tipe utama sistem disinfeksi yang tersedia untuk lensa kontak lunak, yaitu sistem panas dan sistem kimia.

Sistem disinfeksi yang berdasarkan panas menggunakan panas dalam kisaran antara 70 °C sampai 125°C untuk mematikan atau menonaktifkan kontaminan berupa makhluk hidup. Tetapi, panas dapat menimbulkan masalah pada pasien karena terjadinya perubahan-perubahan pada lensa setelah lama dipakai. /baru-baru ini, telah dikembangkan sistem disinfeksi lensa kontak dengan panas dari oven microwave biasa di dapur. (Micro Clens™ buatan Oculi dari Inggris).

Sistem disinfeksi dengan kimia ada banyak macamnya. Dalam kategori sistem kimia ini termasuk antara lain larutan hidrogen peroksida dan larutan multi fungsi. Disinfeksi kimia dapat dibagi menjadi yang bersifat oksidatif (hidrogen peroksida dan chlorine) dan yang berupa kimia dingin konvensional. Kadang-kadang perbedaan dari ke dua kategori ini kelihatan ruwet dan membingungkan baik bagi pasien, maupun praktisi lensa kontak.

21

SISTEM DISINFEKSI JENIS

- Panas (unit thermal, microwave)
- Kimia
 - oksidatif
 - hydrogen peroxide
 - chlorine
 - bahan kimia dingin
 - berbagai disinfektan

96409-15S.PPT



5L196409-15

22

AKTIVITAS ANTI JASAD RENIK TINGKAT-TINGKAT KEAMPUHAN

- **Sterilisasi:** Membunuh semua bentuk kehidupan jasad renik - sterilisator
- **Disinfeksi:** Membunuh dan/atau menghilangkan bentuk vegetatif jasad renik dan kontaminasi virus dari benda mati - disinfectan
- **Pengawetan:** Membunuh dan atau menghambat pertumbuhan jasad renik tertentu- pebgawet.

96409-34S.PPT



5L196409-34

23

SISTEM DISINFEKSI HINDARI

- Temperatur tinggi
- Disinfectant/pengawet kuat:
 - thimerosal
 - chlorhexidine

96409-16S.PPT



5L196409-16

Penggunaan disinfektan kuat pada sistem disinfeksi kimia (dan banyak juga yang dipakai pada konsentrasi yang lebih rendah sebagai bahan pengawet) dapat menimbulkan masalah bagi pasien.

Masalah yang paling sering terjadi adalah pasien menjadi sensitif terhadap bahankimia yang dipakai sebagai disinfektan atau pengawet.

Aktifitas anti kuman dapat dibagi dalam tiga tingkat keampuhan (Anger and Currie, 1995). Pada semua tingkat ini terjadi mematikan, menghilangkan atau menurunkan jumlah kuman dalam larutan atau lensa, tetapi mereka berbeda-beda dalam kecepatan dan kisaran aktifitasnya. Tingkat-tingkat itu adalah:

- **Sterilisasi** yaitu mematikan semua jenis jasad renik, suatu situasi yang tidak mungkin dicapai dengan produk dan prosedur perawatan lensa yang normal dipakai.
- **Disinfeksi** yaitu proses yang dinamis, biasanya didahului dengan langkah-langkah mencuci dan membilas, untuk membunuh dan atau menghilangkan kontaminan (cemaran) berupa kuman dan virus dari lensa kontak.
- **Pengawetan** yaitu membunuh atau menghalangi pertumbuhan kuman tertentu untuk mencegah rusaknya produk selama dipakai. Pemilihan pengawet terutama ditentukan oleh resistensi kuman sasaran dan sensitifitas mata yang terpapar pengawet atau obat tetes mata.

24

DISINFEKSI DENGAN PANAS

Sterilisasi dengan:

- Panas 'rendah' 70 - 80°C
- Panas 'tinggi' 70 - 80°C
- Dapat menimbulkan denaturasi protein

96409-17S.PPT



5L196409-17

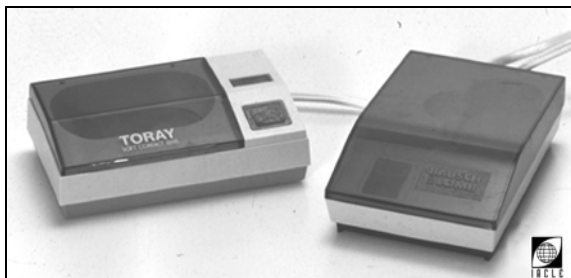
Disinfeksi Panas

Pembasmian kuman pencemar paling baik dengan sterilisasi. Tetapi keadaan mutlak ini tidak mungkin dicapai untuk lensa kontak karena temperatur yang sangat tinggi dapat menghancurkan susunan kimia bahan lensa.

Kerusakan molekul ini terutama terjadi pada lensa kontak lunak yang tinggi kadar airnya.

Sebagian besar bakteri, jamur dan virus sudah mati pada suhu 70 - 80°C, sedang bahan lensa masih stabil sampai suhu 85°C, maka teknik disinfeksi dengan panaslah yang dipilih, bukan sterilisasi.

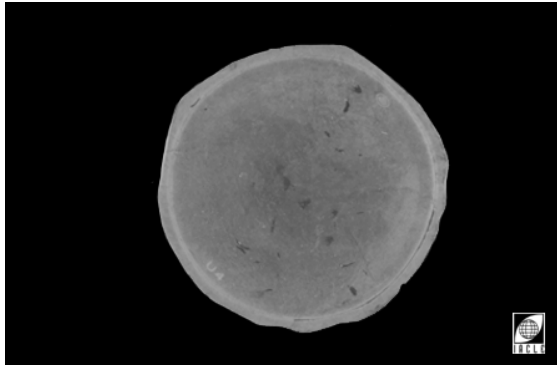
25



5L11307-91

Pada slide 25 diperlihatkan dua unit disinfeksi panas. Lensa kontak lunak dimasukkan ke dalam kotak penyimpan lensa yang berisi larutan garam faal, lalu dipanaskan sampai 70 - 80°C selama 10 - 20 menit. Pemanasan yang terkontrol dengan otomatis digunakan untuk mencegah alat terlalu panas yang akan memperpendek usia pemakaian lensa.

26



5L10816-93

Sistem-sistem disinfeksi panas biasanya memendekkan usia lensa dan akhirnya menimbulkan perubahan warna pada lensa. Pada Slide 26 dierlihatkan lensa kontak lunak yang mengandung deposit protein jadi berubah sifat optik dan fisiknya karena panas yang berlebihan, dan telah terjadi denaturasi protein baik yang berada di dalam lensa maupun yang menempel pada lensa.

27

DISINFEKSI KIMIA

Disinfektan kuat pada sistem sucihama kimia dapat menimbulkan masalah sensitifitas

96409-18S.PPT



5L196409-18

Disinfeksi Kimia

Larutan Disinfektan

Disinfektan seperti thimerosal, chlorhexidine, benzalkonium chloride dan sorbic acid harus digunakan dengan hati-hati karena dapat menimbulkan reaksi sensitivitas.

Thimerosal (di Amerika) or thiomersal (di Inggris), adalah anti bakteri yang mengandung air raksa, dan efektif juga sebagai anti jamur. Tetapi zat ini dilaporkan menurun aktifitasnya bila dikombinasikan dengan ethylenediamine tetracetic acid (EDTA atau sodium edetate).

Reaksi sitotoksik epitel kornea telah dilaporkan oleh Tripathi *et al.* (1992) dan terbukti terjadi retraksi sel, berhentinya aktivitas mitosis dan kehancuran menyeluruh sel *in vitro* pada epitel kornea manusia. Bukti-bukti klinis reaksi hipersensitivitas lambat dalam bentuk kekeruhan subepitel telah dilaporkan oleh Eggink *et al.* (1991) ketika digunakan larutan-larutan yang mengandung thimerosal.

28

DISINFEKSI KIMIA LARUTAN BERBASIS DISINFECTAN

Thimerosal:

- Efektif sebagai anti jamur
- Berkurang efeknya bila dikombinasikan dengan EDTA (?)
- Bersifat meracuni sel bagi epitel kornea

96409-19S.PPT



5L196409-19

Penyerapan dan pelepasan **Chlorhexidine**

Gluconate (CHG – suatu anti kuman golongan biguanide) juga telah diteliti karena dalam sejarahnya zat ini digunakan dalam kombinasi dengan thimerosal atau bahan-bahan lain untuk meningkatkan efektifitas

Laporan mengenai reaksi hipersensitivitas terhadap chlorhexidine didukung oleh penelitian *in vitro* oleh Schlitzer (1992) yang memperlihatkan bahwa CHG merembes keluar dari lensa kontak lunak Kelompok I dan IV (klasifikasi FDA) lebih banyak dari pada zat-zat kimia lainnya yang bukan oksidatif.

CHG diserap juga ke dalam Lensa RGP (siloxane acrylates) sebagai lapisan tunggal sampai jenuh dan tidak bisa terserap lagi (Rosenthal *et al.*, 1986).

29

DISINFEKSI KIMIA LARUTAN BERBASIS DISINFECTAN

Chlorhexidine gluconate (CHG):

- Bahan antibakteri
- Diserap sampai titik jenuh
- Terikat dari lensa Group I dan IV

96409-20S.PPT



5L196409-20

30

DISINFEKSI KIMIA LARUTAN BERBASIS DISINFEKTAN

Benzalkonium chloride (BAK):

- Bahan antibakteri
- Bersifat sitotoksik (meracun sel)
- Penyerapan dapat mencapai konsentrasi toksik

96409-21S.PPT



5L196409-21

Benzalkonium chloride (BAK) adalah zat antibakteri lain yang juga banyak digunakan. Tetapi, zat ini telah terbukti dalam *in vitro* penelitian (Tripathi *et al.*, 1993) menimbulkan reaksi sitotoksik pada epitel kornea dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan thimerosal atau chlorhexidine.

Penyerapan BAK oleh lensa RGP (rigid gas permeable) silicone acrylate telah terbukti merupakan penumpukan sendiri, dimana molekul-molekul bermuatan positif terus mengikat permukaan lensa yang bermuatan negatif sampai mencapai konsentrasi toksik. Penumpukan lapisan-lapisan BAK dijelaskan oleh Rosenthal *et al.* (1986) sebagai hal yang disebabkan oleh rantai hidrofobik molekul BAK yang panjang sehingga dapat menjadi template yang memungkinkan ujung-ujung rantai hidrokarbon di sebelahnya melekat pada permukaan lensa berupa lapisan-lapisan.

BAK yang merembes keluar dari lensa kontak lunak dan lensa kontak keras, lalu masuk ke kornea, telah terbukti dapat melebihi batas-batas kritis keamanan (Chapman *et al.*, 1990).

31

DISINFEKSI KIMIA LARUTAN BERBASIS DISINFEKTAN

Sorbic acid:

- Bersifat antibakteri dan sedikit aktifitas anti jamur
- Tidak bersifat sitotoksik
- Menimbulkan warna pada lensa tua

96409-22S.PPT

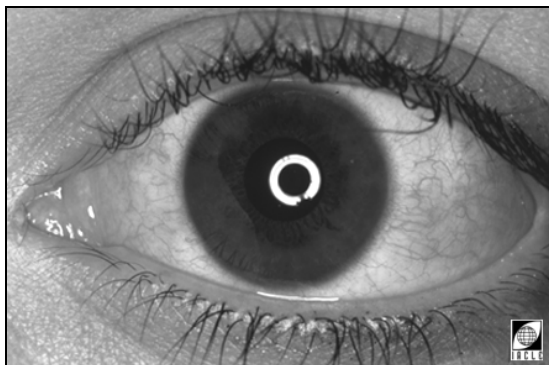


5L196409-22

Sorbic acid memiliki daya anti bakteri dan sedikit daya anti jamur. Konsentrasinya pada lensa kontak lunak terbukti tidak menyebabkan kematian sel epitel kornea. (Tripathi *et al.*, 1993).

Zat ini mudah menempel ke lensa kontak karena reaksi organiknya dengan asam amino (lysine) yang ada dalam protein air mata (Sibley and Chu, 1984), dan menimbulkan warna kuning atau coklat. Ini memberi kesan bahwa lensa yang dipakai lebih cenderung berinteraksi dengan sorbic acid dibandingkan dengan lensa baru, dan pencucian lensa yang bersih sekali perlu dilakukan sebelum lensa direndam dalam larutan penyimpanan yang mengandung sorbic acid.

32



5L10990-91

Sensitivitas Terhadap Disinfektan/Pengawet


Gejala yang paling sering ditemukan pada kondisi ini adalah konjungtiva merah sedikit pada kedua mata yang terjadi pada kwadran nasal dan temporal, dan konjungtiva bulbar bagian atas dan bawah

Keluhan dan gejala yang khas dari pasien akibat sensitivitas terhadap larutan pengawet dapat dilihat pada slide 33.

33

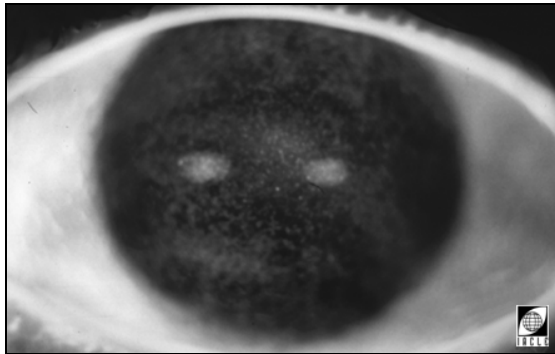
**SENSITIVITAS TERHADAP
DISINFEKTAN/PENGAWET**

KELUHAN	GEJALA
<ul style="list-style-type: none"> • Tiba-tiba ketidakpuasan meningkat • Lama pemakaian menurun (3-4 hours) • Rasa panas, berpasir, kering 	<ul style="list-style-type: none"> • Konjungtiva merah (umum/lokal) • Kerusakan epitel (pewarnaan kornea difus) • Kornea meradang (bila hebat)



5L196409-23

34



5L10816-91

Bila fluorescein dan sebuah lampu Burton atau slit lamp dengan cahaya cobalt blue digunakan dalam kombinasi dengan filter kuning Kodak Wratten #12, pewarnaan kornea yang menyebar akan dapat terlihat pada mata pasien. Pada slide 34 diperlihatkan bagaimana pewarnaan kornea berupa bintik-bintik yang menyebar di daerah yang luas. Ini menunjukkan adanya reaksi toksik kimia.

35


**NETRALISASI DISINFEKSI
PEROXIDA (H₂O₂)**

Satu langkah:

- Cakram katalisator
- Tablet penetral lepas bertahap

Dua langkah:

- Pengenceran
- Kimia (stoichiometric)
- Cakram katalisator
- Enzim katalase



5L196409-24

36



5L10951-92

Disinfeksi Kimia

Larutan Berbasis Hidrogen peroksida

Larutan-larutan berbasis hidrogen peroksida adalah satu lagi jenis disinfektan kimia.

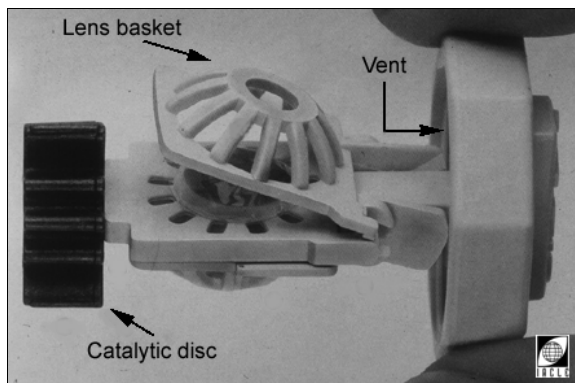
Sistem-sistem disinfeksi berbasis hidrogen peroksida bisa bebas pengawet, bisa juga dengan pengawet dan dapat dibagi dalam dua tipe:.

- Sistem satu langkah (slide 36).
- Sistem dua langkah.

Sistem-sistem disinfeksi hidrogen peroksida biasanya dibuat dengan konsentrasi peroksida 3% (konsentrasi terendah yang ada di pasaran adalah 0.6%) yang pH nya sering agak asam yaitu 3.0 - 4.0. Agar lensa dapat dipakai setelah disinfeksi perlu dilakukan netralisasi. Ada banyak teknik netralisasi yang dikembangkan oleh pabrik untuk menyederhanakan langkah-langkah disinfeksi dan netralisasi dan dengan demikian mengurangi kemungkinan ketidaktaatan atau kurang nyaman pada waktu lensa dipasang. Sebagian besar sistem menguraikan hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen secara katalisa.

Disinfeksi dalam hidrogen peroksida cukup efektif dengan waktu 10 - 15 menit.

37



5L11546-92

Sistem satu langkah dibuat sedemikian rupa sehingga disinfeksi peroksida dilakukan dalam waktu yang dianjurkan. Pada sistem yang menggunakan tablet ada waktu tunda dalam fase netralisasi. Pada sistem dengan cakram katalisator tidak ada waktu tunda untuk fase netralisasi. Yang manapun dari sistem ini yang dipakai, diperlukan kotak lensa yang khusus, yang memiliki lubang ventilasi untuk memungkinkan oksigen yang terbentuk dapat keluar. Sistem satu langkah menggunakan cakram platina sebagai katalisator atau (lihat slide 37) dengan tablet waktu tunda berisikan katalase.

Bila netralisasi dilaksanakan sebagai langkah terpisah, maka sistem ini disebut **sistem dua langkah**. Sistem-sistem yang lama menetralkan peroksida dengan menggunakan natrium bikarbonat dalam jumlah yang telah dihitung sebelumnya untuk minimum 10 menit. Kenyataannya, proses ini bukan netralisasi yang benar dan biasanya memerlukan waktu lebih dari 10 menit. Sebenarnya, bikarbonat hanya merubah atau menaikkan pH larutan ke tingkat dimana peroksida menjadi kurang stabil. Larutan peroksida kemudian mulai terurai pelan-pelan menjadi air dan oksigen.

Pada sistem dua langkah, dianjurkan agar lensa disimpan semalaman dalam peroksida dan segera dinetralkan sebelum dipakai.

II.D Pembersih Protein


38

PEMBERSIH PROTEIN

FUNGSI

Membantu
melepaskan/melonggarkan
deposit protein yang
terikat erat

96409-25S.PPT



5L196409-25

39



5L1TABLETS


40

PEMBERSIH PROTEIN

PROSEDUR UMUM

- Gunakan seminggu sekali, setelah langkah pembersihan harian dan pembilasan
- Orang yang cenderung berdeposit banyak, terutama para pemakai lensa berkadar air tinggi, mungkin perlu melakukannya lebih sering
- Lensa harus dicuci dan dibilas lagi setelah dibersihkan dengan enzim ini

96409-26S.PPT

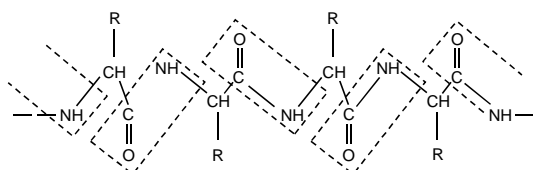


5L196409-26

41


PEMUTUSAN IKATAN PEPTIDA

After Stewart-Jones *et al.*, 1989



R = sisa asam amino
[] = ikatan peptida

96409-27S.PPT



5L196409-27

Pembersih Protein

Pembersih protein, yang salah kaprah sering disebut sebagai pembersih enzim, disertakan dalam sistem perawatan lensa kontak lunak, dan lensa RGP, yang tidak diganti secara teratur (>1 bulan). Tidak semua pembersih protein berbasis enzim. Yang berbasis enzim biasanya disediakan dalam bentuk tablet. Sistem berbasis kimia biasanya disediakan dalam bentuk larutan siap pakai. Pembersih ini efektif untuk melepaskan deposit protein yang tadinya melekat erat. Tetapi, mereka tidak bisa diharapkan dapat membersihkan seluruh protein.

Sebelum melakukan pembersihan protein, lensa harus dicuci dan dibilas, baru dimasukkan ke tempatnya, bersama tablet atau larutan selama waktu yang dianjurkan. Pembersihan protein biasanya dilakukan *seminggu sekali* atau tergantung pada kecepatan terbentuknya deposit protein pada lensa kontak pasien. Orang yang banyak mengalami deposit protein, terutama yang memakai lensa ionik berkadar air tinggi mungkin perlu melakukannya lebih sering. Lensa harus direndam dalam pembersih protein selama 15 menit sampai dua jam, tergantung pada jenis pembersih protein yang digunakan dan kecepatan pembentukan deposit protein. Enzim-enzim yang digunakan antara lain adalah papain, subtilisin, pronase and pancreatin.

Slide 39 memperlihatkan contoh-contoh tablet pembersih protein.

Pemutusan

Tablet enzim dapat berlaku sebagai pembersih protein dengan memutuskan ikatan peptida pada protein air mata yang menjadi deposit pada permukaan lensa kontak. Tablet enzim ini hanya melepaskan protein, karena itu kita harus menyuruh pasien untuk membersihkan lensa dengan menggosok dan membilas lensa setelah proses pembersihan protein selesai.

II.E Tetes Mata Pembasah dan Pelumas

42

OBAT TETES PEMBASAH & PELUMAS FUNGSI

- Mengurangi rasa tak nyaman akibat pelumasan yang kurang memadai oleh lapisan air mata
- Membasahkan lagi lensa kontak saat sedang dipakai
- Membuang debris dari lensa dan mata

96409-28S.PPT



5L196409-28

43



5L11692-91

44

PELUMAS: Efektifkah mereka?

Efron *et al.*, 1990

"Tak satupun dari pelumas yang diuji terbukti lebih baik dari pada larutan garam faal dengan bermakna".

96409-29S.PPT



5L196409-29

Tetes Mata Pembasah dan Pelumas

Bahan-bahan pembantu air mata sering digunakan pemakai lensa kontak untuk:

- Menambah kenyamanan
- Mengatasi rasa kering pada mata yang dapat terjadi pada pemakaian lensa kontak lunak karena kurangnya pelumasan oleh lapisan air mata.
- Agar lensa menyerap air dan kotoran terbuang dari permukaan mata dan lensa.
- Mengurangi gesekan antara kelopak mata dengan permukaan kornea akibat adanya deposit .
- Untuk menyangga lensa pada mata.

Bahan-bahan ini sebaiknya diberikan hanya bila diperlukan dan hati-hati jangan sampai mereka digunakan sampai menyembunyikan masalah lain yang mendasari keluhan.

Biasanya, efek dari tetes mata pelumas konvensional hanya sebentar dan pasien merasakan perlunya sering memakai tetes mata ini merepotkan. Teknologi baru dimana lama efeknya lebih baik sekarang sedang dikembangkan.

Pelumas mungkin ada gunanya pada hari-hari pertama pemakaian lensa yaitu ketika pasien sedang menyesuaikan diri dengan lensa kontak yang baru.

Tetes mata pelumas dan pembasah dibuat dengan bahan yang dapat meningkatkan viskositas (biasanya polyvinyl alcohol, methylcellulose, etc.).

Efron *et al.* (1991) telah meneliti efek dari dua jenis pelumas lensa kontak pada pasien pemakai lensa kontak lunak yang mengalami keluhan mata terasa kering.

Mereka menemukan bahwa pelumas yang diteliti tidak lebih baik efeknya dibandingkan dengan larutan garam. Pelumas ini menghilangkan keluhan dalam jumlah yang sama.

Perlu diperhatikan pula bahwa biasanya pemakaian pelumas tidak mempengaruhi kadar air lensa ataupun tingkat hidrasinya.

II.F Penyimpanan Lensa dan Kotak Lensa

45

PENYIMPANAN LENSA DAN KOTAKNYA

Lensa kontak harus disimpan di:

- Kotak penyimpanan lensa yang bersih
- Larutan pembersihan yang baru

96409-30S.PPT



5L196409-30

46



5L10341-91

Penyimpanan Lensa dan Kotak Lensa

Untuk mencegah kontaminasi (pencemaran), kotak lensa harus dibilas setiap kali sudah dipakai dan lensa disimpan dalam larutan yang baru. Kotak lensa yang kotor dapat menjadi penyebab iritasi mata ketika pencemar terbawa ke lensa kontak dan dari lensa kontak ke mata. Kotak lensa dapat pula menjadi penyebab perubahan warna pada lensa kontak. Bila kontak tercemar berat dengan jasad renik, sistem disinfeksi berkurang keampuannya karena telah melampaui kemampuan disinfektan untuk membunuh kuman sasaran.

Kontaminasi kotak lensa dengan bakteri baik pada pemakaian lensa kontak lunak maupun lensa kontak keras, telah dilaporkan oleh sejumlah peneliti (Larkin *et al.*, 1990; Wilson *et al.*, 1990; Dart, 1990). *Acanthamoeba* dan protozoa yang hidup bebas lainnya banyak ditemukan pada orang yang menggunakan air ledeng untuk membasil kotak lensanya, pada orang yang menggunakan larutan garam buatan sendiri, sebagai larutan pembilas lensa kontak, atau berenang sambil memakai lensa kontak. Pasien mungkin saja tidak ada keluhan.

Biofilm atau terbentuknya glycocalyx pada permukaan kotak penyimpanan lensa kontak dapat menjadi tempat hidup *Pseudomonas aeruginosa* dan *Serratia marcescens*. Biofilm dihasilkan oleh kuman itu sendiri. Biofilm ini melindungi sel bakteri dari serangan kimia dan pengawet serta menangkap partikel makanan dan kuman-kuman lain. *Pseudomonas aeruginosa* dan *Serratia marcescens* juga dapat membuat biofilm pada kotak penyimpanan lensa (Feldman *et al.*, 1992). Slide 46 tak memerlukan keterangan lagi.

47

PEMELIHARAAN KOTAK LENSA

- Buang larutan bekas pakai dari dalam kotak.
- Sikat dengan sikat gigi dan deterjen sekali seminggu sekali
- Bilas dengan air panas
- Keringkan diangin-angin

96409-31S.PPT



5L196409-31

Perawatan Kotak Lensa

- Buang semua larutan bekas pakai dari dalam kotak. Ini akan mencegah berkurangnya kemampuan disinfeksi karena larutan baru bercampur dengan larutan bekas.
- Sikat dengan sikat gigi dan deterjen sekali seminggu. Untuk langkah ini dianjurkan untuk memakai sabun atau deterjen yang bebas minyak.
- Bilas dengan air panas dan gosok dengan tisu yang bersih dan kering. *Acanthamoeba* dapat dimatikan pada suhu $\geq 70^{\circ}\text{C}$. Dengan menggosok, biofilm yang mungkin sudah terbentuk pada permukaan kotak lensa dapat dilepaskan.
- Keringkan di udara. Bila kotak lensa dijaga tetap kering maka dapat dicegah kolonisasi jasad renik seperti protozoa yang hidup di lingkungan yang lembab atau basah.

Dianjurkan pula agar kotak lensa sering diganti (sebulan sekali bila kotak lensa diberikan bersama tiap botol larutan disinfektan) untuk mengurangi resiko pencemaran atau terbentuknya biofilm.

III Cara Pemakaian dan Tipe-Tipe Lensa

48

Faktor yang dipertimbangkan dalam memilih sistem perawatan dan pemeliharaan:

- Jadwal pemakaian
- Bahan lensa
- Jadwal penggantian lensa
- Kemudahan
- Kepekaan mata

96409-36S.PPT



Memilih Sistem Perawatan dan Pemeliharaan: Pertimbangan Penting

Ketika memilih suatu sistem, sejumlah faktor-faktor perlu dipertimbangkan (slide 48).

Ada segi-segi sistem perawatan dan pemeliharaan yang mungkin perlu dimodifikasi untuk memenuhi kebutuhan khusus pasien.

Mencakup:

- Prosedur untuk membersihkan dan disinfeksi lensa.
- Kombinasi larutan yang akan dipakai.
- Jadwal untuk penggantian lensa.

5L496409-36

49

TIPE-TIPE LENSEA PENENTUAN TIPE SISTEM DISINFEKSI

Lensa kontak lunak

- Berkadar air rendah, menengah, atau tinggi
- ionik atau non-ionik

Lensa kontak RGP

- DK rendah, menengah, atau tinggi

96409-37S.PPT



Tipe-tipe Lensa

Tipe-tipe lensa yang berbeda mungkin memerlukan perubahan larutan yang akan digunakan, karena adanya perbedaan dalam:

- Penyerapan bahan kimia.
- Gaya tarik permukaan deposit.
- Perilaku deposit *in situ*.

(Dibahas lebih lanjut di Unit 5.5, *Deposit Lensa Kontak*). Berbagai tipe lensa ini diringkas pada slide 49.

5L496409-37

50

KLASIFIKASI KELOMPOK BERBAGAI TIPE SCL

- Group I Kadar air rendah, non-ionik
- Group II Kadar air tinggi, non-ionik
- Group III Kadar air rendah, ionik
- Group IV Kadar air tinggi, ionik

96409-38S.PPT



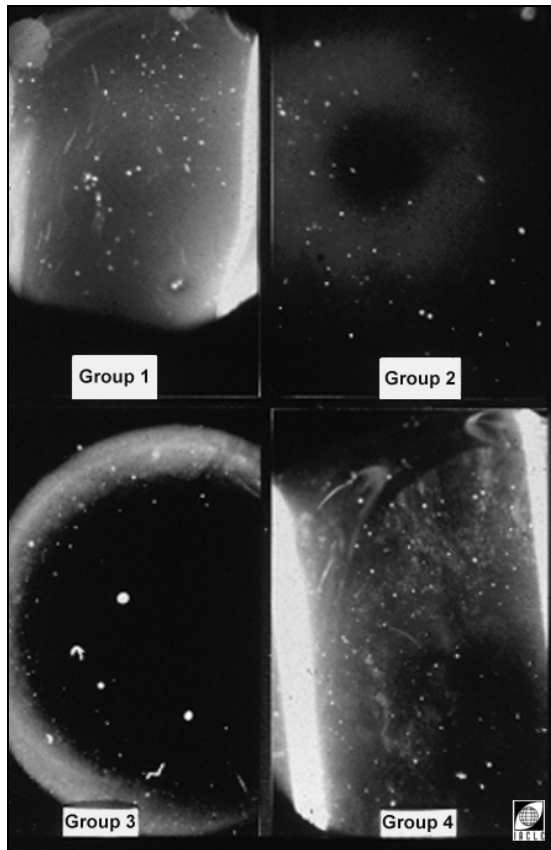
Tipe-tipe SCL Menurut Klasifikasi FDA

Klasifikasi FDA membagi SCL dalam 4 kelompok (slide 50).

Karena kadar airnya, SCL dapat menyerap pengawet dari sistem perawatan yang digunakan. Bila pengawet menumpuk pada bahan lensa dan mencapai titik jenuh, mereka dapat merembes keluar ke permukaan lensa. Sifat ionik bahan lensa lunak dan kadar airnya meningkatkan kemungkinan bertumpuknya deposit protein pada permukaannya (lihat di bawah).

5L496409-38

51



5L41790-92

Tipe-tipe SCL dan Penumpukan Deposit pada Tiap Tipe

Biasanya:

- Lensa ionik cenderung menarik lebih banyak deposit protein dibandingkan dengan lensa non-ionik.
- Lensa berkadar air lebih tinggi cenderung mengumpulkan lebih banyak deposit dari pada lensa berkadar air lebih rendah (lihat slide 51, Group 4).

Slide 52 mengajukan ringkasan sistem disinfeksi yang dianjurkan berdasarkan ke dua faktor ini.

CATATAN: Pemilihan sistem lensa perawatan dibahas lebih rinci dalam Unit 5.2.

52

	PANAS	H ₂ O ₂	PEROKSIDA	MULTI-FUNGSI
SCL				
Rendah, Non-ionik	✓	✓	✓	✓
Rendah, Ionik	X	✓	X	✓
Tinggi, Non-ionik	beberapa	✓	✓	✓
Tinggi ionik	X	✓	X	✓
PMMA	X	jarang	✓	✓
RGP	X	jarang	Formula khusus	✓

96409-39S.PPT

5L496409-39

IV Jadwal Penggantian Lensa dan Regimen Perawatan

53



5L40076-95

Perawatan dan Pemeliharaan – Lensa Disposable

Lensa Disposable Harian:

- Karena konsep sekali pakainya, lensa ini tidak memerlukan penggunaan pembersih surfaktan, larutan disinfeksi atau enzim mingguan.
- Kalau perlu, pasien dapat menggunakan tetes mata pembasah ditetaskan langsung ke mata atau larutan garam faal steril untuk pembilasan sebelum lensa dipasang.

Lensa Disposable Biasa:

Lensa-lensa ini diganti seminggu sekali atau dua minggu sekali. Perawatan yang tepat mencakup larutan multi fungsi yang diberikan sebagai suatu sistem perawatan lengkap. Bila diinginkan, lensa dapat dibilas dengan aerosol larutan garam faal sebelum lensa dipasang atau larutan pelumas yang digunakan untuk membasahkan lagi lensa. Tidak perlu dilakukan pembersihan protein seminggu sekali.

Pilihan lain:

- Pembersih surfaktan fungsi tunggal.
- Disinfeksi hidrogen peroksida satu langkah.
- Larutan pelumas/pembasah atau larutan garam faal steril.

Bila suatu larutan multi fungsi menimbulkan iritasi dan/atau rasa kurang enak, atau tidak tersedia di tempat kita, hidrogen peroksida satu langkah dapat digunakan sebagai alternatif. Tetapi, akan diperlukan pula pembersih surfaktan.

54

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN

LENSA DISPOSABLE BIASA

(lensa diganti seminggu atau dua minggu sekali)

- Larutan multi fungsi (untuk mencuci, membilas dan sucihama)
- Larutan pembasah atau larutan garam steril
- Tanpa pemberish mingguan/enzim

96409-40S.PPT



5L496409-40

55

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN LENSA DISPOSABLE

Pilihan lain

- Pembersih surfactant
- Hidrogen peroksida satu langkah

96409-41S.PPT



5L496409-41

56

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN LENSA SERING GANTI (lensa diganti tiap 1 - 6 bulan)

- Cuci
- Bilas
- Disinfeksi
- Tak perlu pembersihan protein atau gunakan lebih jarang
- Gunakan tetes pembasah bila perlu

96409-54S.PPT



5L496409-54

Pegangan Cara Perawatan untuk Lensa-lensa yang Sering Diganti

- **Bersihkan.** Langkah ini dapat dilakukan dengan larutan multi fungsi atau pembersih surfaktan.
- **Bilas.** Langkah ini dapat dilakukan dengan larutan multi fungsi atau larutan garam faal (dosis dekali pakai, aerosol atau yang diberi pengawet).
- **Disinfeksi.** Langkah ini dapat dilakukan dengan sistem panas, sistem kimia dingin, sistem oksidatif atau sistem multi fungsi. Pilihan akhir tergantung pada bahan lensa karena ada bahan lensa yang tidak dapat didisinfeksi dengan teknik panas. Pilihan mungkin juga tergantung pada ketaatan pasien.
- **Bersihkan protein.** Ini mungkin diperlukan (terutama bila pergantian lensa >1 bulan), tetapi mungkin lebih jarang dibandingkan dengan sistem untuk lensa konvensional. Pada banyak kasus, terutama pada pergantian lensa bulanan, mungkin langkah ini dapat dihapuskan sama sekali. Tetapi, kesehatan mata jangan dihadapkan pada resiko hanya karena ingin menghemat.

Bila perlu:

- **Pelumas/pembasah.** Ada pemakai lensa kontak yang mungkin mendapat manfaat bila sekali-sekali memakai tetes mata pelumas atau pembasah, terutama bila mereka menghabiskan banyak waktu dalam lingkungan berpendingin ruangan. Bila larutan ini sering sekali diperlukan maka harus timbul kecurigaan adanya masalah yang lebih dalam pada pemakai lensa kontak atau pada lingkungannya. Pendapat Efron (slide 44) ada harganya untuk diperhatikan. Tetapi, pendapatnya ini harus disesuaikan dengan kebutuhan mendapat larutan *steril* dalam bentuk yang mudah dibawa dan tidak merepotkan. Hanya larutan garam faal dosis sekali pakai yang menyamai kelebihan tetes mata berfungsi khusus pembasah.

Tergantung pada pasien:

- Pembersih surfaktan fungsi tunggal mungkin dapat dianjurkan untuk pemakai lensa kontak yang ada keluhan.
- Penggunaan pembersih protein seminggu sekali sangat dianjurkan untuk lensa yang diganti tiap tiga sampai enam bulan, terutama untuk orang yang banyak deposit pada lensanya.

57

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN LENSA KONVENSIONAL (lensa diganti >6 bulan - satu tahun)

- Bersihkan
- Bilas
- Sucihamakan
- Buang protein
- Teteskan pembasah bila perlu

96409-42S.PPT



5L496409-42

Pedoman Perawatan untuk Pemakai Lensa Konvensional

- **Bersihkan.** Langkah ini dapat dilakukan dengan larutan multi fungsi atau pembersih surfaktan.
- **Bilas.** Langkah ini dapat dilakukan dengan larutan multi fungsi atau larutan garam faal (unit-dose, aerosol atau dengan pengawet).
- **Disinfeksi.** Langkah ini dapat dilakukan dengan sistem panas, kimia dingin, oksidatif atau sistem multi fungsi. Pilihan akhir tergantung pada bahan lensa. Pilihan mungkin juga tergantung pada kepatuhan pasien.

58

RINGKASAN

	Konv > 6mth	Sering 1bl ≤ 3bl	Disp ≤ 1bl
• Pembersih surfactant	✓	maybe	X
• Pemberish multi fungsi	X	✓	✓
• Peroksida			
Satu langkah	✓	✓	✓
Dua langkah	✓	X	X
• Enzim	✓	mungkin	X
• Bersihkan kotak lensa tiap minggu	✓	✓	✓

96409-43S.PPT



5L496409-43

- **Bersihkan protein.** Langkah ini dilakukan secara berkala, biasanya seminggu sekali. Langkah ini dilakukan dengan menggunakan pembersih protein berbentuk tablet atau berbentuk cairan yang bisa berupa bahan kimia atau berupa enzim.

Bila diperlukan:

- **Pelumas/pembasah.** Ada pemakai lensa kontak yang mungkin mendapat manfaat bila sekali-sekali ia menggunakan tetes mata untuk kenyamanan/pembasah/pelumas, terutama bila mereka bekerja dalam lingkungan berpendingin ruangan.

Bagi pemakai lensa konvensional, JANGAN anjurkan sistem panas atau disinfeksi berbasis thimerosal/chlorhexidine.

Pilihan-pilihan sistem perawatan berdasarkan jadwal penggantian lensa diajukan ringkasannya pada slide 58.

V Lensa-Lensa Diagnostik (Trial Set) Di Praktek

59

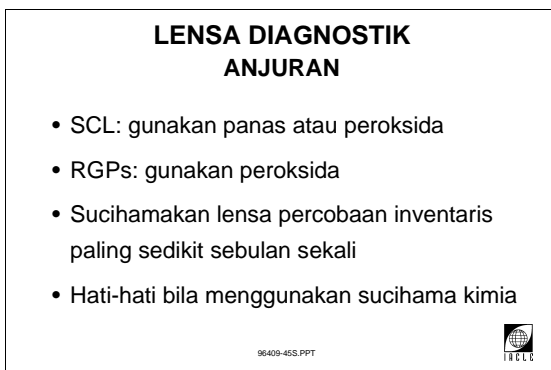


5L796409-44

Lensa-lensa Diagnostik Di Praktek (Trial Set)

Disinfeksi di ruang praktek terhadap lensa diagnostik atau lensa kontak percobaan sangat penting. Bila keamanan lensa percobaan tidak terjamin maka praktisi lensa kontak dapat menjadi penyebar infeksi mata.

60



5L796409-45

Lensa-Lensa Diagnostik

- SCL: Gunakan panas kalau bisa, kalau tidak gunakan peroksida.
- RGP: Gunakan peroksida atau simpan lensa dalam keadaan kering.
- Disinfeksi ulang lensa percobaan non-disposable paling sedikit sebulan sekali. (Chalmers *et al.*, 1992)

Harus hati-hati bila menggunakan disinfeksi kimia.

Sistem-sistem yang gampang, misalnya sistem satu botol atau sistem larutan multi fungsi sebaiknya hanya dipakai pada lensa percobaan yang digunakan sangat sering. Larutan-larutan seperti itu tidak cocok untuk penyimpanan lensa jangka panjang (trial atau lensa pasien). Apapun metode penyimpanannya, semua lensa percobaan harus dibersihkan dan dibilas dengan bersih sebelum penyimpanan.

Penting sekali menggunakan disinfeksi panas dengan larutan garam faal berpengawet, dan disinfeksi larutan multi fungsi hanya sebagai pilihan terakhir untuk disinfeksi di kamar praktek untuk disinfeksi lensa diagnostik. Suatu penelitian multi-centre oleh Callender *et al.* (1992) menunjukkan bahwa ada angka pencemaran lensa sebesar 14% (dengan polyaminopropyl biguanide) dan 41% (dengan polyquaternarium-1) ketika disinfeksi kimia digunakan. Pencemaran ini terlalu tinggi dan tidak bisa diterima, dan diperlukan pendekatan yang lebih konservatif.

Botol atau vial harus selalu tertutup rapat.

VI Prosedur Di Ruang Praktek

61

PROSEDUR DALAM PRAKTEK

- Oksidator
- Gelombang tegak
- Ultrasonik
- Ultraviolet
- Gelombang mikro

96409-46S.PPT



5L796409-46

Prosedur Di Ruang Praktek

- Unit pemanas/pengaduk dengan/tanpa:
 - Produk perawatan fungsi khusus
 - zat pengoksidasi (H_2O_2 , natrium perborate, natrium percarbonate, natrium hypochlorite, etc.)
 - larutan garam faal khusus (misalnya larutan garam faal dengan calcium chelating agent).
- Zat pengoksidasi (misalnya H_2O_2 6 atau 9% dengan atau tanpa panas).
- Gelombang tegak. Suatu sistem pembersih lensa dengan adukan frekwensi rendah terhadap vial lensa yang berisi lensa kontak dan larutan pembersih.
- Ultrasonik. Adukan ultrasonik dan menghilangkan partikel dari permukaan lensa kontak.
- Ultraviolet. Suatu sistem disinfeksi lensa dengan radiasi UV langsung terhadap kuman atau dengan menghasilkan ozon oleh lampu UV. Ozon inilah yang sebenarnya bertindak sebagai disinfektan.
- Gelombang Micro. Ini adalah bentuk lain dari disinfeksi panas, tetapi panasnya tinggi sekali. Walau ini jelas sangat efektif mematikan jasad renik tetapi, temperatur yang digunakan mungkin berakibat buruk pada lensa dan menurunkan lama pemakaian. Lihat Harris *et al.*, 1990.

62

OKSIDATOR

- Tergantung pada tipe lensa
- Lensa harus dicuci dan dibilas bersih-bersih
- Bahan yang biasa dipakai:
 - Liprofin™
 - 6 or 9% peroxide
- Ikuti petunjuk pabrik

96409-47S.PPT



5L796409-47

Bahan Pengoksidasi

Cara pemakaian:

- Tergantung pada zat pengoksidasi yang dipakai.
- Lensa terlebih dahulu harus dibilas dan dicuci bersih-bersih.

Pembersih intensif yang dulu banyak dipakai, sebelum ditemukannya cara lensa diganti secara teratur, adalah Liprofin™ (berdasarkan natrium perborate).

Metode lain adalah penggunaan hidrogen peroksida 6 atau 9% dengan atau tanpa pemanasan dan pengadukan. Metode ini harus dilakukan dengan hati-hati karena:

- Hidrogen peroksida, terutama ketika panas, hampir segera menimbulkan denaturasi protein di kulit dengan akibat kulit “putih” terbakar.
- Zat untuk menstabilkan H_2O_2 yang digunakan pada peroksida komersil dapat cepat menimbulkan warna pada SCL (sering jadi kecoklatan).

Ikuti instruksi yang disediakan oleh pabrik.

Pembersihan tergantung pada adanya zat pengoksidasi atau terbentuknya oksigen dengan atau tanpa panas. Sebelum dipakai lagi, lensa harus dibilas dan dicuci yang bersih untuk menghilangkan semua sisa bahan aktif.

Karena adanya perbedaan pada berbagai produk, prosedur yang dipakai juga berbeda-beda. Penting sekali mentaati dengan tepat instruksi pabrik, kecuali bila anda mengerti benar basis kimia produk itu. Bila akan menggunakan suatu metode baru yang belum pernah dilakukan sebelumnya, pakailah lensa yang sudah tidak dipakai untuk percobaan.

Perlakuan intensif dapat memendekkan umur lensa dan hanya dapat dipakai satu atau dua kali sebelum lensa dibuang. Bila restorasi memerlukan “keajaiban”, lebih baik pikirkan skema penggantian lensa.

63


5L71540-92

Gelombang Tegak

- Gelombang tegak vertikal yang berenergi tinggi dapat dihasilkan oleh balok getar. Akibatnya terjadi turbulensi yang diperkirakan akan melepaskan kontaminan dari permukaan lensa.
- Teknik ini untuk membersihkan, dan *bukan* untuk disinfeksi.

Contoh: Softmate Professional Cleaning Unit yang digunakan bersama kotak lensa Hydra-Mat II.

Efron *et al.* (1991) memperlihatkan bahwa alat Soft Mate ini sama efektif dengan membersihkan cara manual (dengan surfaktan), untuk menghilangkan mascara tetapi mungkin tidak begitu efektif untuk kotoran yang lebih melengket ke permukaan lensa.

Setiap saat ada saja teknik-teknik baru untuk membersihkan lensa kontak diiklankan, seringkali dengan menyatakan kemampuan yang hebat sekali. Tetapi biasanya hasilnya serupa atau bahkan lebih jelek dari pada membersihkan secara manual. Semua iklan kehebatan sistem tanpa perlu memegang dan menggosok lensa harus dilihat dengan skeptis (curiga).

64

ULTRASONIK

- Gelombang bunyi yang terdengar berfrekuensi tinggi antara 15 dan 20kHz. Pembersihan dicapai dengan 'cavitation' (getaran oleh pecahnya gelembung-gelembung udara kecil pada permukaan lensa).
- Efektif bagi SCL LWC (kadar air rendah)
- Efek anti jasad renik sedikit
- Contoh: Alat pembersih Ultrasonic Sonasept™

95409-48S.PPT



5L796409-48

Ultrasonik

Awalnya, ultrasonik digunakan untuk membersihkan lensa kontak. Belakangan ini, telah diperkenalkan suatu alat ayang dapat membersihkan dan disinfeksi sekali gus (Sonasept, slide 65). Alat ini digunakan untuk membersihkan lensa, dan menghancurkan dinding sel jasad renik pencemar lensa kontak secara ultrasonik. Alat ini mempunyai beberapa setelan temperatur tetapi tidak menyediakan kontrol untuk fungsi ultrasoniknya.

Efron *et al.* (1991) memperlihatkan bahwa ultrasonik mengurangi kotoran pada lensa LWC (sama bersih dengan cara manual). Alat ini kurang efektif pada lensa HWC dan hampir tidak efektif pada RGP.

65



5L71539-92

Hasil pada HWC dapat dijelaskan dengan berkurangnya efektifitas interfase akustik antara larutan garam faal dan bahan lensa HWC. Mengapa alat ini tidak efektif pada lensa RGP belum dapat dijelaskan.

Walaupun penelitian ini memperlihatkan ada pengurangan populasi bakteri setelah penggunaan alat ultrasonik, pengurangannya dipandang belum memadai. Alat ini tidak dianjurkan untuk digunakan sebagai alat disinfeksi lensa kontak.

66

ULTRAVIOLET

- Radiasi UV, $\lambda = 253.7\text{nm}$
- Membunuh jasad renik dengan memutuskan ikatan antar asam nukleat dan membuat cross link (ikatan silang)
- Sumber: lampu TL fluoresen khusus
- Penyimpanan: vial (botol) lensa dengan larutan garam faal
- Efektif: disinfeksi SCL dan RGP

96409-49S.PPT



5L796409-49

Ultraviolet

Harris *et al.* (1993) menggunakan lampu tabung fluorescent Sylvania Germicidal G15 T8 15 W untuk menghasilkan radiasi UV 253.7 nm.

Mereka berkesimpulan bahwa radiasi UV adalah suatu metode disinfeksi lensa kontak SCL dan RGP yang efektif.

Perlu hati-hati dalam memilih larutan penyimpanan yang akan digunakan, karena ada larutan yang dapat menyerap UV dan melindungi jasad renik dari radiasi UV.

67

MICROWAVE

- Oven microwave, 2.5 GHz, 500 watt dan meja yang dapat berputar
- Paparan selama 5 menit
- Harus menggunakan tempat lensa yang berventilasi
- Tak berpengaruh pada parameter lensa ketika tak dipakai
- Lakukan rehidrasi lensa dengan larutan garam setelah iradiasi

96409-50S.PPT



5L796409-50

Microwave

Dengan sistem ini disinfeksi dapat dilakukan terhadap banyak lensa kontak sekali gus (sampai 40 buah).

Dengan pemanasan dalam microwave, penting sekali menggunakan kotak lensa berventilasi agar uap yang terbentuk oleh larutan garam faal yang mendidih dapat keluar. Bial digunakan kotak lensa yang tertutup rapat maka kotak lensa dapat robek atau bahkan meledak.

Harris *et al.* (1990) telah meneliti kemampuan disinfeksi dengan microwave. Dalam penelitian ini, lensa kontak yang belum pernah dipakai dengan bermacam-macam kadar air dan sifat ionik dimasukkan ke dalam kotak lensa berventilasi (kotak AOSept™). Hasil penelitian memperlihatkan bahwa ada perubahan parameter lensa tetapi perubahan ini kecil dan tidak bermakna klinis. Harus hati-hati ketika menggunakan metode ini pada lensa HWC karena, seperti bentuk-bentuk disinfeksi dengan panas lainnya, pemanasan yang berlebihan dapat menimbulkan efek buruk pada lensa.

VII Persoalan Hukum

68

SEGI HUKUM

Penggunaan, dan/atau rekomendasi prosedur perawatan lensa dan produk-produk yang belum diakui Departemen Kesehatan dapat berdampak tuntutan hukum (ganti rugi)

96409-51S.PPT



5L796409-51

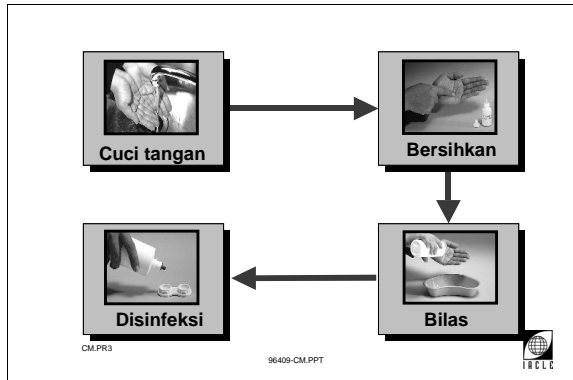
Pedoman:

Untuk mencegah tuntutan hukum:

- Jelaskan prosedur sepenuhnya dan dengan cermat.
 - uji pengertian pasien selama acara pelatihan
 - sediakan gambar-gambar untuk melengkapi pengarahan dari pabrik
 - kembangkan cara pelatihanmu sendiri (lengkap dengan gambar-gambar).
- Rekam atau catat pelatihan yang telah dilakukan dengan rapi.
- Gunakan surat ijin pro forma pemakaian lensa kontak yang ditanda tangani pasien.

VIII Ringkasan

69



5L196409CM

Perawatan dan Pemeliharaan: Langkah-langkah Penting Untuk Pasien

- Cuci tangan sebelum memegang lensa.
- Gosok tiap sisi lensa selama 10-15 detik dengan menggunakan pembersih surfaktan. Beri perhatian khusus pada permukaan depan lensa.
- Bilas tiap lensa sampai bersih dengan larutan garam faal.
- Disinfeksi lensa kontak dengan larutan disinfeksi yang baru dalam kotak penyimpanan yang bersih.

Tekankan bahwa perawatan dan pemeliharaan lensa hal yang mudah dan ketaatan terhadap instruksi yang diberikan akan memberi keberhasilan pemakaian lensa kontak.

70

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN

Dalam memilih suatu sistem, pertimbangkanlah:

- Jadwal pemakaian
- Tipe lensa
- Jadwal penggantian lensa
- Kemudahan
- Kepekaan mata

5L196409-52

71

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN INGAT

- Jangan campur larutan lain tipe dan merek
- Nilailah kepatuhan pasien
- Ulang instruksi dan nilai peragaan oleh pasien
- Ingatkan pasien untuk membersihkan kotak lensa seminggu sekali

5L196409-53

Perawatan dan Pemeliharaan: Hal-hal Penting bagi Praktisi

Sejumlah pertanyaan harus diperhatikan oleh praktisi lensa kontak ketika meneliti sistem dan cara perawatan. Apakah pasien:

- Memakai lensa tiap hari atau hanya beberapa hari dalam seminggu atau lebih jarang lagi?
- Apa tipe lensa kontak yang digunakan? SCL/RGP? Kalau SCL, tipe apa?
- Bagaimana pasien mengganti lensa, cukup sering?
- Bagaimana sistem perawatannya, cukup mudahkah dan apakah pasien merasa larutan yang digunakan cukup efektif dalam menjaga kenyamanan pemakaian lensa?

Pasien harus diberi instruksi untuk tidak mencampur aduk pemakaian berbagai tipe dan merek larutan. Praktisi lensa kontak harus mendorong agar pasien mau berkonsultasi dahulu dengan praktisi sebelum mengganti larutan perawatan lensa kontak.

Praktisi lensa kontak harus menilai ketaatan pasien pada tiap kunjungan purna beli.

Praktisi lensa kontak harus meminta pasien mengulang instruksi perawatan lensa dan memperagakan teknik-teknik dan prosedur yang telah diajarkan pada mereka.

Praktisi lensa kontak harus mengingatkan pasien agar membersihkan kotak penyimpanan lensa seminggu sekali.

Praktek 5.1

(2 Jam)

Pendidikan Pasien: Penggunaan dan Perawatan Lensa Kontak

Jadwal Acara Praktek

Acara Praktek (1 jam)

Instruksi:

- I. Pelajar dibagi dalam kelompok-kelompok 4 orang.
- II. Tiap kelompok diberi tugas berikut secara acak:
 - A. Dua pelajar berperan sebagai praktisi lensa kontak.
 - B. Dua pelajar berperan sebagai pasien.
- III. Praktisi lensa kontak diberi satu set kemasan larutan*.
- IV. Praktisi lensa kontak diminta memberi instruksi pada pasiensi mengenai bagaimana cara menggunakan dan merawat lensa kontak.
- V. Pasiendi diminta untuk mencatat instruksi yang diberikan.
- VI. Supervisor harus menilai hasilnya dan bila kelihatannya instruksi kurang dipahami, minta kelompok praktisi lensa kontak/pasien untuk memperagakan prosedur berdasarkan instruksi tertulis.

* Kemasan harus mencakup: larutan pembersih, larutan disinfeksi, enzim. Disinfeksi dapat dengan teknik panas, peroksida atau kimia.

Diskusi dan Ulangan (45 menit)

Acara Praktek

Formulir Catatan Lensa Kontak Praktisi

Kelompok: _____

Tanggal:_____

Kemasan larutan yang dipakai: _____

Instruksi: Tulislah instruksi perawatan dan pemeliharaan yang anda berikan pada pasien di bagian kosong formulir ini.

Instruksi cara perawatan dan pemeliharaan yang diberikan pada pasien:

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Acara Praktek

Formulir Catatan Pasien

Kelompok: _____

Tanggal: _____

Kemasan larutan yang dipakai: _____

Instruksi: Berdasarkan instruksi yang anda terima dari praktisi lensa kontak, harap tandai kotak jawaban di bawah ini.

1. Larutan apa saja yang diberikan kepada anda?

	Ya	Tidak
a) pembersih harian	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) larutan disinfeksi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) larutan pembilas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) enzim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) obat tetes mata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Apakah praktisi lensa kontak membahas masalah di bawah ini?

	Ya	Tidak
a) tujuan perawatan dan pemeliharaan?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) fungsi berbagai larutan?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) prosedur membersihkan dan disinfeksi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) penyimpanan lensa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) perawatan kotak lensa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) saat prosedur harus dilakukan?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) akibat-akibat dari tidak mentaati instruksi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) peragaan prosedur?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Bagaimana penilaian anda terhadap instruksi yang anda terima? (harap tandai kotak jawaban)

☐ membingungkan
☐ kurang memadai
☐ memadai
☐ jelas
☐ sangat mudah diikuti dan dipahami

4. Apakah menurut anda anda dapat mengulang instruksi yang diberikan pada anda dan memperagakannya pada orang lain?

☐ Ya ☐ Tidak ☐ Mungkin ☐ Tidak yakin

Bimbingan 5.1

(1 Jam)

Prosedur Perawatan dan Pemeliharaan

Latihan

Nomor Kelompok: _____

Tanggal: _____

Instruksi: Siswa dikelompokkan untuk merancang cara perawatan dan prosedur pemeliharaan untuk tiap kondisi di bawah ini:

Kelompok 1

Pasien adalah seorang jururawat yang bekerja giliran malam hari dan di sore hari ikut kursus. Resep yang diberikan adalah lensa kontak lunak berkadar air tinggi. BVP lensa 3.00 D spheris untuk ke dua mata. Pasien ini sensitif terhadap pengawet.

Cara perawatan bagaimana yang anda anjurkan untuk pasien ini?

Apa instruksi anda untuk prosedur perawatan dan pemeliharaan pada pasien ini?

Kelompok 2

Pasien laki-laki berusia 50 tahun dengan resep SCL monovision. Ia baru saja menjalani terapi erosi epitel karena ia tidak sengaja meneteskan larutan pembersih ke matanya yang ia sangka adalah larutan pelumas lensa. Korneanya sudah sembuh sempurna dan ia dapat memakai lagi lensa kontak.

Bagaimana anda memberi konsultasi pada pasien ini? Jelaskan pendekatan yang anda gunakan.

Kelompok 3

Pasien seorang wanita pemakai lensa RGP yang ada riwayat banyak deposit protein. Ia seorang aktris panggung dan memakai kosmetika tebal. Resep lensa kontaknya adalah -8.00 D sferis. Ia memakai lensanya tiap hari untuk waktu lama (extended).

Cara perawatan bagaimana yang akan anda usulkan padanya?

Apa instruksi anda padanya untuk prosedur perawatan dan pemeliharaan lensa kontaknya?

Kelompok 4

Pasien seorang laki-laki berusia 23 tahun yang memakai lensa kontak lunak kosmetik berwarna yang diberikan untuk menutupi parut kornea. Ia memakai lensanya tiap hari. Pasien tidak mampu membeli lensa cadangan.

Cara perawatan bagaimana yang anda anjurkan untuk pasien ini?

Apa instruksi anda untuk prosedur perawatan dan pemeliharaan pada pasien ini?



Kepustakaan

- Callender MG *et al.* (1992). *Effect of penyimpanan time with different lensa perawatan systems on in-office hydrogel lensa percobaan disinfeksi efficacy: A multi-centre study.* Optometry Vision Sci. 69(9):678-684.
- Carney LG *et al.* (1990). *Do lensa kontak larutans stand the test of time? Part I: The aging of lubricants.* CL Spectrum. 5(2): 33 - 35.
- Carney LG *et al.* (1990). *Do lensa kontak larutans stand the test of time? Part II: The aging of larutan garam faals.* CL Spectrum. 5(8): 53 - 56.
- Carney LG *et al.* (1991). *The use dan abuse of lensa kontak larutans: Regular use.* CL Spectrum. 6(9): 29 - 35.
- Chalmers RL, McNally JJ (1988). *Ocular detection threshold for hidrogen peroksida: Drops vs. lensa.* ICLC. 15(11): 351 - 357.
- Chapman JM, Cheeks L, Green K (1990). *Interactions of benzalkonium chloride with soft dan hard lensa kontak.* Arch Ophthalmol-Chic. 108: 244 - 246.
- Dart J (Ed.) (1990). *Contamination of lensa kontak penyimpanan cases.* Brit J Ophthalmol. 74: 129 - 132.
- Donzis PB *et al.* (1987). *Microbial contamination of lensa kontak perawatan systems.* Am J Ophthalmol. 104(4): 325 - 333.
- Efron N *et al.* (1990). *Do in-eye lubricants for lensa kontak wearers really work?* Trans BCLA: 14 - 19.
- Efron N *et al.* (1991). *Clinical efficacy of standing wave dan ultrasonik for membersihkan dan disinfeksi lensa kontak.* ICLC. 18(1): 24 - 29.
- Eggink FAGJ, Pinckers AJLG, Aandekerk AL. *Kekeruhan subepitel in daily wear high kadar air lensa kontak lunak.* Contactologia. 13 E: 173 - 176.
- Feldman GL *et al.* (1992). *Control of bacterial biofilms on rigid gas permeable lensa.* CL Spectrum. 7(10): 36 - 39.
- Harris MG *et al.* (1990). *In-office microwave disinfeksi lensa kontak lunak.* Optometry Vision Sci. 67(2): 129 - 132.
- Harris MG *et al.* (1993). *Microwave irradiation dan lensa kontak lunak parameters.* Optometry Vision Sci. 70(10): 843 - 848.
- Harris MG *et al.* (1993). *Ultraviolet disinfeksi lensa kontak.* Optometry Vision Sci. 70(10): 839 - 842.
- Hill RM (1987). *An Osmotic Minefield?.* ICLC. 14(12): 494 495.
- International Committee on Lensa kontak (1992). *Lensa kontak pemeliharaan systems.* ICLC. 19(7&8): 153 - 156.
- Killpatrick M (1991). *Lensa kontak bulanly: Contact us: Special report.* Optician. 201 (March 1): 26
- Larkin DFP, Kilvington S, Easty DL (1990). *Contamination of lensa kontak penyimpanan cases by Acanthamoeba dan bacteria.* Brit J Ophthalmol. 74: 133 - 135.
- Phillips AJ, Stone J (Eds.) (1989). *Lensa kontak.* 3rd ed. Butterworths, London.
- Rosenthal P *et al.* (1986). *Preservative interaction with GP lensa.* Optician. 192(5076): 33 - 38.
- Schlitzer RL (1992). *Preservative uptake by lensa kontak lunak.* CL Spectrum. 7(10): 41 - 43.
- Shih KL, Hu J, Sibley MJ (1985). *The microbial benefit of membersihkan dan rinsing lensa kontak.* ICLC. 12(4): 235 - 242.
- Sibley MJ, Chu V (1984). *Understanding sorbic acid preserved lensa kontak larutan.* ICLC. 11(9): 531 - 542.
- Stewart-Jones *et al.* (1989). *Chapter 4: Drugs dan larutans in lensa kontak practice dan related microbiology.* In: Phillips AJ, Stone J, *Lensa kontak.* 3rd ed. Butterworths, London.
- Tripathi BJ, Tripathi RC, Kolli SP (1993). *Cytotoxicity of ophthalmic pengawet on epitel kornea manusia.* Lensa Eye Toxic Res. 9(3&4): 361 - 375.

Unit 5.2

(5 Jam)

Kuliah 5.2: Produk Perawatan Lensa Kontak

Praktek 5.2: Tampilan Lensa kontak Sebelum dan Sesudah Dibersihkan

Bimbingan 5.2: Ulangan Produk Perawatan Lensa Kontak: Umum

Tinjauan Pelajaran

Kuliah 5.2: Produk Perawatan Lensa Kontak

- I. Unsur-unsur Produk Perawatan
- II. Susunan Larutan (Pembersih, Disinfektan, etc.)
- III. Zat Anti Jasad Renik dan Keampuhannya
- IV. Larutan dan Pencemaran Kotak Lensa

Praktek 5.2: Tampilan Lensa Kontak Sebelum dan Sesudah Dibersihkan

- Peralatan
- Prosedur

Bimbingan 5.2: Ulangan Produk Perawatan Lensa Kontak: Umum

Kuliah 5.2

(2 Jam)

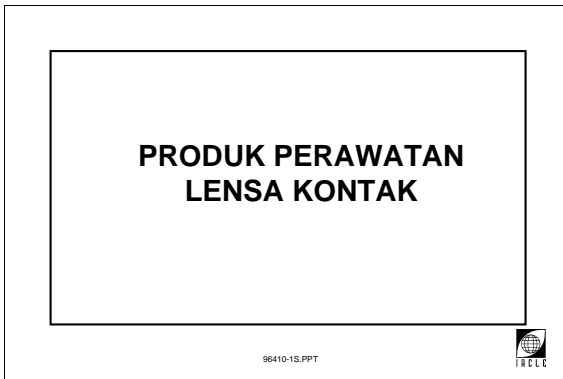
Produk Perawatan Lensa Kontak

Daftar Isi

I Pendahuluan	45
II Unsur-Unsur Perawatan dan Pemeliharaan	46
III Karakteristik Larutan	55
IV Jasad Renik	60
V Zat Anti Jasad Renik	64
VI Keampuhan Antimikroba	75
VII Larutan Tanpa Pengawet	79
VIII Hipersensitifitas	80

I Pendahuluan

1

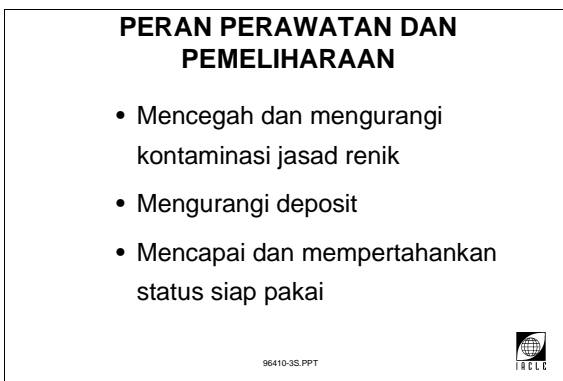


5L296410-1

Produk Perawatan Lensa Kontak

Pengetahuan mengenai kimia dan susunan produk perawatan lensa kontak (LCP) memberi pemahaman tentang cara kerja, ciri unjuk kerja, efek samping yang mungkin terjadi dan kemungkinan interaksi dengan produk perawatan lainnya.

2



5L296410-3

Peran Perawatan dan Pemeliharaan

Tujuan umum dari perawatan dan pemeliharaan diajukan ringkasannya pada slide disebelah ini.

Sumbangan bagi tercapainya tujuan-tujuan ini oleh pemilihan sistem lensa perawatan dan produk perawatan, tidak dapat diremehkan.

II Unsur –Unsur Perawatan dan Pemeliharaan

3

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN FUNGSI

- Mencuci
- Disinfeksi
- Menghilangkan protein
- Pembasahan
- Pembasahan ulang

96410-4S.PPT



5L296410-4

4

PEMBERSIH LENSA KONTAK UNSUR FUNGSIONAL UTAMA

- Bahan aktif permukaan
- Bahan non-ionik atau ionik
 - anionik
 - kationik
 - amfoter
- Bahan anti jasad renik

96410-5S.PPT



5L296410-5

5

PEMBERSIH LENSA KONTAK UNSUR-UNSUR TAMBAHAN

- Bahan pengatur osmolalitas
- Sistem penyangga
- Bahan “Chelating”
- Bahan untuk meningkatkan viskositas
- Bahan-bahan lain

96410-6S.PPT



5L296410-6

Pembersih Lensa Kontak

Pembersih Lensa Kontak biasanya mengandung unsur-unsur fungsional sebagai berikut:

- Bahan aktif permukaan, juga dikenal sebagai surfaktan.
- Zat kimia non-ionik atau ionik . Perannya adalah mengurangi interaksi antara larutan dan lensa. Zat amfoter, yaitu zat kimia yang dapat berlaku baik sebagai asam atau basa, dapat bermuatan positif (kation) atau negatif (anion), tergantung pada pH medium di sekitarnya.
- Zat anti jasad renik. Zat anti jasad renik digunakan terutama sebagai pengawet untuk mencegah pencemaran larutan pembersih sesudah dibuka.

Bahan-bahan tambahan bisa mencakup:

- Bahan pengatur osmolalitas. Bahan-bahan ini mengontrol osmolalitas larutan. Osmolalitas larutan dapat dipengaruhi oleh efek-efek osmotik dari unsur-unsur lain dalam larutan. Bahan pengatur osmolalitas mungkin diperlukan untuk menaikkan tonisitas akhir larutan sampai ke tingkat yang diinginkan. Tonisitas larutan dapat mempengaruhi parameter-parameter lensa kontak (terutama lensa kontak lunak). Perbedaan tekanan osmotik antara lensa kontak lunak dan lingkungannya dapat menekan air masuk atau keluar lensa hidrogel . Perubahan parameter lensa yang dihasilkannya dapat membantu dalam melonggarkan, melepaskan dan membersihkan deposit di permukaan lensa.
- Sistem penyangga. Sistem penyangga sering dimasukkan untuk mengatur dan mempertahankan pH bahan pembersih. pH, seperti tonisitas, dapat mempengaruhi efek-efek bahan pembersih terhadap parameter lensa.
- Bahan chelating. Bahan chelating adalah senyawa (biasanya zat organik) yang memiliki dua atau lebih lokasi dalam strukturnya yang dapat mengikat atom metal sehingga membentuk struktur seperti cincin. Mereka digunakan untuk membantu membersihkan benda-benda yang mencemari lensa, terutama senyawa kalsium. Beberapa bahan chelating yang biasa dipakai (misalnya EDTA) juga meningkatkan aktifitas zat anti jasad renik yang

6

PEMBERSIH LENSA KONTAK BAHAN-BAHAN LAIN

- Partikel abrasif ringan
- Alkohol
- Enzim-enzim

96410-85S.PPT



5L296410-85

- terkandung dalam larutan pengawet.
- Bahan untuk meningkatkan viskositas. Viskositas larutan sering ditingkatkan untuk menambah daya pelumas larutan, menambah lama menempelnya (residence time) pada lensa di waktu membersihkan dan meningkatkan aliran larutan delivery melalui lubang semprot botol. Pada beberapa kasus, viskositas ditingkatkan murni untuk alasan pemasaran karena riset pasar telah membuktikan bahwa para pemakai mengkaitkan viskositas yang tinggi dengan 'efektifitas'.

Bahan-bahan lain yang mungkin dimasukkan adalah:

- Partikel abrasif ringan seperti butiran polimer (misalnya poly(amide)) untuk meningkatkan segi fisik pembersihan lensa.
- Alkohol (isopropil Alkohol atau etanol) untuk membersihkan lipid, dan lain-lain.
- Enzim untuk melarutkan protein air mata.

7

PENCUCI AKSI

Emulsifikasi atau melarutkan bahan pencemar dan/atau melepaskan benda asing dari permukaan lensa

96410-7S.PPT



5L596410-7

Pencuci: Aksi

Digunakan sambil menggosok (menggunakan jari dan/tapak tangan), zat pencuci mengemulsikan dan/atau melarutkan pencemar dari jari atau dari air mata dan/atau melepaskan benda asing dari permukaan lensa.

Penggunaan bahan pembersih harus selalu disertai tindakan membersihkan secara mekanis.

Penting untuk menekankan pada para pemakai lensa kontak bahwa zat pembersih rumah tangga atau lain produk pembersih lainnya tidak boleh dipakai menggantikan zat pencuci lensa kontak yang diharuskan. Zat pembersih rumah tangga biasanya terdiri dari deterjen anion dan biasanya mengandung parfum dan pelarut yang dapat mempengaruhi lensa kontak dan/atau menimbulkan iritasi pada mata.

8

LARUTAN DISINFEKSI FUNGSI

- Membunuh jasad renik patogen mungkin menimbulkan infeksi:
 - bakteri
 - jamur
 - virus
 - protozoa
- Mempertahankan hidrasi
- Mencapai & mempertahankan status siap pakai

96410-8S.PPT



5L296410-8

Larutan Disinfeksi: Fungsi:

- Membunuh organisme patogen pada mata yang mungkin menimbulkan infeksi. Organisme dimaksud mencakup bakteri, jamur, virus dan protozoa. Disinfeksi harus menurunkan jumlah organisme patogen mata sampai nol atau mendekati nol dan dengan demikian mencegah infeksi yang terkait dengan lensa kontak. Disinfeksi juga harus mengurangi jumlah semua jenis jasad renik dan virus sampai ke tingkat yang aman, walaupun bila bisa dikurangi sampai nol tentu lebih baik.
- Memulihkan dan mempertahankan hidrasi lensa. Hidrasi atau kadar air dalam lensa jelas lebih penting bagi lensa kontak lunak, tetapi upaya mempertahankan sedikit hidrasi juga diperlukan bagi lensa RGP.
- Mencapai dan mempertahankan lensa dalam status siap pakai. Untuk ini, unjuk kerja dua fungsi sebelumnya harus baik. Lensa kontak harus dipertahankan dalam status bebas kuman patogen selama penyimpanan, dan parameter-parameternya harus sebagaimana diinginkan, agar mudah stabil dan seimbang sesudah dipasang di mata.

9

AKTIVITAS ANTI JASAD RENIK TINGKAT-TINGKAT KEAMPUHAN

- **Sterilisasi:** Membunuh semua bentuk kehidupan jasad renik - sterilisator
- **Disinfeksi:** Membunuh dan/atau menghilangkan bentuk vegetatif jasad renik dan kontaminasi virus dari benda mati - disinfektan
- **Pengawetan:** Membunuh dan atau menghambat pertumbuhan jasad renik tertentu- pebawet.



5L296409-34

10

CARA-CARA DISINFEKSI

- Merusak membran sel
- Menghambat sistem enzim
- Koagulasi protein atau membentuk kompleks
- Kombinasi dua atau lebih dari cara diatas



5L296410-9

11

DISINFEKTAN UNSUR-UNSUR TAMBAHAN

- Natrium Chlorida
- Bahan penyangga (buffer)

Tujuan :

- Mengatur osmolalitas & pH



5L296410-10

Tipe-tipe Disinfektan

Disinfektan adalah bahan kimia yang kerjanya cepat sedang pengawet lebih lambat dalam mencapai tujuan menghilangkan organisme hidup dari larutan dan mempertahankan status ini. Ada tiga cara kerja utama disinfektan:

- Menghancurkan membran sel.
Bahan-bahan aktif permukaan seperti benzalkonium chloride (BAK atau BAC), suatu surfaktan kation, menghancurkan integritas membran sel sehingga isi sel keluar dan akhirnya sel mati.
- Hambatan enzim.
Senyawa seperti mercuri bereaksi dengan enzim dan meracuni aktivitas normalnya. Bila telah terhambat, maka metabolisme sel sangat terganggu. Disinfektan yang menggunakan cara menghambat enzim cenderung lebih lambat kerjanya.
- Koagulasi protein atau pembentukan kompleks.
Bahan chelating dapat membentuk suatu kompleks dengan ion metal dalam sel atau pada dinding sel, sehingga ion metal ini tidak bisa dipakai dalam metabolisme sel. Tambahan pula, pada pembentukan complex di dinding sel, integritas sel juga dapat terganggu sehingga meningkatkan keampuhan bahan disinfeksi. Pembentukan complex juga digunakan untuk mencegah dan/atau menghilangkan deposit kalsium, misalnya EtheleneDiamine Tetraacetic Acid atau EDTAcetate (both EDTA).

Senyawa ammonium quaternary, misalnya Alkyl Triethanol Ammonium Chloride (ATAC) dapat menyebabkan presipitasi protein dan menghalangi protein ikut siklus metabolik dan fungsi-fungsi yang penting bagi hidup sel.

- Kombinasi satu atau lebih zat di atas juga bisa dipakai.

(Sesudah Anger dan Curie, 1995.)

Selain bahan-bahan untuk fungsi-fungsi di atas larutan dapat pula mengandung:

- Natrium chlorida (NaCl).
 - Ditambahkan langsung dalam jumlah kecil untuk merubah osmolalitas larutan
 - digunakan dalam jumlah yang jauh lebih banyak untuk meningkatkan daya zat anti jasad renik (melalui dehidrasi oleh ketidakseimbangan osmotik?).
- Bahan penyangga, seperti acetat, borat, bikarbonat, citrat atau fosfat.
Bahan penyangga menstabilkan dan mempertahankan pH larutan dalam kondisi yang berubah-ubah. Pengaruh penstabilan oleh penyangga ini terbatas tetapi jarang dilewati dalam konteks normal lensa kontak.

Unsur-unsur ini mengatur tonisitas dan pH larutan yang berhubungan langsung dengan mata, sehingga mereka serupa dengan tonisitas dan pH air mata. Hal ini mencegah rasa tersengat atau rasa kurang enak pada waktu lensa dipasang, dan membantu agar lensa cepat stabil di mata.

12

LARUTAN DISINFEKSI KONSENTRASI PENGAWET

Digunakan sendiri atau dalam kombinasi

Benzalkonium Chloride	0.002 - 0.01%
Chlorhexidine	0.001 - 0.006%
Thimerosal	0.001 - 0.004%
Dymed	0.00005 - 0.0015%
Polyquad	0.001 - 0.005%

96410-70S.PPT



5L296410-70

Larutan Disinfeksi: Disinfektan

Disinfektan yang sering dipakai dan kisaran konsentrasinya diperlihatkan daftarnya pada slide disebelah ini.

Harus ditekankan pada pasien bahwa lama disinfeksi harus cukup, sekurang-kurangnya sesuai dengan instruksi pabrik tetapi lebih baik semalaman. Tiap kali melaksanakan prosedur perawatan lensa gunakanlah larutan yang baru.

Larutan harus diganti segera sesudah masa "buang sesudah" terlewati atau daluwarsa. Tanggalnya tergantung pada sejumlah faktor-faktor termasuk konsentrasi pengawet dalam larutan, tipe pengawet, tempat atau kemasannya dan lubang keluarnya, dan lain-lain.

13

BAHAN PEMBERSIH KHUSUS

Ada produk-produk khusus untuk menghilangkan/melepaskan deposit

96410-11S.PPT



5L296410-11

Bahan Pembersih Khusus

Bahan pembersih khusus biasanya adalah produk berfungsi tunggal yang dimaksudkan untuk memberi unjuk kerja yang lebih baik dari pada produk yang fungsinya luas. Kategori produk khusus misalnya adalah *pembersih protein*, walaupun banyak produk seperti itu ternyata penggunaannya luas.

Dengan kemajuan berupa diciptakannya lensa disposable atau lensa kontak yang sering diganti dapat dikatakan telah mengusir kategori *pembersih intensif* dari pasar. Pembersih intensif ini dimaksudkan baik untuk pemakai atau praktisi lensa kontak. Sering kali mereka berupa produk yang terdiri dari dua bagian dan seringkali berakibat umur atau lama pakai lensa memendek, walaupun dapat menghasilkan peningkatan akseptabilitas lensa. Produk-produk seperti itu dikemas dalam bentuk cairan, tepung atau tablet. Beberapa diantara mereka masih ada di pasaran tetapi mereka tidak akan dibahas dalam unit pelajaran ini.

14

**BAHAN PEMBERSIH KHUSUS
ENZIM**

- Enzim-enzim proteolitik: menghidrolisa protein menjadi asam amino
 - protease
 - pronase
- Lipase: menghancurkan lipid menjadi gliserol & asam lemak
- Amilase: menghancurkan mucin

96410-12S.PPT



5L296410-12

Pembersih Fungsi Khusus: Pembersih Protein, Pembersih Enzim

Pembersih protein terutama bila berupa enzim, adalah produk berfungsi khusus yang dibuat untuk 'mencerna' atau melarutkan protein air mata yang terikat pada permukaan lensa kontak. Protein utama yang mereka serang adalah lysozyme, albumin dan immunoglobulin. Pembersih enzim konvensional dimaksudkan untuk dipakai secara berkala, bukan untuk dipakai setiap hari. Tetapi, baru-baru ini telah dipasarkan pembersih harian yang mengandung enzim dan tambahan enzim untuk pembersih harian.

Sering tidaknya produk ini dipakai akan menjadi masalah bagi praktisi lensa kontak. Sebagian besar pabrik menganjurkan cara pemakaian seminggu sekali. Frekwensi ini mungkin tergantung pada usia harapan pemakaian lensa, tipe lensa dan sifat air mata pemakai.

Produk-produk ini dapat digunakan:

- Sebagaimana disediakan (bentuk larutan).
- Harus dilarutkan dalam larutan garam faal normal (tablet atau tepung).
- Dalam larutan perawatan lensa (tablet atau tepung).
- Dalam hidrogen peroksida (tablet untuk digunakan pada berbagai larutan atau yang khusus untuk digunakan dengan peroksida).

Pembersih Protein dapat mengandung:

- Protease (suatu enzim proteolitik).
- Kombinasi enzim yang kerjanya khusus terhadap unsur-unsur air mata, terutama protein air mata lysozyme.
- Bahan kimia anorganik ataupun organik yang bukan enzim

Enzim lain yang mungkin dimasukkan juga adalah:

- Lipase yang bekerja khusus terhadap lipid. Lipase menghancurkan trigliserida (lemak dan minyak) menjadi gliserol dan asam lemak.
- Pronase yang walaupun bersifat proteolitik ditujukan pada mucin.
- Amilase yang bekerja khusus terhadap polisakarida, dan dengan demikian juga ditujukan pada mucin.

Beberapa produk mengandung kombinasi enzim sehingga berfungsi luas. Kerja enzim-enzim ini adalah menghancurkan protein sasarannya menjadi unit molekul yang lebih kecil (dengan menghancurkan protein menjadi asam amino pembentuknya, biasanya dengan hidrolisa ikatan peptida). Bila ikatan ini telah putus, asam amino lebih mudah dihilangkan secara fisik atau lebih mudah larut.

Banyak produk-produk seperti itu juga

15

SUMBER ENZIM

- Tanaman
- Hewan
- Jasad renik

96410-13S.PPT



5L296410-13

mengandung surfaktans. Jika disediakan dalam bentuk cairan, mereka mungkin juga mengandung pengawet dan mungkin juga bahan chelating (misalnya EDTA yang juga berlaku sebagai zat yang meningkatkan kerja pengawet).

Penting bagi praktisi lensa kontak untuk menekankan bahwa lensa harus dicuci sampai bersih dan dibilas *sesudah* menggunakan enzim karena ada enzim yang diketahui menimbulkan sensitisasi dan/atau iritasi pada pemakai yang peka.

Sumber enzim yang cocok adalah:

- Tanaman (misalnya papain, suatu protease).
- Hewan (misalnya pancreatin, gabungan protease, amylase dan lipase).
- Jasad renik (misalnya subtilisin, protease).

16

PEMBERSIH ENZIM

Dibuat sebagai tablet padat yang mengandung sedikit enzim

Bahan-bahan lain

- Bahan penambah massa
- Sistem efervesen
- Pelumas
- Media cair

96410-14S.PPT



5L296410-14

Pembersih Enzim

Karena jumlah bahan aktif (enzim) yang dibutuhkan relatif sedikit, perlu disediakan a suatu 'sistem penyampaian'. Sistem penyampaian itu dapat dalam bentuk cairan atau tablet, dan yang lebih sering adalah bentuk tablet.

Selain dari enzim, bahan-bahan lain dalam enzim pembersih protein mungkin mengandung pula:

- **Bahan memperbanyak volume:** Digunakan untuk dapat membentuk tablet dengan ukuran yang pantas. Bahan ini tidak mempengaruhi kemampuan pembersih dan tidak ada efek lain.
- **Sistem effervescent:** Effervescence sering digunakan untuk membantu melarutkan tablet dan menyebarkan bahan aktif. Biasanya, sistem ini merupakan kombinasi bentuk anhydrous dari natrium bikarbonat dan asam citrat. Ketika dimasukkan ke dalam air maka bahan-bahan ini bereaksi, melepaskan karbon dioksida dengan hebat. Ini akan mengakibatkan tablet hancur dan membantu bahan aktif larut dan/atau menyebar. Jelaslah, tablet ini harus dijaga jangan kena udara yang lembab sebelum digunakan. Biasanya tablet ini dikemas dalam bentuk 'blister packs'.
- **Sistem Buffer:** Sistem ini menjamin pH tetap dalam kisaran dimana enzim bekerja optimal.
- **Pelumas atau Bahan-untuk mempermudah lepas dari cetakan:** Biasanya dalam proses produksi pada tablet dilapiskan suatu lapisan agar tablet tidak lengket ketika akan dikeluarkan dari cetakan.

Medium Cairan: Jika pembersih protein akan disediakan dalam bentuk cairan, maka suatu berupa cairan untuk membawa enzim atau bahan aktif dan bahan-bahan lain ke lensa. Sama seperti bahan penambah volume, medium harus netral dan tidak mengganggu kemampuan pembersih.

17



5L20948-92

18

LARUTAN PEMBASAH

- Terutama untuk lensa RGP
- Membuat lensa dapat dibasahkan
- Meningkatkan kenyamanan awal
- Membuat bantalan awal antara permukaan lensa dan kornea

96410-15S.PPT



5L296410-15

19

LARUTAN PEMBASAH ISI

- Poly(vinyl alcohol)
 - bahan pembasah
- Methylcellulose (dan turunannya)
 - meningkatkan viskositas

96410-16S.PPT



5L296410-16

Larutan Pembasah: Isi

Larutan Pembasah sering menggunakan poly(vinyl Alkohol) (PVA) sebagai bahan pembasah. Molekul - molekul larutan ini pada permukaannya mengarahkan ekor hidrofobiknya ke arah lensa dan juga ekor hidrofiliknya ke arah lingkungan sekitarnya. Dengan demikian, permukaan hidrofilik menghadap ke mata dan air mata.

PVA adalah polimer sintetis, berantai panjang dengan viskositas rendah. Kerjanya optimal pada pH agak asam (kira-kira pH 5-6) dan bisa cocok dengan sebagian besar pengawet. PVA juga baik dalam meningkatkan viskositas.

Bahan untuk meningkatkan viskositas, seperti metilselulosa dan turunannya (hidroksietil selulosa dan hydroxypropyl metilselulosa (atau hypromellose)) dan membuat larutan lebih lengket. Ini meningkatkan lekatannya ke permukaan lensa.

Bahan-bahan lain seperti bahan pengatur tonisitas-, sistem penyangga, dan pengawet juga ditambahkan. peran utama pengawet adalah untuk menghambat pertumbuhan jasad renik dalam larutan bila tempat atau kemasannya sudah dibuka.

Larutan tanpa pengawet biasanya disediakan dalam unit dose kemasan dosis tunggal (sekali pakai).

20

LARUTAN PEMBASAH SIFAT-SIFAT LAIN

- Larutan garam biasanya merupakan unsur utama
- Steril
- Dengan pengawet

96410-17S.PPT



5L296410-17

21

TETES PEMBASAH/PELUMAS

- Biasanya dengan pengawet kecuali sistem unit-dose
- Biasanya mengandung bahan pembasah
- Biasanya mengandung sistem bufer
- Mengandung bahan peningkat viskositas
- Mengandung surfactant yang cocok (biasanya yang lemah)
- Mengandung Natrium chlorida untuk mengatur osmolalitas
- Bahan terutama adalah air

96410-84S_PPT



5L296410-84

Obat Tetes Pembasah/Pelumas/Rehidrasi

Sifat-sifat obat tetes ini diperlihatkan pada slide di sebelah.

22

STABILITAS LARUTAN SESUDAH DIBUKA

Larutan tetap aman dan efektif asalkan:

- Belum lewat masa daluwarsa (baik yang dibuka maupun belum dibuka)
- Tidak melebihi masa buang sesudah dibuka (produk yang dibuka botolnya)
- Disimpan sesuai dengan anjuran pabrik (baik yang dibuka maupun belum dibuka)

96410-18S_PPT



5L796410-18

Stabilitas Larutan Sesudah Kemasan Dibuka

Sesudah dibuka, apakah larutan berubah sifatnya setelah beberapa waktu?

Biasanya, dalam lama penggunaan yang normal (dan tentu saja masih dalam batas daluwarsa) larutan tetap stabil. Sebagai contoh, Harris *et al.*, 1990 menemukan bahwa hidrogen peroksida berubah pH dan konsentrasinya lebih dari enam bulan (sesudah dibuka). Hal ini terutama disebabkan adanya bahan-bahan untuk menstabilkan yang khusus dicampurkan untuk mengurangi kecenderungan alami hidrogen peroksida terurai menjadi oksigen dan air.

Dengan demikian, rasa kurang enak yang dirasakan oleh pemakai lensa kontak pada waktu lensa dipasang sedang larutan sudah beberapa lama dibuka lebih besar kemungkinannya disebabkan oleh faktor-faktor lain seperti netralisasi yang tidak lengkap dan masih ada peroksida tersisa. Jika rasa kurang enak is dirasakan dari awal pemasangan, pH larutanlah yang harus dicurigai sebagai kemungkinan penyebabnya dan mungkin diperlukan pembilasan dengan larutan garam faal steril yang berpenyanga pH.

Bahan-bahan lain yang digunakan dalam produk perawatan lensa kontak dipilih berdasarkan fungsi-fungsi khusus sesudah dipertimbangkan baik-baik hal stabilitasnya dalam keadaan normal.

Anjuran untuk peringatan 'buang-sesudah' didasarkan pengujian dalam kenyataan sesungguhnya dan dalam percepatan proses baik terhadap tiap bahannya maupun pada produk seutuhnya. Pengujian terpisah dan tergabung ini diperlukan karena bisa saja ada interaksi dari berbagai unsur yang mempercepat atau memperlambat dekomposisi (kerusakan).

23

PRODUK PERAWATAN LENSA

Berapa lama produk perawatan lensa kontak dapat disimpan?

96410-19S.PPT



5L796410-19

Berapa Lama Larutan Dapat Disimpan?

Menggunakan atau menjual larutan yang sudah daluwarsa adalah perbuatan melanggar hukum dan mungkin tidak aman. Mungkin saja larutan yang belum dibuka masih aman (i.e. tidak berbahaya). tetapi, keampuhannya tidak dapat dipertanggung-jawabkan lagi karena dekomposisi bahan-bahan aktifnya mungkin sudah menurunkan atau bahkan menghilangkan efektifitasnya.

Biasanya, larutan dapat disimpan atau digunakan bila:

- Masih dalam batas belum daluwarsa - (baik sudah dibuka ataupun belum).
- Masih dalam batas 'buang sesudah' (sesudah berapa hari dibuka).

Pasien harus membersihkan produk perawatan lensa kontak yang sudah daluwarsa.

Dalam menyimpan persediaan (stok) barang-barang yang punya tanggal daluwarsa, praktisi lensa kontak harus menjaga agar barang-barang itu tidak kena panas matahari atau kena panas dan selalu berada dalam kisaran temperatur penyimpanan yang dianjurkan pabrik. Ada beberapa produk yang bila disimpan pada temperatur terlalu rendah, bahan-bahan aktifnya keluar dari larutan, dan menyebabkan produk menjadi tidak efektif atau produk tidak berguna.

Sebagai pedoman, untuk tiap kenaikan temperatur sebesar 10° C, kecepatan reaksi kimia meningkat dua kali lipat. Sebagai akibatnya, jika larutan disimpan 10° C di atas tempertur yang dianjurkan, tanggal daluwarsa harus dimajukan sekurang-kurangnya dengan berapa lama paparan ini terjadi (diukur dalam hari atau bagian hari).

Karena kesulitan untuk menghitung perubahan tanggal daluwarsa dan belum terujinya legalitas penyimpanan pada temperatur yang salah, maka hal ini harus sungguh-sungguh dihindari.

III Sifat-sifat Larutan

24

TONISITAS TOLERANSI MATA

- Dapat bertoleransi terhadap: larutan garam 0.6 sampai 1.5%
- Paling baik: larutan garam 0.9 - 1.1%

96410-20S.PPT



5L296410-20

Tonisitas

Tonisitas penting ketika larutan berhubungan langsung dengan mata. Untuk mencegah rasa kurang enak karena perbedaan tekanan osmotik memindahkan cairan masuk atau keluar kornea, larutan harus diatur menjadi *isotonik*.

Kornea manusia dapat bertoleransi terhadap:

- larutan garam (natrium chlorida) 0.6 sampai 1.5%.
- larutan garam (natrium chlorida) 0.9 to 1.1% paling baik.

25

OSMOLALITAS \neq TONISITAS

- Osmolalitas
 - tekanan osmotik total larutan
- Tonisitas
 - perbandingan kualitatif tekanan osmotik larutan dibandingkan dengan plasma darah

96410-21S.PPT



5L296410-21

Osmolalitas atau Tonisitas?

- Osmolalitas adalah parameter fisiko-kimia dari larutan. Nilainya adalah total tekanan osmotik larutan, yang dinyatakan dalam mOsm/kg. Nilai ini bisa dihasilkan oleh natrium chlorida saja, atau jumlah keseluruhan tekanan osmotik dari semua unsur dalam larutan, dimana natrium chloride hanya salah satunya. Tiap unsur memiliki efek osmotik ketika berada dalam larutan. Hanya sedikit yang memperlihatkan perilaku ideal dalam situasi seperti itu.
Dalam menyusun formula produk perawatan lensa kontak (atau obat mata), tekanan osmotik yang dihasilkan oleh tiap bahannya harus diperhitungkan sebelum larutan dapat diatur menjadi isotonik.
- Tonisitas adalah suatu deskripsi kualitatif dari tekanan osmotik larutan dibandingkan dengan tonisitas plasma darah (setara dengan NaCl 0.9%). Larutan dikatakan isotonik bila tekanan osmotik larutan itu setara dengan tekanan osmotik plasma darah. Begitu juga, larutan dikatakan hipertonik bila tekanan osmotiknya lebih tinggi dan dikatakan hipotonik bila lebih rendah dari pada tekanan osmotik plasma darah. Sayangnya, angka ini dapat menyesatkan, karena tonisitas normal air mata tidak sama dengan tonisitas plasma darah (dengan demikian air mata sebenarnya tidak isotonik).

Semua larutan obat mata harus memiliki tonisitas yang sama dengan air mata, *bukan* dengan tonisitas plasma darah. Tonisitas normal air mata dinyatakan nilainya antara 0.89% (setelah mata lama tertutup, Terry dan Hill, 1978) dan 0.99% (pada waktu tidak tidur, Benjamin dan Hill, 1983). Sebagian besar nilai yang ada dalam kepustakaan untuk mata terbuka ada dalam kisaran sempit 0.94 - 0.97%, jadi air mata biasanya hipertonik terhadap plasma darah.

26

EFEK TONISITAS TERHADAP SCL

LARUTAN LENZA

Hipotonik:	menyerap air dan membengkak
Hipertonik:	melepas air dan berkerut

96410-22S.PPT



5L296410-22

Efek Tonisitas Terhadap SCL

Tonisitas larutan dapat banyak mempengaruhi parameter lensa kontak lunak. Besarnya lensa mengerut atau membengkak akibat kontak dengan larutan paling besar pada SCL dengan bahan berkadar air tinggi.

Pada umumnya, perubahan ini bersifat sementara dan reversibel.

27

LARUTAN SCL

- Isotonik
- Biasanya yang digunakan adalah larutan garam natrium chlorida

96410-23S.PPT



5L296410-23

Larutan Untuk Lensa Kontak Lunak

Banyak larutan SCL bersifat isotonik, kira-kira setara dengan natrium chlorida 0.9%. Tetapi, tidak semua larutan isotonik betul-betul mengandung natrium chlorida 0.9%. Larutan yang betul-betul mengandung 0.9% NaCl (bukannya memiliki tekanan osmotik setara dengan NaCl 0.9%) hanyalah larutan garam faal normal sederhana, tanpa pengawet.

Jenis garam lain yang sering juga digunakan dalam larutan adalah: fosfat, borat, chlorida dan kadang-kadang sitrat (Walaupun sitrat kurang cocok untuk produk yang ada kontak dengan mata).

28

KOMENTAR TAMBAHAN

Larutan pembersih dapat dibuat hipertonik untuk membantu pembersihan

96410-24S.PPT



5L296410-24

Larutan Hipertonik

Larutan Hipertonik menarik air *keluar* dari lensa. Ini mungkin membantu pembersihan bahan-bahan kimia yang terserap. Gerakan air yang lebih banyak dapat dicapai dengan mula-mula memasukkan lensa ke dalam larutan hipotonik (mendorong air masuk ke dalam lensa) lalu memasukkannya ke dalam larutan hipertonik. Beberapa pembersihan intensif menggunakan larutan-larutan dengan tonisitas atau pH yang berbeda jauh untuk menggerakkan air masuk dan keluar lensa dan untuk merubah parameter-parameternya dengan mempengaruhi kadar airnya.

29

pH

- Asam (H⁺) or Basa (OH⁻)
- skala pH
 - kekuatan asam/basa
 - logaritma
 - berkisar 1-14

96410-25S.PPT



5L296410-25

pH

PH larutan adalah logaritma negatif (basis 10) dari konsentrasi ion hidrogen yang dikandungnya, jadi $pH = -\log [H^+]$.

(Dalam kenyataan, situasinya is lebih rumit dan ion H⁺ *per se*, tidak ada. Yang ada, ion ini berupa ion hidronium berhidrasi (atau ion hydroxonium), H₃O⁺ yang kadang-kadang ditulis sebagai H₃O⁺(aq), atau produk H₃O₄⁺ karena ion ini dikelilingi dan mengikat erat tiga molekul air).

Ketika pH diukur dengan pH meter, betul-betul logaritma negatif *aktifitas* ion hidrogen yang diukur, bukan logaritma negatif konsentrasi ion hidrogen.

pHs umumnya berkisar dari 1 – 14. Tetapi nilai-nilai di luar kisaran ini sering ditemukan. pH yang rendah menunjukkan bahwa larutan bersifat asam

30

ASAM DAN BASA

- Brønsted-Lowry (1923)
 - Asam = *donor* proton
 - Basa = *akseptor* proton
- Lewis (1923)
 - Asam = *akseptor* pasangan electron
 - Basa = *donor* pasangan electron

96410-26S.PPT



5L296410-26

sedang nilai pH yang tinggi menunjukkan larutan bersifat basa. pH = 7 dinyatakan sebagai netral. Air murni pada suhu 25°C memiliki pH 7.00.

Asam dan Basa

Ada beberapa konsep definisi asam atau basa. Dua konsep yang paling umum diterima adalah:

- Definisi menurut Brønsted-Lowry (1923):
 - Asam adalah suatu donor proton.
 - Basa adalah suatu akseptor proton.
- Definisi menurut Lewis (1923):
 - Asam adalah suatu akseptor pasangan elektron.
 - Basa adalah suatu donor pasangan elektron.

Definisi Lewis biasanya lebih mudah diterapkan.

- Untuk kimia cairan, bermanfaat bila asam didefinisikan sebagai zat yang meningkatkan konsentrasi $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ ketika ditambahkan ke air.
- Begitu juga, basa adalah suatu zat yang menurunkan konsentrasi $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ ketika ditambahkan ke air. Dapat pula dikatakan basa adalah zat yang meningkatkan konsentrasi $\text{OH}^-(\text{aq})$ (ion hidroksil) dalam larutan air.

Ke dua konsentrasi H_3O^+ dan OH^- ini saling terkait, jadi bila konsentrasi H_3O^+ meningkat, maka konsentrasi OH^- menurun, karena mereka berasal dari kumpulan molekul air yang sama.
- Larutan bersifat asam atau basa tergantung pada mana dari ion (H_3O^+ atau OH^-) yang konsentrasinya lebih tinggi, atau, ke arah mana keseimbangan bergeser antara 'asam' dan 'basa'.

Untuk pembahasan yang lebih rinci mengenai pH, asam dan basa, baca Harris, 1987 dan Mahan, 1975.

31

pH
EFEK TERHADAP LENS KONTAK

Bila lensa disimpan dalam larutan di luar kisaran pH normal, akan terjadi perubahan reversibel pada parameter lensa dan kadar airnya

96410-27S.PPT



5L296410-27

Efek pH Terhadap Lensa kontak

Jika lensa disimpan dalam larutan di luar kisaran normal pH, maka dapat terjadi perubahan kadar air, dan dengan demikian terjadi juga perubahan parameter lensa. Perubahan-perubahan yang lebih bermakna terjadi pada lensa yang bahannya bersifat ionik, lebih-lebih bila kadar airnya tinggi.

32

pH EFEK TERHADAP LENS KONTAK

Perubahan lensa yang bermakna klinis mencakup:

- Bila pH turun → kadar H₂O turun dan fitting lensa lebih 'tight'
- Kenyamanan dan tajam penglihatan berkurang sampai lapisan air mata menyesuaikan ke pH normal dan lensa kembali ke bentuk semula

96410-28S.PPT



Makna klinis dari perubahan lensa antara lain:

- Fitting lensa berubah karena parameter lensa berubah.
- Kenyamanan dan tajam penglihatan berkurang selama lensa belum mencapai keseimbangan dengan lingkungannya dan lensa kembali ke bentuk dan fitting sebagaimana aslinya.

5L296410-28

33

pH EFEK TERHADAP LENS KONTAK

Larutan sangat asam/basa:

- Getas
- Perubahan warna
- Rusaknya sifat-sifat fisik
- Polimer bahan lensa hancur permanen

96410-29S.PPT



pH: Efek-efek

Larutan perawatan lensa yang pH nya ekstrim dapat menimbulkan efek-efek kurang baik pada bahan lensa kontak. Beberapa efek itu diajukan pada slide di sebelah ini.

5L296410-29

34

LARUTAN DISINFEKSI pH

Penting untuk:

- Bahan pembersih untuk menjamin efektifitasnya
- Stabilitas bahan pengawet
- Kenyamanan mata

96410-30S.PPT



pH Larutan Disinfeksi

- Bahan pembersih biasanya paling efektif pada pH kira-kira 7.4. pH alkalin atau basa cenderung membantu pembersihan protein. pH asam dapat digunakan untuk menimbulkan tegangan-tegangan di permukaan lensa yang membantu pembersihan deposit dari permukaan lensa.
- Unjuk kerja pengawet biasanya tergantung pada pH, contoh chlorhexidine dan thimerosal stabil pada pH netral, sedang chlorobutanol lebih efektif dan stabil dalam lingkungan asam (pH rendah).
- Penggunaan larutan dengan pH yang setara, atau dalam batas toleransi air mata biasanya akan mencegah rasa kurang enak pada waktu lensa baru dipasang. Bila pH ada di luar kisaran ini maka dapat terjadi rasa terbakar, produksi air mata terangsang, dan konjungtiva menjadi merah.

5L296410-30

35

PENYANGGA

- Mempertahankan pH larutan sesuai yang diinginkan
- Umumnya berupa kombinasi asam atau basa lemah dengan garamnya
- Tipe pengawet akan menentukan bahan-bahan penyangga (buffer) yang digunakan

96410-31S.PPT



Untuk mempertahankan pH larutan sesuai dengan yang diinginkan, biasanya ditambahkan bahan penyangga dalam formulanya. Contoh penyangga adalah: acetat, borat, bikarbonat, sitrat dan fosfat. Buffer atau bahan penyangga itu sendiri biasanya berupa kombinasi asam lemah atau basa lemah dengan garamnya.

5L296410-31

Pada Sistem Satu Botol (multi fungsi), salah satu fungsinya adalah untuk disinfeksi. Larutan SSB (Sistem Satu Botol) akan terbawa ke mata oleh lensa dan dengan demikian kecocokan larutan ini dengan mata menjadi masalah. Kenyamanan mata memerlukan pH dalam kisaran antara 6.6 sampai 7.8. Walaupun toleransi pH bisa berbeda-beda pada berbagai individual, pH di luar kisaran ini dapat diharapkan akan menyebabkan rasa kurang enak.

Biasanya tipe pengawet akan menentukan buffer atau penyangga mana yang sebaiknya digunakan karena ketidakcocokan antara penyangga dengan pengawet dapat menyebabkan terbentuknya presipitat (endapan). Sebagai contoh: borat tidak cocok dengan benzalkonium chloride, dan borat bila dicampur dengan poly(vinyl Alkohol) dapat membentuk deposit seperti jelly.

36

VISKOSITAS

- 'Kekentalan' larutan
- Bahan-bahan untuk meningkatkan viskositas digunakan pada pembersih harian, tetes pelumas dan larutan pembasah RGP
- Unit - Pascal detik (Pas)

96410-32S.PPT



5L296410-32

Viskositas

Pada umumnya, bahan untuk meningkatkan viskositas menambah lama larutan tetap berada dalam kontak dengan lensa ketika dipakai. Bila larutan lebih viscous ('kental') maka larutan dapat melawan usaha mata membilasnya, dan memperlambat aliran larutan keluar dari mata. Biasanya, makin viscous suatu larutan maka makin mudah pemberian dan pemakaiannya.

37

VISKOSITAS

• Air	1
• Terpentin	1.5
• Larutan 'conditioning' maju	10-25
• Larutan 'conditioning' Boston	50-120
• Minyak zaitun	84
• Gliserin	1490

96410-33S.PPT



5L296410-33

Viskositas: Satuan Ukuran

Viskositas (viskositas dinamis) diukur dalam centipoise (cps) (suatu unit cgm kuno) atau Pascal second (Pas) (unit SI yang kini banyak dipakai) (1 cps = 1 mPas). Kadang-kadang digunakan milliPascal second (mPas) untuk larutan biologis dan oftalmik larutan karena biasanya viskositas yang diukur adalah rendah.

Viskositas larutan dinaikkan dengan menambahkan bahan yang dapat meningkatkan viskositas seperti karboksimetil selulosa, hidroksipropil metil selulosa dan hidroksietil selulosa.

IV Jasad renik

38

JASAD RENIK

- Bakteri
- Jamur
- Protozoa

96410-34S.PPT



5L296410-34

Mikrobiologi Umum

Jasad renik dapat dapat diberi definisi sederhana sebagai 'bentuk kehidupan individual, otonom dan kecil, hanya terlihat dengan'. Definisi ini mencakup bakteri, jamur dan protozoa.

Virus, berbeda dengan jasad renik, memerlukan inang agar dapat hidup dan dengan demikian tidak bisa dipandang otonom dan tidak digolongkan sebagai jasad renik. Jasad renik dan virus dapat menimbulkan penyakit yang serius pada mata.

39

BAKTERI

- Bersel tunggal
- Bertahan dan berkembangbiak dengan bebas
- Berdasarkan bentuk dan dinding selnya dibagi 2 tipe:
 - Gram negatif:**
 - dinding sel diapit oleh 2 membran
 - Gram Positif:**
 - dinding sel tebal dan susunan kimianya sederhana
- Berubah menjadi 'spora' (tidur) untuk bertahan hidup

96410-35S.PPT



5L296410-35

Bakteri

Bakteri adalah jasad renik bersel-tunggal yang dapat hidup dan memperbanyak diri dengan bebas.

Ada dua tipe utama bakteri, bila dikelompokkan berdasarkan struktur dinding selnya:

- Gram negatif
 - Dinding sel terdapat di antara dua membran.
- Gram positif
 - Dinding selnya tebal dan terbuat dari komposisi kimia sederhana.
- Contoh:

gram + *Staphylococcus sp.*, *Bacillus sp.*

gram – *Pseudomonas sp.*, *Serratia sp.*

Bakteri gram negatif lebih tahan terhadap bahan anti jasad renik karena tambahan lapisan lipid berbentuk membran bagian luar selnya memberi tambahan proteksi.

Bakteri dapat berubah menjadi bentuk 'spora' (bentuk tidur) sebagai strategi untuk bertahan hidup.

40

UNSUR-UNSUR SEL BAKTERI

- Dinding sel
- Sitoplasma
- DNA
- Membrane plasma

96410-36S.PPT



5L296410-36

Bagian-bagian Sel Bakteri

- Dinding sel.
- Sitoplasma yang merupakan bagian terbesar isi sel.
- DNA yang mengandung informasi genetik untuk diwariskan ketika reproduksi.
- Membran plasma. Suatu membran semi-permeabel di bagian dalam dinding sel yang mengatur melintasnya (masuk dan keluar) berbagai zat seperti air, makanan dan sisa metabolisme. Membran ini penting bagi kehidupan sel.

41

BAKTERI YANG BANYAK DITEMUKAN MATA NORMAL

- *Staphylococcus*
 - *epidermidis* **76%**
 - *aureus* **25%**
- *Diphtheroids*
 - *corynebacterium* **35%**
- *Streptococcus sp.* **4%**
- *Miscellaneous* **<21%**
- *Pseudomonas* **<1%**

96410-375.PPT

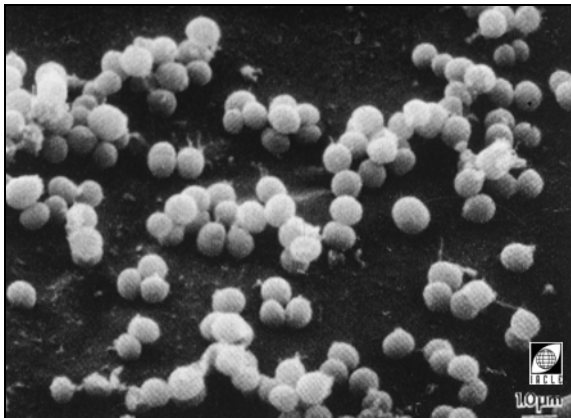


5L296410-37

Mata bagian luar biasanya tidak 'steril' dan ada populasi jasad renik tinggal di permukaannya. Pada mata normal, bakteri yang paling sering ditemukan adalah *Staphylococcus epidermis* dan *Corynebacterium diphtheriae*.

Incidence berbagai bakteri pada mata normal diajukan pada slide di sebelah ini. Biasanya ada lebih dari satu tipe. Walaupun beberapa bakteri terlihat hanya sedikit, tetapi mereka dapat menimbulkan efek buruk yang parah sehingga maknanya meningkat melebihi kesan dari kejadiannya yang rendah, misalnya *Pseudomonas sp.*

42



5L20454-91

Slide 42 memperlihatkan *Staphylococcus aureus* (stafilokokus emas) pada permukaan sebuah lensa.

43

JAMUR

- Banyak jenisnya (>100,000)
- 2 bentuk: ragi (bersel tunggal) atau kapang (bersel banyak)
- Berkembang biak lebih lambat dibandingkan dengan bakteri
- Berkembang biak dengan bertunas atau dengan spora
- Tumbuh paling baik pada kondisi hangat dan lembab

96410-385.PPT



5L296410-38

Jamur

Ada banyak tipe (>100,000) jamur, yang dapat ada dalam dua bentuk -ragi atau cendawan.

- Ragi berbentuk bulat dan bersel tunggal sedang cendawan bersel banyak.
- Ragi memperbanyak diri dengan bertunas sedang cendawan membentuk spora.

Jamur lebih rendah kecepatan reproduksinya dari pada bakteri. Spora jamur berbeda dengan spora bakteri. Jamur membuat spora untuk memperbanyak diri sedang bakteri membentuk spora bertahan hidup dalam lingkungan yang kurang menguntungkan.

Biasanya, jamur lebih sulit dimatikan dari pada bakteri.

44

STRUKTUR SEL JAMUR

Serupa dengan sel tanaman terdiri dari:

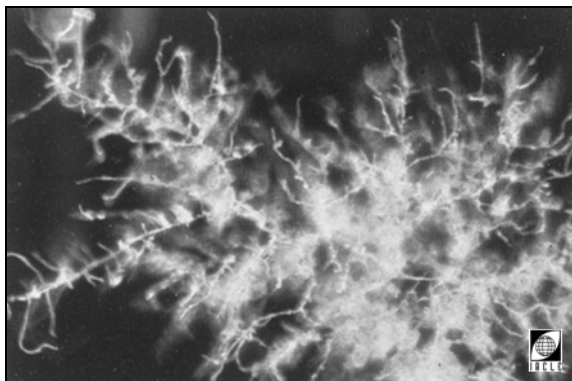
- Dinding sel
- Membran plasma
- Inti sel berisikan DNA
- Organelles (organ-organ kecil)

96410-39S.PPT



5L296410-39

45



5L20189-97

Struktur Sel Jamur

Sel-sel jamur serupa dengan sel-sel tanaman dan terdiri dari:

- Dinding sel: Ada dinding sel jamur yang lebih tebal dan lebih kuat dari pada dinding sel bakteri.
- Membran plasma: komposisinya berbeda dengan membran plasma bakteri.
- Nucleus (inti sel): mengandung DNA.
- Organelles: organ-organ kecil khusus untuk respirasi, produksi energi dan penyimpanan nutrisi.

Slide 45 memperlihatkan lensa kontak lunak yang terkontaminasi fungus (jamur). Hyphae jamur (cabang-cabang berbentuk pita) jelas terlihat.

46

PROTOZOA

- Hewan renik bersel tunggal
- Punya bentuk yang dapat bergerak
- Ditemukan di air tawar dan asin
- Membentuk 'kista' untuk bertahan hidup
- Tumbuh paling baik di kondisi hangat dan lembab (bak air panas, kolam)

96410-40S.PPT



5L296410-40

Protozoa

- Microscopic, hewan bersel-tunggal dari Philum: Protozoa.
- Banyak yang dapat bergerak.
- Ditemukan baik pada air tawar maupun asin.
- Membentuk 'kista' sebagai strategi pertahanan. Bentuk kista dapat berubah kembali ke bentuk aktif, yang disebut bentuk 'trophozoite', bila kondisi sudah lebih baik.
- Paling baik tumbuh pada kondisi hangat dan basah (bak mandi panas, kolam).

Contoh protozoa adalah *Acanthamoeba sp.* Beberapa protozoa dapat juga hidup sebagai parasit.

47

STRUKTUR PROTOZOA

- Tidak memiliki dinding sel
- Membrane plasma bertindak sebagai batas lar yang lebih kuat dari pada bakteri/jamur
- Organelle
- Inti sel asli
- Sebagian besar memiliki alat gerak, misalnya pseudopodia, flagella, cilia

96410-41S.PPT

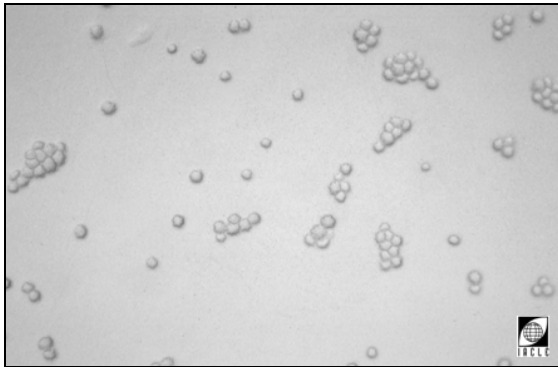


5L296410-41

Struktur Protozoan

- Tidak memiliki dinding sel.
- Membran plasma berlaku sebagai pembatas luar dan lebih kuat dari pada membran bakteri ataupun jamur.
- Organelles.
- Inti sel sejati.
- Alat gerak (sebagian besar protozoa dapat bergerak) misalnya pseudopodia (harfiah artinya adalah 'kaki palsu'), flagel berbentuk cambuk atau cilia berbentuk seperti rambut.

48



5L20184-97

Slide 48 memperlihatkan *Acanthamoeba sp.* pada lensa kontak.

49

VIRUS

- Tidak bisa hidup bebas
- Memerlukan sel inang yang hidup
- Cepat berkembang biak dalam sel inang
- Biasanya menghancurkan sel inangnya atau keluar bila sumber-sumber inang sudah habis

96410-42S.PPT



5L296410-42

Virus

Virus tak terlihat dengan mikroskop biasa dan hanya dapat diamati dengan a superior scanning mikroskop elektron yang mempunyai kemampuan scanning tinggi atau mikroskop elektron transmisi. Walaupun koloni virus pada lensa kontak *per se* tidak dapat dilihat, inang dari virus mungkin dapat dilihat.

V Zat Anti Jasad Renik

50

PENCEGAHAN INFEKSI

Untuk mencegah kontaminasi jasad renik:

- Lensa kontak harus di disinfeksi dengan teratur
- Semua larutan harus tetap steril
 - unit dosis
 - dengan pengawet
 - disterilkan sebelum dipakai



5L296410-43

Pencegahan Infeksi

Untuk mencegah pencemaran lensa kontak oleh jasad renik dan kemungkinan infeksi mata, lensa kontak harus menjalani disinfeksi secara teratur. Tambahan pula, produk perawatan lensa kontak harus steril ketika digunakan. Biasanya ini berarti mereka harus:

- Diberi pengawet. Agar tetap steril sesudah kemasan dibuka, diperlukan suatu bahan untuk mematikan jasad renik yang sempat masuk kedalam produk. Beberapa larutan tidak membutuhkan tambahan pengawet karena salah satu atau lebih dari bahan aktifnya dapat mengawetkan larutan dengan efektif (misalnya larutan hidrogen peroksida 3%).
- Kemasan dosis tunggal. Produk sekali pakai disediakan sudah steril dalam kemasan berupa sachet tertutup, blister pack, vial (botol kecil) kaca atau plastik. Produk yang tersisa dalam satu kali pemakaian harus dibuang karena produk ini biasanya tidak diberi perlindungan apapun dari pencemaran yang kemudian dapat terjadi.
- Disterilkan segera sebelum dipakai. Walaupun hal ini tidak biasa dilakukan, sebenarnya banyak jenis lensa kontak yang dapat disterilkan, terutama dengan pemanas, segera sebelum digunakan. Pendekatan ini agak sulit dilakukan karena itu berpotensi akan kurang ditaati, karena itu pendekatan ini jarang digunakan.

51

BAHAN-BAHAN ANTI JASAD RENIK

Pengawet - sekurang-kurangnya bakteriostatik

Disinfektan- harus bakterisid (mematikan kuman)



5L296410-44

Zat Anti Jasad Renik

- Pengawet - bakteriostatik. Beberapa pengawet hanya menghambat pertumbuhan jasad renik tetapi menurunkan jumlah jasad renik yang ada dalam larutan.
- Disinfektan – bakterisida, virisida, fungisida. Disinfektan betul-betul menurunkan jumlah jasad renik yang ada dalam larutan. Ini berbeda dengan sterilisasi yang merupakan suatu proses yang menghancurkan atau menghilangkan *semua bentuk* jasad renik yang hidup, termasuk bentuk spora dan kista. Perlu diingat bahwa jika dengan suatu produk semua bentuk 'kehidupan' dihancurkan, ternyata ada beberapa jasad renik yang membuat exotoxin yang tahan panas dan/atau tahan kimia maupun radiasi. Exotoxin ini tetap dapat menimbulkan efek yang merugikan sesudah sterilisasi.

52

BAHAN-BAHAN ANTI JASAD RENIK CARA KERJA

- Non spesifik: menghancurkan berbagai bagian sel
- Selektif terhadap protein: mengganggu struktur-struktur yang mengandung protein
- Selektif terhadap membran: merusak membran sel

96410-45S.PPT



5L296410-45

Zat Anti Jasad Renik: Cara kerja

Zat anti jasad renik dapat bekerja dalam salah satu dari tiga cara atau dengan kombinasi dari ketiga cara ini:

- Non-spesifik: Zat anti jasad renik yang non-spesifik merusak banyak bagian sel, misalnya hidrogen peroksida dan chlorine aktif (kaporit).
- Bekerja selektif terhadap protein-: Bahan-bahan ini mengganggu struktur-struktur yang mengandung protein. Pada beberapa kasus ini dicapai dengan koagulasi protein. Cara lain mungkin mereka menghambat enzim (yang juga protein). Contoh bahan-bahan seperti itu termasuk golongan merkuri yaitu thimerosal dan fenilmerkuri nitrat. Beberapa senyawa ammonium kuaterner dapat menimbulkan presipitasi protein (Anger dan Curie, 1995).
- Bekerja selektif terhadap membran: Bahan-bahan ini merusak (melarutkan, merobek atau merubah) membran sel mencakup: BAK, chlorhexidine, poly(aminopropil biguanide) dan poly(quaternium-1).

53

PENGAWET

- Menghambat pertumbuhan jasad renik
- Mempertahankan jumlah jasad renik *dibawah* tingkat tertentu
- Bertindak sebagai sistem pertahanan

96410-46S.PPT



5L296410-46

Pengawet

Biasanya, botol larutan yang belum dibuka masih steril. Bila sudah dibuka, jasad renik dari udara dapat mencemari larutan. Penting disadari bahwa perubahan temperatur udara di dalam botol akan memperbesar atau mengurangi volume udara. Ketika volume udara berkurang maka pencemar dapat terisap masuk ketika botol dibuka tutupnya. Bila kita memegang botol yang fleksibel, botol dapat tertekan, selain dapat memanans.

Pengawet dalam larutan mencegah jasad renik berkembang biak sampai ke tingkat yang tak aman.

Peran pengawet dalam larutan adalah untuk:

- Menghambat pertumbuhan jasad renik.
- Mempertahankan jumlah jasad renik di bawah tingkat tertentu (yaitu yang dipandang masih aman menurut pengetahuan saat ini).
- Bertindak sebagai sistem pertahanan larutan.

54

SIFAT-SIFAT PENGAWET

- Cocok dengan bahan-bahan lain
- Tak-beracun dan tak menimbulkan iritasi
- Stabil cukup lama
- Efektif terhadap berbagai jenis jasad renik

96410-47S.PPT

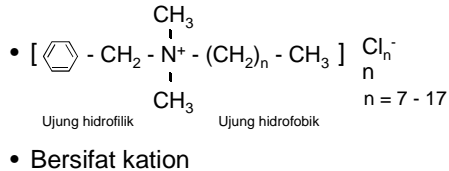


5L296410-47

55

BENZALKONIUM CHLORIDA - BAK

- Bahan ammonium Quaterner



- Bersifat kation

96410-48S.PPT



5L296410-48

Benzalkonium Chlorida, Alkilbenzildimetil Ammonium Chlorida, BAK, BAC

BAK (berat molekul, 350 (Morgan, 1987), kisaran antara 283.89 sampai 424.16, rata-rata kira-kira 354) digunakan terutama untuk lensa kontak keras (yaitu PMMA). BAK adalah campuran alkilbenzildimetilammonium chlorida dimana jumlah gugus alkil (lihat slide di sebelah) berkisar dari 7 sampai 17.

Penggunaan jangka panjang pengawet ini dapat menyebabkan permukaan lensa menjadi hidrofob. Sebabnya karena kation (bermuatan positif) gugus hidrofilik (ujung molekul berupa cincin benzena) terikat dengan bahan lensa sehingga gugus hidrofobnya (ujung molekul berupa rantai hidrokarbon) yang menghadap ke dunia luar.

BAK biasanya digunakan bersama suatu bahan pembasah yang baik dan bahan chelating (EDTA) untuk menambah efektifitasnya. Bahan ini tentu tidak digunakan dalam larutan perendam, alasannya sudah jelas.

56

BENZALKONIUM CHLORIDA - BAK

Kerja: diserap ke dalam membran sel, meningkatkan permeabilitas, lalu sel pecah

Konsentrasi : 0.001 - 0.01%

Efektif pada lingkungan basa pH 8

96410-49S.PPT



5L296410-49

Benzalkonium Chlorida: Cara Kerja

BAK, suatu senyawa ammonium quaternary bermuatan positif (kation), bekerja dengan terserap ke dalam membran sel, sehingga permeabilitasnya meningkat. Ini akhirnya menyebabkan pecahnya sel yang terserang.

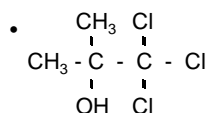
Biasanya, konsentrasi larutan BAK adalah 0.001-0.01%. Kerusakan kornea terjadi bila digunakan konsentrasi 0.005% dan kerusakan hebat epitel kornea terjadi bila konsentrasinya 0.0075-0.01%. Jelaslah dengan demikian paparan kornea harus dihindari sebisa mungkin atau sekurang-kurangnya dikurangi.

BAK paling efektif dalam lingkungan basa dan efektifitasnya optimal pada pH 8. BAK rusak terurai oleh sinar matahari.

57

CHLOROBUTANOL

- Alkohol pengawet



- Bakteriostatik lemah dan tak stabil
- Efektif pada suasana asam
- Digunakan bersama pengawet lain, misalnya BAK

96410-50S.PPT



5L296410-50

Chlorbutanol, Chlorbutol (trikloroisobutil Alkohol)

Chlorbutanol (berat molekul, 177.46) alkohol pengawet mengandung chlorine dengan spektrum yang luas. Tetapi, ia bekerja agak lambat terhadap jamur dan bakteri. Zat ini relatif tidak stabil, mudah menguap, relatif kurang daya bakteriostatiknya, dan baunya keras.

Pada awalnya zat ini digunakan untuk lensa PMMA, Sekarang zat ini tidak biasa dipakai sebagai bahan produk perawatan lensa kontak. Zat ini lebih efektif dalam suasana asam (pH rendah) dan biasanya digunakan bersama pengawet lain, misalnya dengan BAK.

Biasanya zat ini digunakan pada konsentrasi sekitar 0.5% yang sudah mendekati batas kelarutannya dalam air dan ini meyulitkan proses produksinya.

58

BENZYL ALCOHOL

- c1ccccc1CO
- Bakterisid dan Virisid
 - tak efektif terhadap *P. aeruginosa* pada konsentrasi rendah
- Low Ionik rendah, rendah afinitas terhadap bahan lensa RGP
- Tak cocok digunakan untuk SCL

96410-515.PPT



5L296410-51

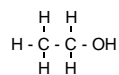
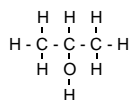
Benzil Alkohol

Benzil Alkohol (berat molekul 108.1) adalah disinfektan dan pengawet PPLK (produk perawatan lensa kontak) untuk lensa kontak RGP dan PMMA. Zat ini tidak cocok untuk digunakan dengan lensa kontak lunak. Zat ini dinyatakan non-sitogenik (tidak merusak sel) dan relatif tidak menimbulkan sensitisasi (terutama bila dibandingkan dengan BAK, CHX dan THI).

Walaupun zat ini bersifat bakterisid dan virisid, ia pada konsentrasi rendah diketahui tidak efektif terhadap *Pseudomonas aeruginosa*.

Molekulnya bipolar dan relatif sifat ioniknya rendah. Dengan demikian zat ini afinitasnya rendah terhadap bahan lensa RGP. Seperti alkohol lainnya, zat ini berperan sebagai pelarut lipid.

59

LAIN-LAIN**ethanol****Isopropyl alcohol**

- Gunakan pada konsentrasi 1 - 20%
- Isopropyl alcohol lebih efektif

96410-525.PPT



5L296410-52

Isopropil Alkohol, Isopropanol, propan-2-ol, Etanol

Alkohol adalah kelompok bahan-bahan yang juga banyak perannya dalam larutan lensa kontak, (chlorbutanol, yang juga alkohol, dibahas terpisah dalam seri pelajaran ini).

Dua alkohol yang paling sering dipakai adalah etanol etanol dan isopropil alkohol. Sampai akhir-akhir ini, keduanya hanya digunakan dalam pembersih lensa kontak dengan peran utama sebagai pelarut lipid. Salah satu contoh, MirafloTM, mengandung 20% isopropil Alkohol (berat molekul, 60.1) dan dipasarkan untuk digunakan pada lensa kontak lunak dan lensa kontak keras. Etanol (berat molekul, 46.07) digunakan dalam beberapa pembersih biasanya dalam konsentrasi di bawah 5% (misalnya Barnes Hind Cleaner No 4).

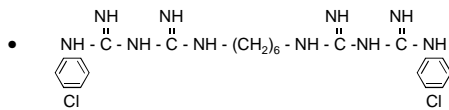
Alkohol, terutama pada konsentrasi tinggi, adalah zat anti jasad renik yang sangat efektif (isopropil alkohol lebih efektif lagi). Tetapi berbagai alkohol ini biasanya tidak efektif terhadap spora bakteri.

Bakteri yang dapat membentuk spora antara lain adalah *Clostridium botulinum* dan *tetani*, *Bacillus subtilis* paling tahan terhadap panas (diperlukan panas basah >100° C dalam jangka waktu yang lama, sampai beberapa Jam, Borikk, 1973).

Baru-baru ini, diluncurkan suatu sistem disinfeksi (InstaCareTM atau Quick CareTM) yang dasarnya sifat sangat hipertonik (setara dengan 13% NaCl) yaitu larutan isopropil alkohol (16%). kombinasi alkohol dan garam menjadikan disinfektan ini sangat efektif dan cepat, hanya kalah dengan panas dalam daya memmatikannya.

60

CHLORHEXIDINE



- Aksi: mengganggu fungsi membran sel
- Tak efektif terhadap bakteri dan jamur tertentu

96410-53S.PPT

5L296410-53

61

CHLORHEXIDINE

- Terikat pada deposit protein
- Stabil pada pH netral atau agak asam
- Digunakan bersama pengawet lain

96410-54S.PPT

5L296410-54

Chlorhexidine, CHX (suatu biguanide)

Chlorhexidine (berat molekul dari akar molekulnya 505.46) adalah pengawet bersifat kation lemah (bermuatan positif) yang telah digunakan baik untuk larutan lensa kontak lunak maupun keras (konsentrasi dari 0.0025 to 0.006%). Ia dapat ada dalam bentuk glukonat (berat molekul, 897.77), hidroklorida (BM, 578.38) atau asetat (BM, 625.56). Dari segi klinis, hanya sedikit perbedaan antara berbagai bentuk ini.

Chlorhexidine di membran sel menghambat transport kation (+ve) dan ATP yang terikat pada membran.

Walaupun zat ini tidak diserap oleh bahan lensa, ia dapat terikat pada deposit protein di lensa. Bila telah terikat seperti itu, ia dapat menimbulkan iritasi pada mata, walaupun tidak seberat BAK. Zat ini kurang stabil pada pH basa dan telah digunakan dalam kombinasi dengan thimerosal. Ketika awalnya dipakai sebagai PPLK, ia banyak berkaitan dengan reaksi jelek, tetapi, kemudian dengan makin dipahami maka ada kesan bahwa masalahnya terletak pada penggunaannya dalam kombinasi dengan thimerosal. Reaksi yang diakibatkannya lebih bersifat toksik dari pada keadaan hipersensitif (Garwood, 1994).

Banyak penelitian telah menunjukkan bahwa beberapa bakteri seperti strain tertentu dari *Serratia marsecens* dapat mengembangkan resistensi terhadap pengawet tipe ini. Tetapi, chlorhexidine telah terbukti efektif terhadap baik bentuk trophozoite maupun kista dari *Acanthamoeba sp.* (Seal *et al.*, 1993).

Chlorhexidine dalam bentuk tablet (0.004%) telah dipasarkan dengan nama OptimEyes™ di beberapa bagian dunia. Tablet ini memiliki hampir semua sifat chlorhexidine dan juga kemungkinan efek sampingnya.

Produk ini disertai pengolah air dan dimaksudkan untuk dilarutkan dalam air yang dapat diminum. Sistem pengolah air ledeng ini mencakup pembersih chlorine (kaporit), oembuan ion untuk menghilangkan ion-ion metal, bahan pengatur tonisitas yang dinyatakan juga untuk mengurangi interaksi antara chlorhexidine dengan bahan lensa dan sistem penyangga.

EDTA, Edetate, Disodium Edetate, Edetic Acid

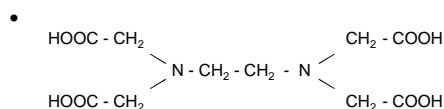
EthyleneDiamineTetracetic Acid (berat molekul, 292.25) atau EthyleneDiamineTetraAcetate (keduanya sama disingkat EDTA) bukanlah pengawet asli. Mereka disebut bermacam-macam yaitu peningkat pengawet, penguat pengawet dan bahan chelating. EDTA dipakai pada sebagian besar larutan lensa kontak.

EDTA memperkuat daya kerja senyawa ammonium kuaterner terhadap organisme gram-negatif tetapi tidak terhadap yang gram-positif. EDTA bekerja dengan proses chelasi menghilangkan kation bervalensi dua seperti ion kalsium dan magnesium dari larutan dan/atau dinding sel organisme gram-negatif.

62

EDTA

- Ethylenediaminetetraacetic Acid



- Chelating agent
- Memperlambat atau mencegah pertumbuhan sel
- Digunakan bersama pengawet lain

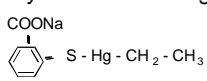
98410-SSS RPT

5L296410-55

	<p>Dinding sel yang terkena akan pelan-pelan rusak atau pertumbuhan sel terhambat. Kecil kemungkinan sel mati karena kerja EDTA saja.</p> <p>EDTA kelihatannya tidak banyak terikat pada bahan lensa.</p> <p>Dalam bentuk dinatrium edetate, zat ini juga sangat umum dipakai pada PPLK. Kedua bentuk ini juga digunakan dalam berbagai obat mata.</p> <p>EDTA biasanya digunakan dalam kombinasi dengan pengawet lain, terutama dengan BAK, karena ada efek sinergis. Sinergi meningkatkan efektifitas larutan campurannya.</p>
<p>63</p> <div data-bbox="229 680 796 1055"> <p style="text-align: center;">ATAC</p> <ul style="list-style-type: none"> Alkyl Triethanol Ammonium Chloride $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH} \\ \quad \quad \\ \text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{N}^+ - \text{C} - \text{C} - \text{H}_{18} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array}$ Quarternary ammonium compound Biasanya membentuk kompleks dengan surfaktan mengurangi penetrasi ke dalam lensa Sering digunakan bersama thimerosal <p style="text-align: right;"><small>96410-56S.PPT</small></p> </div> <p>5L296410-56</p>	<p>ATAC (ATEAC)</p> <p>Alkil Trietanol Ammonium Chlorida (berat molekul, 353.98 sampai 438.14) seperti BAK, adalah juga pengawet ammonium kuaterner (cf. BAK) yang, dalam bentuk bebasnya, adalah disinfektan kuat. Seperti BAK, ia betul-betul merupakan campuran chlorida dengan jumlah gugus alkil berkisar antara 12 dan 18. Pada konsentrasi tinggi ia sering digunakan pada cairan disinfektan rumah tangga dan beberapa bahan kimia untuk kolam renang.</p> <p>Zat ini mudah masuk ke bahan lensa sehingga incidence iritasi cukup banyak. Karena itu, ia biasanya disediakan sebagai bagian suatu senyawa kompleks untuk mengurangi absorpsinya. Sayangnya ini juga menurunkan keampuhannya. Biasanya, ATAC digabungkan dengan surfaktan yang cocok, walaupun ATAC sendiri juga memiliki beberapa sifat surfaktan.</p> <p>ATAC adalah disinfektan yang relatif bekerja lambat. Pada beberapa pasien kombinasi thimerosal dan ATAC telah dilaporkan mengakibatkan rasa tersengat pada waktu lensa dipasang.</p>
<p>64</p> <div data-bbox="229 1424 796 1798"> <p style="text-align: center;">SORBIK ACID</p> <ul style="list-style-type: none"> $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{COOH}$ Pengawet lemah Konsentrasi 0.1 - 0.2% Efektif pada pH antara 4.5 - 6.5 <p style="text-align: right;"><small>96410-57S.PPT</small></p> </div> <p>5L296410-57</p>	<p>Sorbik Acid dan Natrium Sorbate</p> <p>Asam sorbik (berat molekul, 112.13) digunakan sebagai pengawet makanan (roti dan produk-produk yang berasal dari susu), sering kali dikombinasikan dengan EDTA.</p> <p>Walaupun asam sorbik biasanya tidak menimbulkan reaksi hipersensitivitas, kemampuan anti jasad reniknya lebih rendah dari pada thimerosal dan mungkin juga chlorhexidine. Daya anti-jamurnya juga rendah.</p> <p>Konsentrasi yang digunakan adalah kisaran dari 0.1-0.2% dan ia lebih efektif bila pH diantara 4.5 dan 6.5.</p> <p>Salah satu garamnya, natrium sorbate, juga telah digunakan dalam PPLK, dan pada beberapa kasus larutan yang mengandung bahan-bahan ini dapat menyebabkan lensa berwarna (biasanya jadi kekuningan), terutama jika disinfeksi lensa dilakukan dengan teknik pemanasan dalam larutan garam yang faal mengandung zat ini.</p> <p>Telah dilaporkan pula adanya alergi pada kulit.</p>

65

THIMEROSAL

- Senyawa merkuri organik
- 
- Ions negatif akan tempel protein
- Butuh pH netral dan basa
- Diuraikan cahaya

96410-58S.PPT



5L296410-58

66

THIMEROSAL

- Aksi: membentuk ikatan dengan enzim-enzim sel, menghambat aktivitasnya dan membunuh jasad renik itu
- Konsentrasi 0.001 - 0.2%
- Gunakan bersama EDTA/chlorhexidine (tetapi jangan dengan BAK)

96410-59S.PPT



5L296410-59

Thimerosal (thiomersal, thiomersalate, merthiolate, sodium ethylmercuric thiosalicylate) and Phenyl Mercuric Nitrate (PMN), Phenyl Mercuric Acetate, THI

Thimerosal (berat molekul, 404.81) adalah senyawa organik yang mengandung mercury- dan banyak digunakan di masa lalu baik dalam larutan untuk lensa kontak lunak maupun keras.

Zat ini paling efektif dalam suasana pH netral atau agak basa. Bentuk ion negatifnya dapat mengikat deposit protein (lysozyme bermuatan positif) dan mengakibatkan mata lama mengalami paparan terhadap thimerosal. Zat ini mudah masuk ke matrix lensa (ukuran pori 3 to 5 nm) karena ukuran molekulnya kecil hanya 1.3 nm (Nilsson dan Lindh, 1990).

Zat ini efektif terhadap bakteri karena ion merkurnya membentuk ikatan kovalen dengan gugus sulfhidril dari enzim sel dan protein-protein lainnya, lalu menghambat fungsi mereka. Akibatnya sel lalu mati.

Thimerosal digunakan dalam konsentrasi berkisar dari 0.001 sampai 0.2% dan biasanya dikombinasikan dengan chlorhexidine atau EDTA. Tetapi, EDTA oleh satu penelitian telah terbukti mengurangi keampuhan anti jasad renik thimerosal (Morton, 1985). Thimerosal tidak cocok dengan BAK.

Chlorhexidine adalah zat anti jasad renik yang lebih efektif dari pada senyawa merkuri manapun. Tetapi, senyawa-senyawa merkuri memiliki daya anti jamur yang tak tertandingi oleh chlorhexidine. Karena itulah kombinasi ke dua senyawa ini menjadi sistem disinfeksi yang hebat.

Thimerosal dapat terurai oleh cahaya, larutan yang mengandung thimerosal harus disimpan dalam kemasan kedap cahaya (opak). Suatu perubahan warna lensa menjadi kehitaman atau abu-abu gelap dapat diakibatkan oleh disinfeksi dengan pemanasan yang berulang-ulang dalam larutan garam faal yang diawetkan dengan thimerosal, terutama jika larutan garam faal itu jarang diganti.

Zat-zat merkuri lain, yang sekarang jarang dipakai dalam PPLK, adalah phenilmercurik nitrate (PMN) dan phenilmercurik acetate. Biasanya zat ini pada konsentrasi 0.004%.

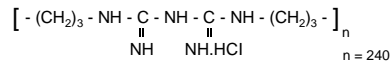
Biasanya, penggunaan senyawa yang mengandung merkuri untuk tujuan apapun dipandang remeh oleh pengawas dan pejabat bidang lingkungan di seluruh dunia. Karena itu sekarang sedikit sekali produk yang menggunakannya walaupun keampuhannya jarang tertandingi oleh produk-produk 'lebih aman' yang menggantikannya.

67

DYMED

- Poly(aminopropyl biguanide), PAPB

•



- Aksi: merusak membran sel
- Gunakan pada konsentrasi rendah (0.00005 - 0.0005%)

96410-60S.PPT



5L296410-60

Generasi Baru: Poly(aminopropil biguanide), PAPB, Poly(hexamethylene biguanide), PHMB, Poly(hexanide),

Suatu generasi baru larutan pengawet lensa kontak telah dikembangkan untuk mengatasi masalah-masalah yang ditimbulkan oleh pengawet terdahulu (yang sering lebih kuat), misalnya iritasi dan hipersensitifitas pada mata, dan lain-lain.

Salah satu produk pertama yang mengambil pendekatan baru didasarkan pada Dymed™, nama dagang untuk poly(aminopropil biguanide) (PAPB) atau polyhexanide. PAPB adalah anggota keluarga biguanide yang mencakup juga chlorhexidine (zat ini juga memiliki unit berulang hexamethylene-biguanide seperti chlorhexidine tetapi berat molekulnya kira-kira 4X dari chlorhexidine (PAPB=1300)). Berbeda dengan chlorhexidine, PAPB 30-kali lipat lebih jarang terikat pada bahan lensa RGP (McLaughlin *et al.*, 1991).

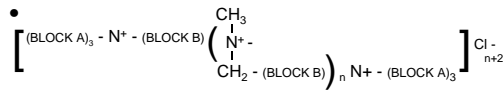
Keluarga bahan kimia baru ini mulai dipakai pada awal tahun 1960an dalam pengolahan air untuk anti-malaria dan kemudian digunakan sebagai bahan kimia untuk kolam renang, disinfektan industri dan pengawet tinta berbasis air. Produk-produk berkualitas klinik mulai tersedia setelah ditemukannya PAPB oleh industri kosmetik. Dari sana, dengan cepat muncul berbagai aplikasi lain, termasuk untuk perawatan lensa kontak. Nama dagang lain dari keluarga PAPB/PHMB mencakup Bacquacil, Arlagard, Vantocil dan Cosmocil. Baru-baru ini, PAPB/PHMB telah digunakan sebagai bahan pembantu dalam obat anti-protozoan di mata untuk mengobati keratitis yang disebabkan oleh *Acanthamoeba sp.* (Larkin *et al.*, 1992).

Molekul PAPB bermuatan positif bereaksi dan dengan selektif mengikat phospholipid yang bermuatan negatif di dinding sel sehingga membran sel rusak, isi sel keluar dan akhirnya sel mati. Dinyatakan bahwa disinfektan polimer lebih efektif karena tiap molekul menyebabkan kerusakan lebih besar dari pada disinfektan konvensional (Atkins dan Allsopp, 1996). PAPB digunakan dalam larutan baik untuk lensa kontak lunak maupun RGP. Contoh mencakup: : ReNu (Multi-Purpose Solution atau MPS di pasar lain) buatan B&L, Simplicity Multi-Action Solution buatan Boston, Complete and Complete Comfort Plus buatan Allergan, SOLO-care buatan CIBA, ALL-IN-ONE buatan Sauflon, Quattro buatan Abatron dan beberapa produk lokal pasar regional.

68

POLYQUAD

- Senyawa ammonium quaternary dengan berat molekul tinggi



- Berat molekul 5000
- Konsentrasi 0.001 - 0.005%

96410-61S.PPT



5L296410-61

Generasi Baru: Poly(quaternium-1), polidronium chloride, Onamer M

Larutan pengawet generasi 'baru' lainnya adalah Polyquad™, nama dagang dari suatu senyawa ammonium quaternary yang berat molekulnya tinggi (polimerik).

Karena ukuran molekulnya besar (22.5 nm, bandingkan dengan pori bahan lensa yang besarnya 3 - 5 nm, Nilsson dan Lindh, 1990, berat molekul 5,000, Morgan, 1987) zat ini tidak mudah masuk *kedalam* bahan lensa. Sebagai hasilnya, jumlah pengawet yang terbawa oleh lensa sedikit sekali dan karena itu incidence reaksi pada mata sekurang-kurangnya teoretis, akan menurun.

Polyquad, as polidronium chlorida atau Onamer M asalnya juga digunakan dalam kosmetika sebagai pengawet (Franklin *et al.*, 1995). Sebagai larutan untuk mata, ia awalnya digunakan pada suatu produk dengan penyangga borat (Opti-Soft™) tetapi produk ini ternyata tidak cocok dengan bahan lensa ionik berkadar air tinggi. Dengan merubah penyangga menjadi citrate (Opti-Free™) masalah kompatibilitas dengan bahan lensa ini dapat diatasi.

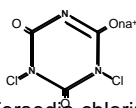
Pengawet ini digunakan baik untuk lensa kontak lunak maupun keras misalnya pada Opti-Free, Opti-Free Express, Opti-1, Opti-One dan Opti-Soak, Polyclens II, Opti-Free Daily Cleaner, Opti-Clean II, Opti-Tears dan Opti-Free Comfort Drops buatan Alcon.

Untuk lensa RGP, digunakan Polyquad dalam konsentrasi yang lebih tinggi. Adanya interaksi dengan produk perawatan lensa kontak lain dan/atau medikasis bila dipakai bersama-sama telah dilaporkan (Roth, 1991).

69

SISTEM CHLORINE

- Disediakan sebagai tablet effervescent pelepas chlorine pilihan
- Sodium dichloroisocyanurate



- Tersedia chlorine 4 ppm
- Memerlukan larutan garam steril tanpa pengawet
- Dianjurkan paparan selama 4 jam

96410-62S.PPT



5L296410-62

Sistem Chlorine

Penggunaan tablet yang dapat melepaskan chlorine pada sistem disinfeksi lensa kontak sudah ada sejak tahun 1970an. Penelitian yang lebih baru telah membuktikan bahwa chlorine yang tersedia banyak menurunkan bila ada kotoran biologis. Menurunnya chlorine yang tersedia ditambah sifat chlorine yang relatif kurang kuat unjuk kerja anti jamuranya menimbulkan keraguan pada kegunaan dan keamanan keseluruhan sistem sistem seperti ini bila digunakan oleh pemakai biasa (yang kadang-kadang atau selalu tidak mematuhi cara perawatan).

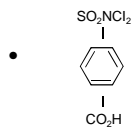
Sistem-sistem ini disediakan berupa tablet anhydrous effervescent dalam kemasan blister yang mudah dipakai dan berisikan halane yang distabilkan (sodium dichloroisocyanurate, berat molekul, 219.95, Rosenthal *et al.*, 1992) (Softab™) atau yang lebih baru berisikan halazone yang distabilkan (poly(dichlorosulphamoyl) benzoic acid, berat molekul, 270.1, Rosenthal *et al.*, 1992) (Aerotab™).

Halane juga digunakan sebagai bahan kimia untuk kolam renang (disediakan berupa tablet 200 gram), sedang halazone digunakan juga sebagai disinfektan air minum. Kedua produk ini konsepnya serupa dan hanya sedikit perbedaannya dalam jumlah chlorine yang tersedia (Softab, 62%, Aerotab 52%).

70

SISTEM CHLORINE

- Poly(dichlorosulphamoyl) benzoic acid
- Konsepnya serupa dengan sodium dichloroisocyanurate



- Tersedia chlorine 8ppm

96410-63S.PPT



5L296410-63

Untuk disinfeksi lensa kontak, sebuah tablet dilarutkan dalam 10 mL larutan garam faal steril (sangat dianjurkan untuk menggunakan yang tanpa pengawet karena beberapa larutan garam faal berpengawet mengganggu kimia tablet) untuk membuat larutan disinfeksi dengan pH antara 5.5 dan 7.5.

Dalam larutan, tablet terhidrolisa membentuk hypochlorus asam yang kemudian terurai menjadi ion hidrogen dan ion hypochlorite. Tetapi, aktifitas anti jasad renik dari produk-produk ini terutama tergantung pada konsentrasi asam hypochlorus sebelum terurai yang langsung berkaitan dengan kadar 'chlorine yang tersedia'. Dinamika disosiasi tergantung pada pH larutan dan tidak langsung tergantung pada kadar 'chlorine yang tersedia' teoritis. Suasana asam akan menyebabkan sebagian besar asam hypochlorus tidak terurai. Ini memberi kesan bahwa kemampuan anti jasad renik menurun dengan meningkatnya pH (basa) (Rosenthal *et al.*, 1992).

Hypochlorite dan chlorine juga merupakan bahan pemutih (banyak bahan pemutih domestik didasarkan pada natrium hypochlorite) Beberapa lensa, terutama lensa yang diwarnai dengan zat warna reaktif dapat berubah warnanya atau hilang warnanya oleh sistem ini.

Sistem-sistem ini menghasilkan konsentrasi chlorine sebesar 4 sampai 8 ppm, dan lama perendaman lensa yang diperlukan dari 30 menit sampai 4 jam.

Jika sistem seperti itu yang digunakan, penting agar lensa dibersihkan dan dibilas dengan baik (dengan larutan garam faal steril) sebelum disinfeksi dan sekali lagi sebelum insersi untuk menghilangkan zat-zat kimia dari permukaannya.

71

**HIDROGEN PEROKSIDA
MEKANISME**

- Menghasilkan radikal oksigen bebas yang sangat reaktif dan cepat terikat pada berbagai bagian sel



96410-73S.PPT

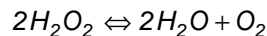


5L296410-73

Hidrogen peroksida

Dalam sejarah, hidrogen peroksida adalah metode disinfeksi lensa kontak lunak paling awal. Hidrogen peroksida adalah zat pengoksidasi yang sangat reaktif (berat molekul = 34.015).

Ia menghasilkan radikal oksigen bebas yang sangat reaktif dan cepat mengikat berbagai bagian sel.



72

HIDROGEN PEROKSIDA KELEBIHAN

- Cepat
- Keampuhan anti jasad reniknya tinggi
- Produk dekomposisinya tak beracun

96410-74S.PPT



5L296410-74

Kelebihan:

- Cepat: mematikan dalam jumlah besar hampir semua jenis organisme dalam waktu singkat, lama perendaman 10-20 menit (kami anjurkan 60 sampai 120).
- Tinggi keampuhan anti jasad reniknya: efektif terhadap berbagai jenis jasad renik, terutama ketika digunakan tanpa netralisasi untuk waktu yang lama.
- Tidak beracun produk dekomposisinya: air dan oksigen. Biasanya, ditambahkan bahan penambah stabilitas misalnya kombinasi natrium stannate/natrium nitrate atau stabilizer peroksida paten (misalnya seri DeQuest dari Monsanto).

Efektifitas hidrogen peroksida ditentukan oleh konsentrasi dan lama paparan (perendaman).

73

HIDROGEN PEROKSIDA KEKURANGAN

- Tak sempurna cocoknya dengan lensa kontak terutama yang ionik dan berkadar air tinggi
- Menimbulkan iritasi pada mata bila tidak dinetralkan
- Beberapa sistemnya rumit
- Kemampuan disinfeksinya tidak berkelanjutan

96410-75S.PPT



5L296410-75

Hidrogen peroksida

Kekurangan:

- kompatibilitas dengan lensa kontak kurang sempurna: Ada beberapa larutan peroksida yang tidak isotonik dan pH nya juga tidak sekitar pH 'normal'. Sebagai akibatnya, mereka dapat merubah parameter dan kadar air lensa, yang bersifat reversibel.
- Kontak langsung dengan H₂O₂ 3% menyebabkan rasa kurang enak pada mata. Tetapi, pada mata normal belum ada dilaporkan akibat serious jangka panjang. Pengalaman ini biasanya begitu tidak nyaman sehingga pemakai tak akan mengulang lagi kesalahan ini (dapat membentuk kepatuhan!).
- Sistem-sistem peroksida banyak tahap dapat terlalu rumit dan membingungkan pasien.
- Bila telah dinetralkan, suatu sistem peroksida tidak memiliki lagi daya anti jasad renik karena hanya yang tersisa hanya air, natrium chlorida dan stabilizer.

VI Keampuhan Anti Jasad Renik

74

KEAMPUHAN BAHAN ANTI JASAD RENIK

- Test yang diakui
USP, FDA, BP, EP
- Ditentukan dengan:
Berkurangnya jumlah jasad renik kontaminasi dalam waktu yang ditetapkan
- Perbedaan antara berbagai test ini mencakup:
Tipe dan jumlah jasad renik, lama test dan tingkat keampuhan yang dipilih



5L296410-64

Keampuhan Anti-Jasad Renik

Ada sejumlah pengujian yang telah diakui untuk tests digunakan bagi menilai keampuhan anti-jasad renik. Badan-badan yang berwenang untuk menyelenggarakan pengujian-pengujian ini mencakup:

- USP = United States Pharmacopoeia
 FDA = Food & Drug Administration (USA)
 BP = British Pharmacopoeia
 EP = European Pharmacopoeia

Untuk mengukur keampuhan daya anti jasad renik suatu produk, bagi tiap jenis jasad renik yang dipilih untuk pengujian disediakan sejumlah besar (biasanya 10^6 Colony Forming Units atau CFU) membentuk panel jasad renik pengujian, lalu dipaparkan terhadap disinfektan yang diperiksa. Yang diukur adalah waktu yang diperlukan disinfektan untuk mematikan tiap log unit (penurunan sebesar 90% untuk tiap tahap) bagi *tiga* penurunan log unit berturut-turut, atau dari 10^6 menjadi 10^3 CFUs. Test seperti ini menghasilkan index disinfeksi yang disebut D-value, yang diperlihatkan pada slide 77.

Ada test lain yang memantau jumlah organisme yang bertahan hidup sesudah waktu yang ditentukan. Jumlah yang terbunuh dihitung dengan mengurangi jumlah survivors dari jumlah biakan asli. Kecepatan pembunuhan (kill rate) dapat dipastikan dengan membagi hasilnya dengan waktu yang diperlukan.

Perbedaan-perbedaan antara berbagai test mencakup tipe-tipe dan jumlah jasad renik, lama test termasuk titik antara, dan kriteria lulus/gagal yang dipakai.

75

TEST ANTI JASAD RENIK PENGAWET

- Jumlah jasad renik dalam unit logaritma
- Satu juta (6 log or 10^6) jasad renik per ml ditambahkan pada larutan yang diperiksa
- Larutan yang diperiksa harus mengandung jasad renik 3 log (atau 1,000) dalam 14 hari dan tak terlihat pertumbuhan lagi diatas jumlah ini dalam 14 hari berikutnya



5L296410-65

Test Keampuhan Anti Jasad Renik

- Jumlah jasad renik di ukur dalam unit logaritma. Jasad renik yang biasanya digunakan dalam FDA mencakup: *Staphylococcus epidermis* (bakteri), *Pseudomonas aeruginosa* (bakteri), *Serratia marcescens* (bakteri), *Candida albicans* (ragi), *Aspergillus fumigatus* (cendawan) dan *Herpes simplex* (virus).
- Satu juta (6 log unit atau 10^6) jasad renik (CFU) per milliliter ditambahkan ke larutan pengujian (10^6 CFU/mL).
- Test Efektifitas Pengawet USP mensyaratkan agar larutan berkurang jumlah jasad renik sebanyak 3 log unit (atau 1,000) sesudah 14 hari dan menghambat pertumbuhan selama 14 hari kemudian.

Dari test ini, didapatkan basis test disinfeksi. Agar dinyatakan lulus sebagai *disinfektan* Office of Medical Devices di FDA

	<p>mensyaratkan dua tambahan addisial persyaratan bagi suatu bahan:</p> <ul style="list-style-type: none"> – sesudah 14 hari, larutan asli ini ditambahkan lagi biakan sebanyak 10^5 CFU/mL dan larutan harus menyebabkan lagi penurunan jumlah jasad renik sebesar 3-log unit pada 14 hari berikutnya – larutan harus bersifat fungistatik terhadap ragi dan jamur dalam 28 hari pengujian ini (menurut Houlsby <i>et al.</i> 1984). <p>Hasil kerja langkah pembilasan dan pencucian yang dapat membantu unjuk kerja suatu 'sistem' dalam pengujian ini tidak ikut diperhitungkan.</p>
<p>76</p> <div data-bbox="167 779 769 1176"> <p style="text-align: center;">MENGUJI DISINFEKTAN</p> <p>Aktivitas disinfektan tergantung pada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kimia • Konsentrasi • Kondisi test & pengukuran • Jumlah & tipe jasad renik penantang • Sumber jasad renik <p style="text-align: right;"><small>96410-66S.PPT</small></p> </div> <p>5L296410-66</p>	<p>Menguji Disinfektan</p> <p>Suatu perbandingan langsung antara berbagai disinfektan tertentu sulit dilakukan. Lama yang diperlukan oleh tiap disinfektan untuk bekerja tergantung pada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kimia. • Konsentrasi. • Kondisi test. • Metode pengukuran. • Jumlah dan tipe jasad renik sasaran. Jasad renik sering diberi nomer identifikasi ATCC (American Type Culture Collection). Jasad renik yang nomer ATCC nya sama belum tentu berperilaku sama. • Sumber asal jasad renik <ul style="list-style-type: none"> – 'dari laci' (dari persediaan yang diberikan pemasok spesialis). – 'dari lapangan' (yaitu organisme yang mungkin telah berubah dan beradaptasi dengan lingkungannya. Organisme-organisme yang didapat dari lapangan biasanya lebih resisten dari pada variasi dari laboratorium-walaupun nama genus dan species atau Nomor ATCC sama).
<p>77</p> <div data-bbox="167 1668 769 2065"> <p style="text-align: center;">D-VALUE</p> <p>Saat ini, merupakan index (petunjuk) terbaik mengenai kemampuan membunuh jasad renik</p> <p style="text-align: right;"><small>96410-67S.PPT</small></p> </div> <p>5L296410-67</p>	<p>D-Value (Kinetika Kecepatan Kematian)</p> <p>Sekarang, D-value suatu larutan atau suatu teknik merupakan index (petunjuk) terbaik mengenai kemampuan membunuh jasad renik.</p> <p>D-value adalah waktu yang dibutuhkan bagi suatu bahan test (atau metode) untuk menurunkan jumlah organisme sebanyak satu log unit, atau waktu untuk mematikan 90% organisme yang mulanya ada. Hasil kerja langkah menggosok dan membilas yang dilakukan sebelumnya diabaikan dalam menyatakan suatu D-value, jadi ini hanya mengukur unjuk kerja larutan (atau metode) itu sendiri.</p> <p>D-value dapat dijadikan pegangan mengenai</p>

78

D-VALUE

D-value adalah index kemampuan disinfeksi tanpa langkah cuci dan bilas.

Ini merupakan tantangan yang lebih berat, sehingga lebih sulit lulus testnya

96410-69S.PPT



5L296410-69

waktu yang dibutuhkan untuk disinfeksi. Biasanya, jumlah jasad renik yang sebenarnya tidaklah diketahui dan diambil asumsi konservatif sebesar 10^6 .

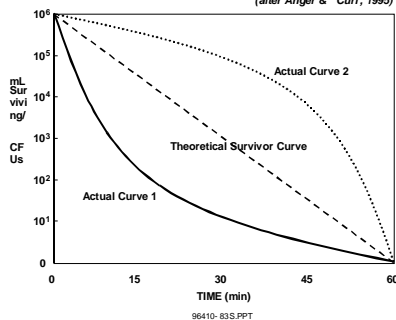
Waktu D-value yang lebih panjang menunjukkan kecepatan pembunuhan yang lebih rendah tetapi belum tentu lebih rendah daya pembunuhan atau daya anti jasad reniknya. Disinfektan yang membunuh dengan cara merusak dinding sel mungkin sama efektifnya dengan yang menimbulkan perubahan pada enzim sel. Tetapi perjalanan waktunya dapat diperkirakan akan berbeda.

D-nilai menurun (dan memberi kesan lebih kuat) bila angka hitung mikro-organisme lebih sedikit.

79

KURVA D-VALUE

(after Anger & Curi, 1995)



96410-83S.PPT



5L296410-83

Walaupun tercapai penurunan sebesar 90% bila jumlah biakan sangat banyak dapat berarti masih banyak tersisa organisme yang hidup (Jadi jika awalnya ada 10^6 dan 10^5 organisme masih hidup, jumlah organisme ini tidak bisa dikatakan sudah 'aman').

Dalam praktek, D-value dihitung dengan penurunan 3-logaritma, jadi 10^6 diturunkan menjadi 10^3 CFU/mL. Perlakuan yang keras akan mengajukan data yang berbeda, biasanya untuk penurunan *tiap* log-unit, jadi D_1 , D_2 dan D_3 . Dalam praktek, penurunan CFU oleh upaya fisik yaitu dengan membersihkan dan membilas hasilnya cukup bermakna 3 sampai 4 log unit (Houlsby *et al.*, 1984).

Kurva kematian yang sebenarnya biasanya tidak linear dan berbagai jalur bisa diambil oleh kurva 'kematian *versus* waktu' (lihat slide 79). Disini hanya diajukan satu jalur teoritis dan dua kurva kematian kuman yang bisa terjadi, tetapi banyak sekali kurva kemungkinan terjadi yang sama sama berakhir pada titik waktu ini.

80

FAKTOR-FAKTOR LAIN YANG MEMPENGARUHI KEAMPUHAN

- Lama paparan
- Aksesibilitas
- Formula (adonan)
- Jumlah jasad renik

96410-71S.PPT



5L296410-71

Faktor-Faktor Lain Yang Mempengaruhi Keampuhan

- Lama paparan. Kecepatan kematian (berdasarkan data D-value) menentukan lama perendaman. jadi bila kecepatannya rendah (D-value rendah) maka perendaman harus lebih lama.
- Aksesibilitas. Zat anti jasad renik harus ada kontak dengan jasad renik agar dapat mematikannya. Bila deposit banyak, zat ini mungkin akan terikat di permukaan deposit sehingga ia menjadi kurang efektif.
- Pembentukan biofilm. Beberapa bakteri dapat membuat suatu lapisan polisakaridea yang mempermudah ia melekat ke substrat lensa dan bertindak sebagai strategi proteksi. Lapisan ini dapat bersatu membentuk suatu biofilm yang menyelimuti

81

Kekuatan larutan (P) dari larutan disinfeksi untuk tantangan bakteri dan jamur					
Larutan	MRDT	BAKTERI		JAMUR	
		D	P	D	P
Aerotab	30	3.4	8.8	1190	0.0
Hydrocare	240	61	3.9	82	2.9
MiraSept	10	2.3	4.3	45	0.2
Opti-Free	240	20	12	510	0.5
Oxysept	20	1.8	11	48	0.4
ReNu	240	71	3.4	211	1.1
Softab	240	93	2.6	227	1.1

Lowe, 1992

96410-72S.PPT



5L296410-72

koloni jasad renik. Di bawah biofilm ini, jasad renik dapat lebih mudah bertahan hidup. Strategi ini memungkinkan jasad renik dapat lebih baik melawan zat anti jasad renik. Kemampuan lapisan biofilm menangkap kotoran dan jasad renik lain membantu proses pembentukan biofilm (McLaughlin *et al.*, 1991). Resistensi yang kuat dari *Serratia marcescens*, *Pseudomonas sp.* dan *Staphylococcus epidermis* dan *S. aureus* terhadap zat anti jasad renik telah dianggap sekurang-kurangnya sebagian berkat kemampuan mereka membentuk biofilm- (Driebe, 1995), terutama *S. marcescens* (McLaughlin *et al.*, 1991).

- Formula larutan. Penambahan bahan-bahan lain dapat menambah atau mengurangi kemampuan bahan utama disinfeksi .
- Jumlah jasad renik. Jumlah jasad renik yang sedikit akan lebih mudah dihadapi sehingga efektifitas *seolah* meningkat.

Faktor-faktor lain yang juga berpengaruh:

- Lingkungan hangat *versus* dingin. Ada beberapa pengawet yang lebih efektif pada temperatur tinggi. Ini mungkin karena pengaruh panas terhadap kinetika reaksi kimia
- Botol/kotak lensa terbuka *versus* tertutup. Kotak lensa yang tertutup rapat akan melindungi lensa dan larutan dari pencemaran dari udara.

Tabel pada slide 81 (Lowe *et al.*, 1992) memperlihatkan kekuatan larutan (P) for bakteriel dan fungal challenges to larutan disinfeksi s. Larutan power is calculated by dividing the manufacturers' minimum recommended disinfeksi waktu (MRDT) by the D-value of larutan.

82

LARUTAN DISINFEKSI DILEMMA
<ul style="list-style-type: none"> • Efektifitas tergantung pada: <ul style="list-style-type: none"> - tipe bahan disinfektan - konsentrasi bahan disinfektan • Pada konsentrasi tinggi efektif, tetapi kemungkinan iritasi pada mata meningkat • Bahan disinfektan dapat terikat pada bahan lensa

96410-76S.PPT



5L296410-76

Larutan Disinfeksi

Dilemma:

- Jika digunakan pengawet yang kuat, ia akan membunuh jasad renik dengan efektif.
- Tetapi, disinfektan yang kuat, terutama jika digunakan dalam konsentrasi tinggi, mungkin juga mematikan sel mata bagian depan bila tak sengaja sampai ke mata.
- Tergantung pada pengawet yang digunakan pada larutan penetral (jika digunakan), dapat diharapkan akan ada semua efek samping yang biasa pada pengawet itu, termasuk kemungkinan ia terikat pada bahan lensa.

VII Larutan Tanpa Pengawet

83

LARUTAN GARAM TANPA PENGAWET

Dapat berbahaya, kecuali:

- Dalam kemasan aerosol
- Unit-dose
- Bahan aktif juga memiliki kemampuan pengawet

96410-77S.PPT



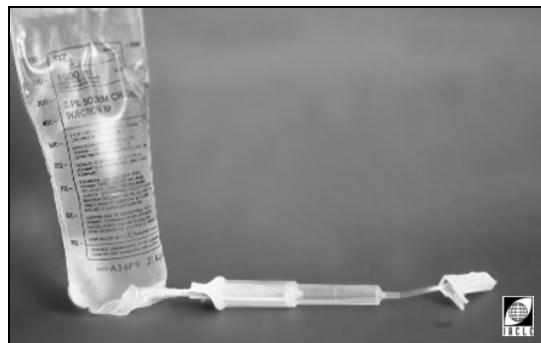
5L296410-77

84



5L20633-91

85



5L21661-92

Larutan Tanpa Pengawet

Larutan garam faal tanpa pengawet adalah larutan tanpa pengawet utama. Larutan-larutan lain juga bebas pengawet karena sifat-sifat bahan-bahannya sendiri zat anti jasad renik. Larutan yang mengandung bahan-bahan seperti itu mencakup Pembersih dan Pencuci/Disinfektan yang mengandung isopropil alkohol atau etanol.

Larutan garam faal buatan sendiri dengan menggunakan garam tablet juga adalah larutan bebas pengawet. Tetapi, produk ini tidak boleh dipandang sebagai produk perawatan lensa kontak. Infeksi *Acanthamoeba* baru salah satu dari akibat serius yang mungkin terjadi bila menggunakan larutan yang tak aman. Bahayanya sekarang sudah dibuktikan dan diketahui umum.

Larutan garam faal Tanpa Pengawet

Kemasan aerosol mencegah jasad renik masuk dan bertemu dengan larutan. Tetapi mungkin ada masalah dari 'dead space' yang terletak antara tutup dan ujung penyemprot.

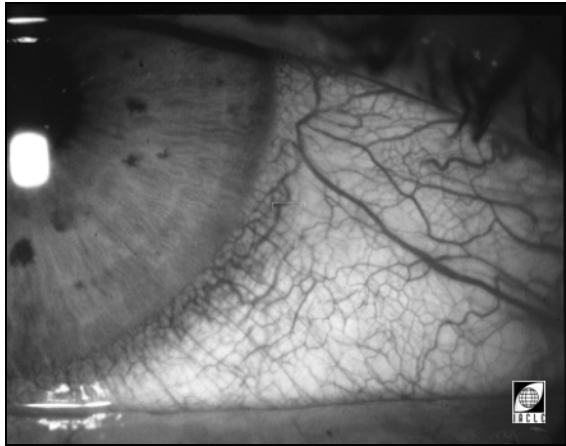
Larutan garam faal tanpa pengawet yang paling aman tetapi juga yang paling mahal yang dalam kemasan sekali pakai. Ini mungkin berupa sachet, vial plastik atau kaca.

Larutan garam faal yang paling kurang aman adalah kemasan besar yang biasa digunakan untuk irigasi atau tujuan serupa itu. Banyak larutan garam faal seperti itu dikemas dalam botol plastik 1 L dengan mulut botol yang lebar (>25mm) dan tutup yang diputar (slide 84). Suatu penelitian komprehensif mengenai keamanan produk tipe ini di lapangan dilaporkan oleh Sweeney *et al.* 1992. Mereka memperlihatkan bahwa semua botol, apapun rancang bangun kemasannya ternyata tercemar sesudah empat minggu penggunaan dan botol bermulut lebar itu sangat tercemar ($>10^5$ CFU/mL) sesudah hanya satu minggu.

Larutan garam faal yang disediakan dalam kantong plastik dan dimaksudkan untuk infus intravena (slide 85) bukanlah alternatif yang masuk akal karena hanya sedikit pemakai yang mengganti pipa salurannya dengan teratur. Lagi pula, telah dilaporkan terjadi para pemakai lensa kontak tanpa sengaja diberi 'larutan garam faal dengan dextrose'. Baru sesudah pemakai mengalami kelopak mata mereka lengket satu sama lain karena memakai larutan garam faal itu maka kesalahannya diketahui.

VIII Hipersensitifitas

86



5L496409-26

Sensitifitas Mata

Mungkin saja calon pemakai atau yang sedang memakai lensa kontak sudah atau akan mengalami sensitivitas pada mata. Ketika memilih sistem perawatan lensa yang cocok bagi pasien perlu dipertimbangkan riwayat penyakit pasien dan gejala-gejala atau keluhan-keluhan mata sensitif.

Slide 86 memperlihatkan reaksi mata merah karena sensitif terhadap larutan pengawet. Perhatikan injeksi (melebar)nya pembuluh darah konjungtiva bulbi dan di daerah limbus. Pasien yang menderita alergi dapat mengalami mata berair, gatal dan bengkak kelopak mata selain mata merah.

87

KEPEKAAN MATA

Hindari:

- Larutan dengan pengawet konsentrasi tinggi
- Sistem tanpa pergantian lensa

5L496717-78

Mata sensitif: Pencegahan

Untuk pasien-pasien yang matanya sensitif, hindari:

- Larutan yang pengawetnya banyak. Sensitivitas terhadap pengawet dalam larutan disinfeksi telah banyak didokumentasikan. Pasien-pasien dengan mata sensitif lebih peka terhadap reaksi sensitivitas pengawet. Absorpsi pengawet ke dalam lensa kontak tergantung juga pada kecepatan adsorpsi oleh bahan lensa, tipe lensa juga harus dipertimbangkan.
- Sistem lensa tidak diganti. Sebaiknya yang digunakan adalah sistem penggantian lensa secara berkala atau lensa disposabel.

88

KEPEKAAN TERHADAP PENGAWET

KELUHAN	GEJALA
• Toleransi mata mendadak turun	• Konjungtiva merah (umum/lokal)
• Lama pemakaian lensa berkurang (3-4 jam)	• Kerusakan epitel (kornea terwarnai diffus)
• Rasa terbakar, berpasir dan kering	• Kornea meradang (bila hebat)

5L496717-79

Sensitivitas Terhadap Pengawet

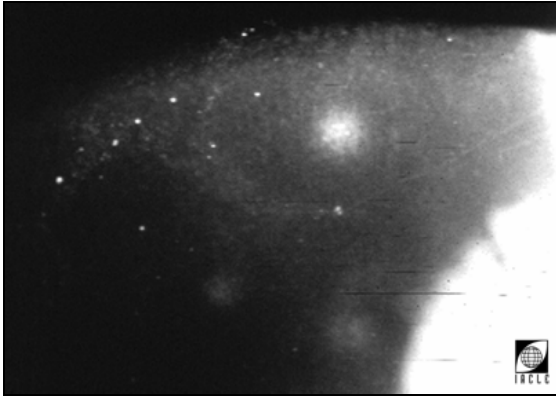
Dalam penanganan pasien yang sensitif terhadap pengawet diperlukan pendekatan konservatif karena pada mereka dapat terjadi reaksi hipersensitivitas lambat. Praktisi lensa kontak harus mengenal gejala-gejala dan keluhan-keluhan yang menunjukkan adanya sensitivitas terhadap pengawet (slide 88).

Sistem perawatan harus dinilai baik-baik untuk menemukan unsur larutan mana yang bertanggungjawab atas reaksi ini. Kemudian larutan harus diganti.

Slide 89 memperlihatkan pewarnaan epitel berupa bintik-bintik kecil (mikro-punctate) disekitar suatu infiltrat. Bila ada banyak infiltrat yang dikelilingi pewarnaan seperti ini besar kemungkinan ini adalah manifestasi hipersensitivitas terhadap larutan perawatan lensa kontak.

Pasien-pasien dapat mengalami rasa tersengat dan/atau iritasi ketika lensa dipasang. Sering kali penyebab rasa kurang enak ini adalah pH larutan tidak cocok (biasanya terlalu rendah), terutama pada larutan tanpa penyangga. Dalam hal yang belakangan, pergeseran biasanya karena masuknya karbin dioksida.

89



5L41308-95

Reaksi sensitifitas yang disebabkan oleh larutan-dapat mengakibatkan kerusakan epitel kornea dan konjunktiva, dapat memungkinkan jasad renik masuk ke mata dan menyebabkan infeksi mata.

Praktek 5.2

(2 Jam)

Tampilan Lensa Kontak Sebelum dan Sesudah-Dibersihkan

Jadwal Acara Praktek

Acara Praktek

Instruksi:

1. Periksa tampilan permukaan lensa dengan mikroskop.
2. Catat tampilan itu dengan menggunakan suatu sistem penilaian atau dengan pemotretan.
3. Bersihkan lensa menurut metode yang ditugaskan.
4. Periksa ulang tampilan permukaan lensa dengan mikroskop dan catat.
5. Ulangi pada dua stasiun praktek lainnya.

Stasiun Praktek

- | | |
|------------|---|
| Stasiun 1: | Membersihkan dengan surfaktan dan menggosok lensa dengan jari |
| Stasiun 2: | Membersihkan dengan enzim |
| Stasiun 3: | Membersihkan dengan cara ultrasonik/mekanik |

Diskusi dan Ulangan Acara Praktek

Acara Praktek

FORMULIR CATATAN

Nama: _____

Tanggal: _____

Instruksi: Isilah formulir catatan untuk tiap metode digunakan dengan melingkari penilaian pengamatan dan tuliskan komentar anda.

A. PEMBERSIH SURFAKTAN AND MENGGOSOK LENZA DENGAN JARI

Lensa No. _____

Pembersih surfaktan yang digunakan _____

1. Tampilan permukaan lensa, sebelum-dibersihkan:

sangat bersih sangat kotor

Grade: 0 1 2 3 4

2. Langkah-langkah pembersihan (tuliskan dengan rinci):

3. Tampilan permukaan lensa, sesudah dibersihkan:

sangat bersih sangat kotor

Grade: 0 1 2 3 4

B. TABLET ENZIM Lensa No. _____

1. Tampilan permukaan lensa, sebelum-dibersihkan:

sangat bersih sangat kotor

Grade: 0 1 2 3 4

2. Langkah-langkah pembersihan (tuliskan dengan rinci):

3. Tampilan permukaan lensa, sesudah dibersihkan:

sangat bersih sangat kotor

Grade: 0 1 2 3 4

C. MEMBERSIHKAN DENGAN CARA ULTRASONIK/MEKANIK Lensa No. _____

Ultrasonik yang digunakan _____

1. Tampilan permukaan lensa, sebelum-dibersihkan:

sangat bersih sangat kotor
Grade: 0 1 2 3 4

2. Langkah-langkah pembersihan (tuliskan dengan rinci):

3. Tampilan permukaan lensa, sesudah dibersihkan:

sangat bersih sangat kotor
Grade: 0 1 2 3 4

Bimbingan 5.2

(1 Jam)

Ulangan Produk Perawatan Lensa Kontak: Umum

Quiz

Nama: _____ Tanggal: _____

A. PERTUNJUKAN SLIDE

Instruksi: Slide berikut akan diperlihatkan. Anda diminta untuk memberi informasi mengenai apa yang diperlihatkan slide. Lalu diskusi.

B. PERTANYAAN-PERTANYAAN PENDEK

Jawablah pertanyaan-pertanyaan pada halaman berikut.

A. Pertunjukkan Slide

A1

Bakteri

A2

Virus

A3

Protozoa

A4

Pewarnaan kornea karena sensitivitas

A5

Deposit protein

B. Pertanyaan Singkat

B.1 Tulis tiga kemungkinan cara kerja zat anti jasad renik.

1. _____
2. _____
3. _____

B.2 Tulis dua bentuk jamur dan ciri-ciri mereka.

- | | |
|----------|-----------------|
| 1. _____ | ciri-ciri _____ |
| 2. _____ | ciri-ciri _____ |

B.3 Tulis tiga perbedaan pada pengujian kemampuan pengawet?

1. _____
2. _____
3. _____

B.4 Apa yang dimaksud dengan D-value dari suatu larutan zat anti jasad renik? _____

B.5 Tulis dua akibat keracunan pada mata.

1. _____
2. _____



Kepustakaan

- Ajello L, Ajello M (1995). *A comparison of zat anti jasad renik spectra dan kill rates of tiga perawatan lensa kontak larutan*. IKLC 22: 156 - 164.
- Anger CB, Curie JP (1995). *Chapter 15: Preservasi dan Disinfeksi*. In: Kastl PR (Ed.). *Lensa kontak, The lensa kontakAO Guide to Basik Science dan clinical Praktike*. Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque.
- Atkins N, Allsopp G (1996). *Larutan multi fungsi intolerance: Diagnosis dan management*. Optikian. 212(5562, Aug 2): 22 - 31.
- Driebe WT (1995). *Chapter 17: Lensa kontak Membersihkan dan Disinfeksi*. In: Kastl PR (Ed.). *Lensa kontak, The lensa kontakAO Guide to Basik Science dan clinical Praktike*. Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque.
- Franklin V et al. (1995). *Dislensa kontakosure - The true story of larutan multi fungsi*. Optikian 209(5500, May 5): 25 - 28.
- Grant WM (1986). *Toxikologi of mata*. 3rd ed. Charles C Thomas, Springfield.
- Harris DC (1987). *Quantitative Chemikal Analisa*. 2nd ed. WH Freeman dan Company, Baru York.
- Harris MG (1990). *Praktek considerasis in Penggunaan Sistem-sistem disinfeksi hidrogen peroksida, lensa kontakAO*. 16(1) (suppl.): S53 - S60.
- Harris MG et al. (1990). *PH of Sistem-sistem disinfeksi hidrogen peroksida over waktu*. J. Am Optom Assoc. 61(3): 171 - 174.
- Harris MG, Hernandez GN, Nuno DM (1990). *PH of Sistem-sistem disinfeksi hidrogen peroksida over waktu*. J. Am Optom Assoc. 61(3): 171 - 174.
- Harris MG, Mock LG (1974). *Effectlarutan garam faal larutan of berbagai composisis on hidrogel lensa dimensions*. Am J Optom Physl Opt. 51(7): 457 - 464.
- Houlsby RD et al. (1984). *Mikrobiologikal evaluasi lensa kontak lunak larutan disinfeksi s*. J Am Optom Assoc. 55(3): 205 - 211.
- Larkin DFP et al. (1992). *Treatment of Acanthamoeba keratitis dengan polyhexamethylene biguanide*. Ophthalmologi. 99: 185 - 191.
- Lowe R et al. (1992). *Comparative Keampuhan lensa kontak larutan disinfeksi s, lensa kontakAO*. 18(1): 34 - 40.
- Mahan BH (1975). *University Chemistry*. 3rd ed. Addison-Wesley Publishing Company, Reading.
- Mlensa kontakaughlin W et al. (1991). *Chemikal inaktivasi of mikroorganisms on rigid gas permeabel lensa kontak*. Optometry Vision Sci. 68(9): 721 - 727.
- Morgan JF (1987). *Opti-Soft for the perawatan lensa kontak lunak: A triphasik, one-year lensa kontakinikal evaluasi*. lensa kontakAO J. 13(5): 268.
- Morton DJ (1985). *EDTA menurunkan Zat keampuhan anti jasad renik thimerosal*. Int J Pharmacy. 23: 357 - 358.
- Nilsson SEG, Lindh H (1990). *Polyquad dan hidrogen peroksidlarutan disinfeksi s - A comparison of subjective comfort dan objective findings*. Kontaktoлогия 12E: 102 - 105.
- Phillips AJ, Stone J (Eds.) (1989). *Lensa kontak*. 3rd ed. Butterworths, London.
- Randeri KJ et al. (1995). *Chapter 16: Lensa kontak Membersihkan*. In: Kastl PR (Ed.). *Lensa kontak, The lensa kontakAO Guide to Basik Science dan clinical Praktike*. Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque.
- Sack RA et al. (1989). *Disinfeksi associated spoilage of high kadar air ionik matrix hidrogels*. lensa kontakAO. 15(2): 138 - 145.
- Sweeney DF et al. (1992). *Pencemaran 500 mL bottles of unpreserved larutan garam faal*. Lensa kontakin Exp Optom. 75(2): 67 - 75.
- Wilson LA et al. (1991). *Comparative effikacies lensa kontak lunak disinfektan larutan terhadap mikrobial films in kotak lensa*. Arch Ophthalmol. 109(8): 1155-1157.

Unit 5.3

(5 Jam)

Kuliah 5.3: Perawatan Dan
Pemeliharaan Lensa Kontak
Lunak

Bimbingan 5.3: Ulangan Sistem Perawatan
Lensa Kontak Lunak

Tinjauan Pelajaran

Kuliah 5.3: Perawatan dan Pemeliharaan Lensa Kontak Lunak

- I. Jenis Produk
- II. Berbagai Metode Disinfeksi
- III. Pembersih Protein
- IV. Disinfeksi Lensa Percobaan
- V. Obat Tetes Pembasah/Pelumas
- VI. Perawatan Kotak lensa

Bimbingan 5.3: Ulangan Sistem Perawatan Lensa Kontak Lunak

Kuliah 5.3

(2 Jam)

Perawatan dan Pemeliharaan Lensa Kontak Lunak

Daftar Isi

I Pendahuluan	97
II Perawatan dan Pemeliharaan: Kategori Produk	99
II.A Pembersih	99
II.B Larutan Pembilas.....	101
II.C Disinfeksi.....	103
II.C.1 Disinfeksi Thermal.....	104
II.C.2 Disinfeksi Kimia.....	106
II.C.2a Kimia Konvensional	106
II.C.2b Disinfeksi Kimia: Toksikitas/Sensitifitas.....	106
II.C.3 Disinfektan Polymerik.....	108
II.C.4 Sistem Dasar Tablet.....	110
II.C.5 Hidrogen peroksida	110
II.C.6 Metode Disinfeksi Tidak Konvensional.....	116
II.C.7 Disinfeksi Trial Set Ruang Praktek	117
III.D Pembersih Protein.....	118
III.E Pembasah Ulang/Pelumas Obat Tetes.....	121
III Kategori Pemakaian Lensa dan Regimen Perawatan	122
IV Kotak lensa Perawatan	124
V Ringkasan	125

I Pendahuluan

1

**PERAWATAN DAN
PEMELIHARAAN LENSEA
KONTAK LUNAK**

97716-1S.PPT



5L397716-1

2

**PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN
TUJUAN**

- Membersihkan lensa
- Mencegah/mengurangi deposit
- Mempertahankan hidrasi dan daya basah agar penglihatan nyaman dan jelas
- Disinfeksi lensa untuk mencegah peradangan mata

97716-2S.PPT



5L397716-2

Perawatan Dan Pemeliharaan Lensa Kontak Lunak

Lensa kontak lunak dapat diendapi deposit. Ini karena, sekurang-kurangnya sebagian, oleh beberapa atau semua hal berikut:

- Lensa selalu terendam oleh lapisan air mata pra-lensa.
- Lapisan air mata mengalami siklus hidrasi-dehidrasi sebagai akibat dari mata berkedip dan penguapan antara dua kedipan.
- Lensa dihadapkan pada perubahan-perubahan udara dan pencemar.
- Menurunnya sifat mudah basah pada permukaan lensa kemungkinan mempercepat timbulnya deposit.

Karena faktor-faktor ini, dan karena belum adanya lensa kontak atau material lensa yang tidak akan mendapat deposit, maka penting untuk memantau kondisi semua lensa kontak lunak.

Karena sekarang masih tidak mungkin menghilangkan dan/atau mencegah *semua* deposit lensa kontak lunak, semua langkah harus dilakukan untuk menjaga deposit lensa sesedikit mungkin. Hanya melalui penggunaan yang benar produk perawatan lensa kontak maka kenyamanan, tajam penglihatan dan keamanan yang optimum dapat dipertahankan dan resiko lensa atau mata terkontaminasi dapat dikurangi sekecil mungkin.

3

DEPOSIT KOMPLIKASI

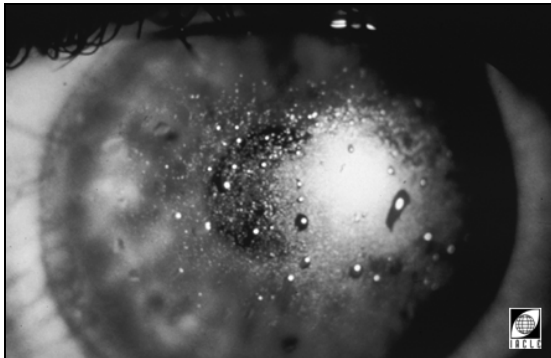
- Iritasi, dan kenyamanan berkurang
- Tajam penglihatan menurun
- Usia lensa memendek
- Kemungkinan infeksi meningkat
- Incidence GPC meningkat

97716-3S.PPT



5L397716-3

4



5L30015-95

Pembentukan deposit yang jelas pada sebuah permukaan lensa kontak lunak yang mengakibatkan-permukaan sulit basah dan dapat mengganggu tajam penglihatan dan kenyamanan.

5

KEPATUHAN vs KETIDAKPATUHAN

- Sistem dan instruksi sederhana
→ kepatuhan lebih baik
- Sistem rumit →
 - membingungkan
 - ketidak-patuhan
 - komplikasi pemakaian lensa

97716-4S.PPT



5L397716-4

Kepatuhan *versus* Ketidakpatuhan

Jika sistem perawatan lensa sederhana dan mudah digunakan, pasien lebih besar kemungkinannya akan mematuhi dengan instruksi yang diberikan dan dituliskan untuknya dan lebih besar kemungkinannya mengerti apa yang diminta dari mereka. Jika sistem terlalu rumit, pasien-pasien mungkin keburu patah semangat untuk melakukannya. Kesulitan dalam memahami atau mengikuti instruksi bisa menimbulkan ketidakpatuhan.

Ketidakpatuhan telah terbukti menyebabkan lebih banyak ketidakpuasan dengan pemakaian lensa, sering sebagai akibat langsung dari meningkatnya incidence pewarnaan kornea, deposit dan keluhan-keluhan tak enak.

II Perawatan dan Pemeliharaan: Jenis Produk

6

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN LANGKAH-LANGKAH PENTING

- Cuci
- Bilas
- Disinfeksi

Langkah-langkah tambahan:

- Menghilangkan protein
- Tetes pelumas/pembasah

97716-6S.PPT



5L397716-6

Perawatan dan Pemeliharaan: Jenis Produk

Perawatan dan pemeliharaan lensa kontak lunak melibatkan penggunaan berbagai produk (sebagian besar berupa larutan) untuk tujuan membersihkan, disinfeksi dan memelihara lensa. Langkah-langkah yang penting dalam perawatan lensa diajukan ringkasannya pada slide di sebelah ini. Ada pula langkah-langkah tambahan berkaitan dengan perlakuan tambahan. Sebagai contoh, tidak biasa melakukan pembersihan protein pada lensa yang sangat sering diganti (tiap 2 - 4 minggu).

Beberapa pemakai mungkin memerlukan obat tetes tujuan khusus pembasah/peningkat kenyamanan *in situ* (di-mata) yang diteteskan atas dasar saat diperlukan saja. Dipakai atau tidaknya suatu bentuk obat tetes mata pembasah/pelumas/rehidrasi sangat tergantung pada response pemakai terhadap pemakaian lensa kontak dan pada penilaian praktisi lensa kontak.

Perawatan dan pemeliharaan kotak penyimpanan lensa merupakan bagian integral dari tiap program perawatan dan pemeliharaan lensa.

II.A Pembersih

7

PEMBERSIH KOMPOSISI

- Surfaktan
- Bufer
- Bahan pengatur osmolalitas
- Pengawet
- Air

97716-8S.PPT



5L397716-8

Perawatan dan Pemeliharaan: Pembersih

Bahan yang paling sering dipakai:

- Surfaktan (Bahan aktif permukaan):
 - Non-ionik
 - Ionik:
 - anion (bermuatan negatif)
 - kation (bermuatan positif)
 - amfoter (muatan listriknya tergantung pH)
- Buffer/penyangga.
- Bahan pengatur osmolalitas - misalnya Natrium Chlorida.
- Pengawet.
- Bahan chelating (tidak dalam semua larutan).
- Air (sebagian besar larutan).

Surfaktan kation biasanya tidak digunakan pada lensa kontak lunak karena mereka dapat terikat pada bahan lensa (Stapleton dan Stechler, 1994).

Pembersih lensa kontak kadang-kadang disebut pembersih surfaktan karena sifatnya yang aktif permukaan.

Pengawet (senyawa antibakteri) terutama digunakan untuk melindungi larutan pembersih dari kontaminasi oleh jasad renik sesudah kemasan dibuka.

8

PEMBERSIH SURFAKTAN FUNGSI

- Hilangkan deposit dengan:
 - interaksi dengan deposit
 - membuang deposit dari permukaan lensa
- Emulsifikasi minyak dan lipid
- Hancurkan/lepaskan jasad renik
- Siapkan lensa untuk dibilas dan disinfeksi

97716-9S.PPT



5L397716-9

Pembersih Surfaktan

Pembersih surfaktan biasanya digunakan sambil menggosok lensa dengan jari (kadang-kadang disebut digital rubbing) atau pembersihan mekanis, jadi dengan bantuan alat mekanis (penggoyang, pengaduk, atau alat ultrasonik).

Langkah menggosok selalu dilanjutkan dengan langkah membilas. Dengan menggosok maka benda-benda yang mencemari lensa dapat dilepaskan sedang dengan langkah membilas pencemar itu dibuang dan dihilangkan pula sisa-sisa bahan pembersih.

9

PEMBERSIH SURFAKTAN TIPE

- Pembersih harian
- Pembersih mingguan

97716-10S.PPT



5L397716-10

Pembersih surfaktan

- Pembersih harian.

Pembersih mengandung juga bahan untuk meningkatkan gesekan/butir polimer. Butir partikel ini kecil dan padat yang berlaku sebagai abrasif ringan yang tidak merusak permukaan lensa (Phillips dan Czigler, 1985). Mereka juga mengandung alkohol (untuk melarutkan lipids) dan/atau berbagai bahan konvensional konsentrasi yang berbeda-beda. Beberapa produk dalam kategori ini dipasarkan untuk digunakan hanya oleh laboratorium atau praktisi lensa kontak.

Contoh pembersih harian mencakup: LC 65 buatan Allergan, Sensitive Eyes Daily Cleaner buatan B&L, dan lain-lain.

Contoh dari pembersih harian 'extra-kuat' mencakup: Alcon Opticlean, Polyclens II, B&L Concentrated Cleaner, CIBA Miraflow.

- Pembersih mingguan.

Pembersih mingguan biasanya dibuat untuk menghilangkan protein. Mereka kadang-kadang disebut sebagai pembersih enzim karena sebagian besar mengandung satu atau lebih enzim proteolitik. Beberapa diantaranya juga mengandung tipe-tipe enzim lain dengan sasaran berupa mucin, lipid dan unsur-unsur lain air mata yang juga dapat menjadi deposit pada lensa.

II.B Larutan Pembilas

10

**LARUTAN PEMBILAS
FUNGSI**

- Membuang kontaminan yang telah lepas dari lensa
- Membuang sisa-sisa pembersih
- Hidrasi lagi lensa
- Melarutkan tablet enzim

97716-11S.PPT



5L397716-11

Fungsi

Semua lensa, tanpa memandang tipe lensa dan program perawatan lensa yang diterapkan pada mereka, harus dibilas sesudah langkah pembersihan.

Sebelum insersi, dan sesudah siklus disinfeksi, lensa perlu digosok dan dibilas, terutama bila mereka telah disimpan untuk beberapa hari. Larutan pembilas yang paling sering dipakai dan paling ekonomis adalah larutan garam faal. Walaupun yang digunakan adalah produk sistem satu botol (multi fungsi/multi-aksi), langkah pembilasan masih tetap diperlukan untuk menghilangkan debris yang terbentuk oleh penggosokan dan oleh aksi surfaktan.

11

**LARUTAN GARAM
SIFAT-SIFAT**

- Isotonik
- Berpenyangga pH (bufer)
- pH serupa dengan lingkungan mata

97716-12S.PPT



5L397716-12

Larutan garam faal

Jika larutan garam faal dibutuhkan sebagai bagian dari suatu program perawatan lensa, biasanya ia isotonik. Larutan isotonik garam faal digunakan karena parameter lensa yang sudah seimbang dengan larutan itu akan kira-kira sama dengan parameter lensa terpasang di mata. Lagi pula, larutan isotonik garam faal yang terbawa ke mata oleh lensa biasanya tidak akan menyebabkan rasa kurang enak di mata karena tidak ada ketidakseimbangan osmotik yang bermakna. Tetapi, larutan garam faal tanpa penyangga dapat menimbulkan rasa kurang enak. Ini karena pH nya menjadi rendah sebab ada absorpsi karbon dioksida dari atmosfer.

Larutan garam faal isotonik dapat juga digunakan:

- Sebagai medium untuk perlakuan enzim pada beberapa jenis program perawatan lensa.
- Untuk menarik kontaminan/pencemar yang tak terikat, tetapi terserap oleh lensa.
- Untuk rehidrasi lensa.

Penelitian-penelitian terhadap efektifitas obat tetes pelumas (obat tetes kenyamanan) sering menggunakan larutan garam faal sebagai larutan kontrol. Sering kali penelitian-penelitian ini membuktikan bahwa, walaupun keduanya dapat menghilangkan keluhan, klinis tidak ada perbedaan yang bermakna dalam unjuk kerja mereka. Lihat misalnya Efron *et al.*, 1990, "regarding comfort drops *versus* saline".

12

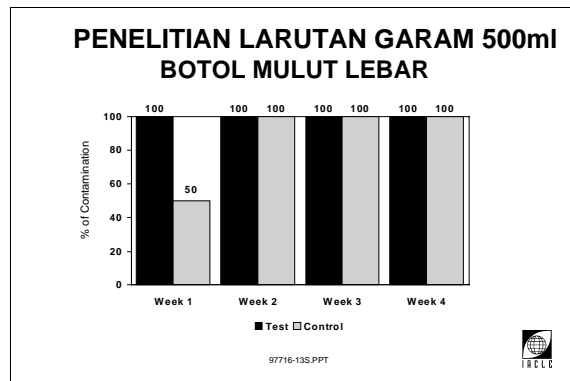


5L30633-91

Penelitian Larutan Garam Faal

Sweeney *et al.* (1992) telah melakukan penelitian untuk meneliti pencemaran larutan garam faal larutan sesudah kemasan dibuka. Kemasan larutan garam faal yang digunakan diperlihatkan pada slide 12.

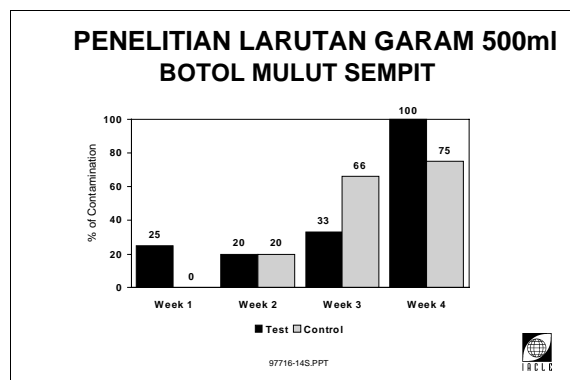
13



5L397716-13

Penelitian mereka menunjukkan bahwa botol larutan garam faal yang lebar mulutnya 100% telah terkontaminasi sesudah satu minggu penggunaan.

14



5L397716-14

Sebagai perbandingan, botol larutan garam faal yang mulutnya kecil terbukti lebih sedikit kontaminasinya dalam dua minggu pertama penggunaan dan sesudah dua minggu maka jumlah botol yang tercemar meningkat dengan bermakna.

Kemasan dengan mulut/bukaan yang lebih kecil menurunkan resiko larutan jadi tercemar oleh jasad renik dari udara.

Larutan garam faal dalam kemasan aerosol harus disemprotkan pada posisi hampir vertikal (maksimum kemiringannya: 45 derajat) untuk mencegah habisnya cadangan propelant (pendorong) sebelum larutan itu sendiri habis.

15

**LARUTAN GARAM
ANJURAN**

- Gunakan botol lebih kecil
- Gunakan mulut botol kecil
- Ganti larutan 2 minggu setelah dibuka
- Lebih baik kemasan aerosol
- Unit-dose (dosis sekali pakai) paling baik tetapi mahal

97716-15S.PPT

5L397716-15

16



5L30232-97

Kemasan vial atau ampul dosis tunggal aman, mudah dibawa dan gampang dipakai, tetapi merupakan bentuk kemasan yang mahal untuk larutan garam faal isotonik. Larutan garam faal yang dikemas seperti ini mungkin berguna sebagai larutan yang harus selalu dibawa oleh pemakai lensa kontak untuk membilas, membersihkan, sebagai pelumas dan untuk hidrasi lensa kontak dalam keadaan darurat (di tengah perjalanan).

II.C Disinfeksi

17

MENGAPA PERLU DISINFEKSI?

Lensa kontak dapat:

- Menghambat aksi pembersihan oleh lapisan air mata
- Memasukkan jasad renik
- Menurunkan fungsi penghalang epitel

97716-16S.PPT

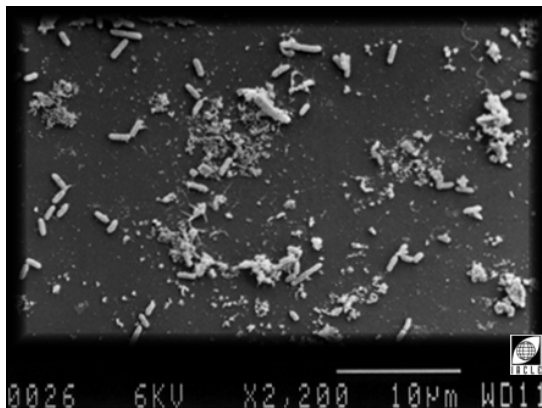


5L397716-16

Disinfeksi

Tujuan disinfeksi lensa kontak lunak adalah untuk mengurangi/menghilangkan beban jasad renik agar resiko peradangan dan infeksi dapat ditekan serendah mungkin ketika lensa dipakai.

18



5L30183-97

Jasad renik

Jasad renik seperti bakteri dapat menempel ke deposit pada permukaan lensa kontak.

19

SISTEM DISINFEKSI

- Termal (panas)
- Kimia
 - konvensional
 - polimerik
 - tablet
- Hidrogen peroksida

97716-16S.PPT



5L397716-18

II.C.1 Disinfeksi Termal

20

DISINFEKSI TERMAL

Bentuk asli disinfeksi.
Temperatur tinggi membunuh jaad renik dengan:

- Denaturasi bagian-bagian sel
- Merusak membran plasma
- Merusak DNA

97716-19S.PPT



5L397716-19

Disinfeksi Dengan Pemanasan (Termal)

Disinfeksi termal adalah bentuk disinfeksi lensa kontak lunak yang paling sering dipakai sampai pertengahan tahun 70an. Awalnya, hidrogen peroksida adalah satu-satunya sistem lain yang ada. Sesudah diperkenalkannya sistem kimia yang handal dan relatif bebas masalah, maka disinfeksi termal menurun popularitasnya, dan sedikit banyak penggunaan hidrogen peroksida juga menurun.

Disinfeksi termal:

- Bentuk disinfeksi paling tua.
- Sangat efektif.
- Menimbulkan denaturasi deposit protein air mata pada lensa .
- Ekonomis.
- Dapat dibuat bebas pengawet.

21

DISINFEKSI TERMAL METODE

- Bersihkan dan bilas lensa
- Masukkan lensa ke dalam larutan garam segar di kotak lensa
- Tutup kotak dan masukkan kotak lensa ke dalam unit disinfeksi termal
- Setelah siklus panas, biarkan lensa dingin sebelum dipakai

97716-20S.PPT



5L397716-20

Disinfeksi Termal

Disinfeksi ini dilakukan sesudah lensa digosok dan dibilas. Larutan yang digunakan untuk menggosok, membilas dan disinfeksi harus larutan segar atau baru.

Ada dua metode utama untuk menggunakan panas ke lensa pada kotak penyimpanan lensa, cara 'basah' dan 'kering'. Metode pemanasan basah mencakup merendam kotak lensa dalam air pada atau dekat titik didihnya, atau meletakkan kotak lensa di atas air yang sedang mendidih (jadi kena uap). Pemanasan kering mencakup pemanasan langsung kotak lensa dengan alat pemanas listrik yang cocok dan pas untuk kotak itu, contohnya diperlihatkan pada slide 22.

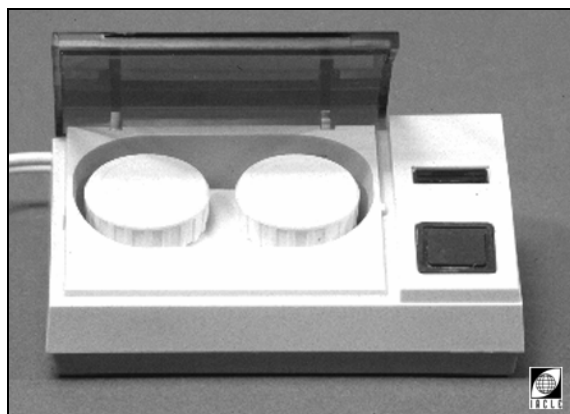
Bila pada kotak lensa yang menjalani pemanasan basah terbentuk retakan-retakan, maka kontaminan dari lingkungan sekitarnya dapat tertarik ke dalam kotak sewaktu fase pendinginan di siklus disinfeksi. Begitu juga, retakan retakan pada kotak lensa yang menjalani pemanasan kering dapat berakibat terisapnya pencemar dari udara dalam fase pendinginan.

Penggunaan panci diatas kompor sebagai prosedur disinfeksi termal harus dilarang karena:

- Temperaturnya terlalu panas.
- Kontrol terhadap proses ini kurang baik (misalnya lama pemanasan).
- Resikonya tinggi bahwa air dalam panci mendidih sampai kering dengan akibat kotak dan lensa meleleh.

Liubinas *et al.* (1987) berkesimpulan bahwa paparan temperatur $\geq 80^{\circ}\text{C}$ selama ≥ 20 menit sudah berlebihan dan menganjurkan cara lain yaitu $>70^{\circ}\text{C}$ tetapi $< 80^{\circ}\text{C}$ (pada lensa) selama lima menit sudah memadai untuk disinfeksi lensa kontak lunak. Beberapa alat disinfeksi termal bekerja pada temperatur yang lebih tinggi (80 sampai 99°C) dan lebih lama tergantung pada pabrik, model dan peraturan negaranya.

22



5L30088-95

23

DISINFEKSI TERMAL KELEBIHAN

- Lama siklus disinfeksi pendek
- Daya anti jasad reniknya tinggi
- Resiko toksik ataupun alergiknya rendah

97716-21S.PPT



5L397716-21

Disinfeksi Termal

Kelebihan

- Lama siklus disinfeksi singkat (10 - 30 menit) lebih cepat dari pada lama perendaman pada disinfeksi kimia yaitu empat jam sampai semalaman.
- Termal sangat efektif dalam menghancurkan jasad renik; bakteri, spora jamur, kista *Acanthamoeba*, dan lain-lain.
- Bila yang digunakan adalah larutan garam faal tanpa pengawet, maka resiko produk perawatan lensa kontak-menimbulkan Irritasi pada mata bisa dikatakan adalah nol.

24

DISINFEKSI TERMAL KEKURANGAN

- Tidak cocok untuk beberapa jenis lensa
- Sumber daya listrik yang cocok belum tentu selalu tersedia
- Dapat menimbulkan perubahan warna lensa
- Meningkatkan deposisi protein

97716-22S.PPT



5L397716-22

Kekurangan

- Tidak cocok bagi beberapa jenis lensa (misalnya lensa dengan kadar air tinggi).
- Dapat merepotkan bila sumber daya listrik setempat kurang dapat diandalkan atau ketika melakukan perjalanan di negara lain (berbeda tegangan listrik, berbeda dan tidak cocok konfigurasi plug dan socketnya).
- Lensa dapat jadi bewarna (terutama kekuningan) akibat dari:
 - denaturasi protein
 - benda-benda yang mencemari lensa berubah karena panas
 - larutan garam faal berpengawet asam sorbat-
 - larutan garam faal berpengawet thimerosal-
 - PVA terserap dari larutan yang-mengandung PVA (termasuk obat mata).
- Temperatur yang tinggi menyebabkan denaturasi protein dan terikat lebih erat ke lensa kontak sehingga meningkatkan Giant Papillary Conjunctivitis (GPC) atau CLPC.

Walaupun teknik termal sangat efektif terhadap sebagian besar jasad renik, ada beberapa yang tahan panas sampai temperatur di atas 100° C untuk waktu yang cukup lama. Sayangnya, kemampuan suatu species sering sulit dikategorikan karena jasad renik dari genus dan species yang sama namanya sering memperlihatkan kepekaan terhadap panas yang berbeda-beda, misalnya *Bacillus subtilis*, *Clostridium welchii* (Russell, 1965).

II.C.2 Disinfeksi Kimia

II.C.2a Bahan Kimia Konvensional

25

DISINFEKTAN KIMIA KONVENSIONAL

- Thimerosal
- Chlorhexidine
- Sorbic Acid
- ATAC
- Isopropyl alcohol

EDTA sering digunakan untuk meningkatkan daya anti jasad renik

97716-26S.PPT



5L397716-26

Disinfeksi Kimia: Bahan Kimia Konvensional

Bahan kimia disinfektan dan pengawet konvensional untuk lensa kontak lunak diperlihatkan pada slide di sebelah ini. Biasanya, EDTA juga dimasukkan sebagai bahan penguat daya pengawet. tetapi, EDTA *per se* paling-paling hanya bakteriostatik. Sebagian besar dari disinfektan yang mengandung bahan kimia konvensional digunakan sebagai larutan penyimpanan lensa kontak lunak, jadi disinfeksi terjadi selama penyimpanan. Lensa dibersihkan dan dibilas seperti biasanya. Lalu mereka direndam dalam larutan disinfeksi untuk selang waktu minimum yang dianjurkan, biasanya empat jam atau lebih, dan lebih disukai bila semalaman. Baik sekali untuk menganjurkan agar lensa dibilas dalam larutan garam faal steril sebelum lensa dipakai untuk mengurangi paparan pada mata oleh bahan kimia larutan kimia.

26

ALKOHOL

Digunakan untuk:

- Pembersih (isopropyl alcohol dan ethanol)
- Disinfeksi (isopropyl alcohol)

97716-27S.PPT



5L397716-27

Alkohol

Etanol (etil alkohol) adalah anti jasad renik yang baik, tetapi ia hanya digunakan pada konsentrasi rendah dalam pembersih atau disinfektan bahan kimia konvensional. Ini karena ada efek-efek buruk yang dapat ditimbulkan alkohol konsentrasi lebih tinggi terhadap mata bagian depan.

Contoh: PBH-WJ Cleaner #4, Hexidin
Isopropil alkohol, belum lama ini hanya digunakan dalam pembersih, misalnya CIBA Miraflow, tetapi sekarang juga digunakan dalam larutan disinfeksi. Contoh: CIBA Vision QuickCare atau InstaCare. Keduanya, pencuci dan disinfektan, mengandung konsentrasi alkohol yang tinggi of (20 dan 17% masing-masing).

Dalam produk InstaCare (17%) alkohol dicegah kena mata dengan membilasnya dengan larutan garam faal berpengawet dan penyimpanan dalam larutan garam faal berpengawet terletak di antara disinfeksi dan insersi lensa.

II.C.2b Disinfeksi Kimia: Toksisitas/Sensitivitas

27

DISINFEKTANT/PENGAWET IRITASI MATA

- Thimerosal
- Chlorhexidine
- Sorbic Acid

97716-23S.PPT



5L397716-23

Disinfektan Kimia/Pengawet

Disinfektan-disinfektan ini, yang juga digunakan sebagai pengawet dalam produk perawatan lensa kontak lain, adalah bahan kimia yang dapat menyebabkan Iritasi pada mata atau menimbulkan reaksi hipersensitivitas jika digunakan dalam konsentrasi yang tinggi atau untuk waktu yang lama seperti telah diuraikan dalam Unit 5.2.

Sebaiknya gunakan alternatif selain bahan-bahan kimia ini dimana mungkin.

28

SENSITIF TERHADAP DISINFEKTAN**KELUHAN**

- Toleransi mata mendadak turun
- Lama pemakaian berkurang (2-4 jam)
- Rasa terbakar, berpasir dan kering

GEJALA

- Konjungtiva merah redness (umum/lokal)
- Kerusakan epitel (kornea berwarna difus)
- Peradangan kornea (bila hebat)

97716-24S.PPT



5L397716-24

29

SENSITIF TERHADAP DISINFEKTAN**IKEJADIAN: 5 - 30%**

Tergantung pada:

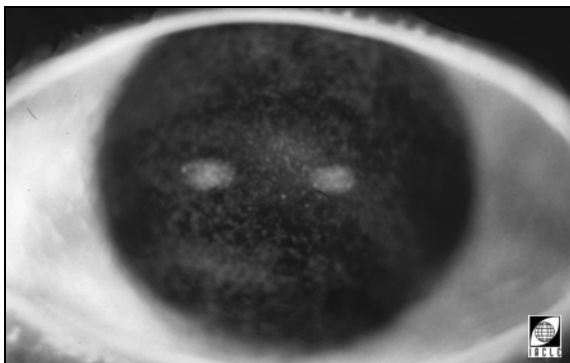
- Tipe pengawet
- Konsentrasi pengawet
- Bahan lensa
- Lama perendaman
- Usia lensa
- Kepekaan pasien

97716-25S.PPT



5L397716-25

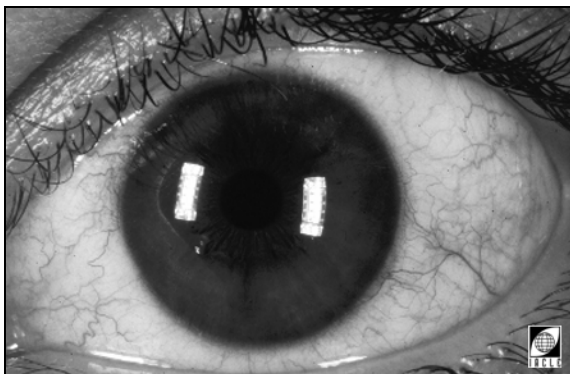
30



5L10816-91

Slide 30 memperlihatkan pewarnaan kornea yang diffuse (menyebar) akibat dari reaksi terhadap suatu disinfektan atau pengawet. Biasanya, pewarnaan ini bilateral, kira-kira setara pada tiap mata, diffuse dan superfisial.

31



5L51039-91

Sebuah mata yang agak merah (hiperemia konjungtiva) karena sensitivitas terhadap bahan larutan, biasanya terhadap disinfektan.

II.C.3 Disinfektan Polimerik

32

DISINFECTAN KIMIA POLIMERIK

Digunakan dalam larutan-larutan
multi fungsi:

- Poly(aminopropyl biguanide)
- Polyquaternium-1

97716-28S.PPT



5L397716-28

Disinfeksi Kimia: Polimerik Konvensional

Ini adalah kelas disinfektan yang relatif baru yang turunan langsung atau keluarga dekat dari disinfektan konvensional.

Contoh yang paling sering dipakai mencakup:

- Poli(hexamethylene biguanide) (PAPB, PHMB, Polihexanide, Trischem). Suatu keluarga dari chlorhexidine yang juga suatu biguanide.
- Polyquaternium-1. Suatu senyawa polimer (molekul besar) ammonium kuaterner.

Generasi baru dari disinfektan kimia polimer ini menyebabkan reaksi yang jauh lebih sedikit dan kurang serius karena kelihatannya lebih rendah toksisitasnya (racunnya). Sekarang sebagian besar digunakan dalam larutan multi fungsi (serba guna) menggantikan rangkaian larutan fungsi tunggal. Larutan multi fungsi menjadi dasar dari sistem perawatan lensa satu botol (OBS). Produk OBS dipasarkan berdasarkan mudahnya dipakai dan mudahnya ditaati.

Angka komplikasi lebih rendah karena generasi baru ini ukuran molekulnya besar. Besarnya ukuran molekul ini menghalangi mereka dari masuk, atau terserap oleh bahan lensa hidrogel, sehingga mata hanya menghadapi sisa larutan yang ada di permukaan lensa. Jadi jumlah bahan kimia yang terbawa oleh lensa ke dalam mata pada waktu insersi lebih sedikit.

Contoh: B&L Multi Purpose Solution/ReNu, Alcon Opti-Free, Allergan Complete, Ciba SOLO-care Soft, Abatrol Quattro.

33

POLIMERIK DISINFECTAN KEKURANGAN

- Daya disinfeksi berkurang
- Masih perlu digosok/bilas
- Kepatuhan jadi lebih penting

97716-29S.PPT



5L397716-29

Disinfektan Kimia Polimerik: Kekurangan:

- Daya disinfeksi berkurang.
Ini terutama untuk jamur dan *Acanthamoeba sp.*, terutama dalam bentuk kista.
- Langkah gosok/bilas masih merupakan prasyarat untuk dapat efektif membersihkan sebelum disinfeksi.
- Kepatuhan lebih penting.
Ini karena batas keamanannya menurun akibat dari daya disinfeksi yang lebih rendah. Penting sekali agar para pemakai menggunakan larutan yang segar atau baru untuk tiap siklus lensa perawatan.

Telah dibuktikan bahwa larutan multi fungsi yang mengandung disinfektan kimia polimer membersihkan lensa sama bersihnya dengan pembersih fungsi tunggal, asalkan mereka mengandung surfaktan (Franklin, 1997).

34

KEAMPUHAN* TERHADAP BAKTERILowe *et al.*, 1992, Reinhardt *et al.*, 1990**BAIK****BURUK**

Panas (80°C, 10 menit)	Softab (4 jam)
3% H ₂ O ₂ (10 menit)	
AOSept (6 jam)	
0.002% Thimerosal (4 jam)	
0.00005% Dymed (4 jam)	
0.001% Polyquad (4 jam)	

*dalam lama perendaman yang dianjurkan

97716-30S.PPT



5L397716-30

Lowe *et al.* (1992) dan Reinhardt (1990) telah meneliti kemampuan tujuh sistem disinfeksi lensa kontak lunak terhadap berbagai jasad renik (bakteri, jamur dan *Acanthamoeba*) dengan menggunakan metode dan lama perendaman sesuai anjuran pabrik.

Unjuk kerja relatif daya bakterisid mereka (dalam urutan kemampuan menurun) diperlihatkan daftarnya dalam slide 34.

35

KEAMPUHAN* TERHADAP JAMURLowe *et al.*, 1992, Reinhardt *et al.*, 1990**BAIK****BURUK**

Heat (80°C, 10 menit)	0.00005% Dymed (4 jam)
3% H ₂ O ₂ (60 menit)	0.001% Polyquad (4 jam)
AOSept (6 jam)**	AOSept (6 jam)
0.002% Thimerosal (4 jam)	Softab (4 jam)

**tak dinetralkan
*dalam lama perendaman yang dianjurkan

97716-31S.PPT



5L397716-31

36

KEAMPUHAN* TERHADAP ACANTHAMOEBADavies *et al.*, 1990**BAIK****BURUK**

Heat (80°C, 10 menit)	0.00005% Dymed (4 jam)
3% H ₂ O ₂ (4 jam)	0.001% Polyquad (4 jam)
AOSept (6 jam)**	AOSept (6 jam)
0.002% Thimerosal (6 jam)	

**tak dinetralkan
*dalam lama perendaman yang dianjurkan

97716-32S.PPT



5L397716-32

Efektifitas ke tujuh larutan itu terhadap *Acanthamoeba* diajukan disini. Sebagaimana dapat dilihat, generasi disinfektan baru ini kurang efektif.

Produk AOSept muncul dua kali dalam slide ini karena ia diuji dengan dan tanpa cakram katalisator penetral. Sebagai mana dapat dilihat, ketika digunakan dengan cakrahnya, unjuk kerjanya nyata menurunkan dan, seperti beberapa produk 'convenience' lain (ingin mudahnya), unjuk kerjanya kurang baik terhadap jamur dan *Acanthamoeba*.

Catatan: Dalam beberapa kepustakaan kata *mycotik* dapat digunakan sebagai ganti kata *fungus*, dan sama-sama berarti jamur (lihat Lowe *et al.*, 1992).

II.C.4 Sistem Berbasis Tablet

37

DISINFEKSI KIMIA TABLET

- Berbasis Chlorine
 - Halane
 - Halazone
- Chlorhexidine

97716-33S.PPT



5L397716-33

Disinfeksi Kimia: Sistem Berbasis Tablet

Suatu sistem perawatan lensa yang relatif sudah lama dikembangkan di Inggris UK dalam tahun 1970an berdasarkan produksi chlorine atau zat kimia sejenisnya oleh tablet yang dilarutkan dalam larutan garam faal tanpa pengawet. Perkembangan ini akhirnya mendorong perkembangan dua sistem tablet chlorine yang konsepnya serupa, yaitu:

- Halane (natrium dikloroisocyanurate).
- Halazone (poly(diklorosulphamoil) benzoik asam).

Contoh: Alcon Softab, Sauflon Aerotab.

Sistem tablet lain yang lebih baru didasarkan pada chlorhexidine. Produk ini dimaksudkan untuk digunakan dalam kualitas air ledeng dan dilengkapi senyawa untuk mengolah air, bahan untuk menjadikan larutan yang dihasilkan jadi isotonik dan chlorhexidine untuk disinfeksi.

Contoh: OptimEyes.

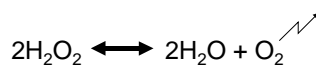
Produk ini, ketika digunakan dengan lensa berkadar air tinggi, dapat menyebabkan reaksi kurang baik (pewarnaan kornea dan konjunktiva dan injeksi atau pelebaran pembuluh darah konjunktiva) pada cukup banyak pemakai.

II.C.5 Hidrogen Peroksida

38

HIDROGEN PEROKSIDA

- Menghasilkan radikal oksigen bebasyang sangat reaktif dan cepat terikat pada banyak bagian sel



97716-34S.PPT



5L397716-34

Disinfeksi Kimia: Hidrogen Peroksida

Hidrogen peroksida, bersama disinfeksi termal, adalah salah satu metode disinfeksi lensa kontak lunak paling awal. Perannya dalam bidang kedokteran dan higiene mulut (sekarang sebagian besar telah ditinggalkan) mempermudah ia diterima sebagai produk perawatan lensa kontak yang berguna. Perlunya menghilangkan sisa peroksida dari sejak permulaan sudah disadari. Tetapi, metode untuk mencapainya telah berubah terus dari waktu ke waktu.

Salah satu daya tarik utama hidrogen peroksida sejak dahulu adalah dapat diterimanya produk dekomposisinya, yaitu air dan oksigen.

Hidrogen peroksida:

- Menghasilkan radikal oksigen bebas yang sangat reaktif dan cepat terikat pada berbagai bagian sel.
- Terurai menjadi air dan oksigen.
 $\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$
- Memerlukan netralisasi.
- Dapat dibuat bebas pengawet.
- Dapat disediakan dalam bentuk satu langkah.
- Harus distabilkan.

39

HIDROGEN PEROKSIDA

- Bahan anti jasad renik non-selektif
- Netralisasi:
 - 2-langkah
 - Elution
 - pergeseran pH
 - Reaktif
 - Katalitik
 - 1- langkah
 - Cakram katalitik
 - Katalase lepas lambat

97716-35S.PPT



5L397716-35

40

PEROXIDE DISINFECTION

- Minimum 3 hours in 3% H₂O₂ recommended:

- bacteria	10-15 mins
- fungi	60 mins
- <i>Acanthamoeba</i>	3-6 hours
- Suitable for all lens types

97716-36S.PPT



5L597716-36

Hidrogen Peroksida: Netralisasi

Hidrogen peroksida adalah zat anti jasad renik non-selektif yang biasanya digunakan pada 3% konsentrasi (0.6% juga telah digunakan dalam suatu sistem dengan dasar bahwa kalau ada larutan 0.6% tak sengaja masuk ke mata akan menyebabkan lebih sedikit kerusakan). Bila dibutuhkan larutan atau langkah kedua untuk netralisasi, maka sistem ini disebut sistem 2-langkah. Sistem 1-langkah memerlukan kombinasi langkahs disinfeksi dan netralisasi, yaitu dengan menggunakan cakram katalisator, atau dengan a tablet katalisator penetral yang diberi lapisan untuk memperlambat penguraian.

Mulanya, untuk netralisasi digunakan penguraian tunggal atau serial dengan larutan garam faal normal. Lalu dikembangkan pendekatan pergeseran pH dengan menggunakan natrium bikarbonat. Larutan peroksida dinaikkan pH nya oleh bikarbonat ke tingkat dimana peroksida menjadi relatif tidak stabil. Kemudian terjadi dekomposisi, walaupun lambat.

Belakangan, diambil pendekatan stoikhiometri (reaktif) dengan menggunakan natrium thiosulphate, natrium sulphite atau natrium pyruvate. Reaksi yang kemudian terjadi tidak melepaskan oksigen.

Suatu metode katalitik telah lebih disukai dan sistem paling mutakhir kini menggunakan katalisator, baik yang bersifat biologis atau metalik untuk netralisasi. Netralisasi katalitik membebaskan banyak oksigen yang harus dikeluarkan melalui lubang ventilasi dengan aman dari kotak lensa tanpa resiko pencemaran kotak dan isinya oleh jasad renik.

Hidrogen peroksida: Penggunaan

Waktu yang dibutuhkan peroksida untuk menghilangkan aktifitas bakteri, jamur dan *Acanthamoeba* berbeda-beda (lihat slide 40).

Dianjurkan agar lensa direndam semalaman atau minimum enam jam dalam H₂O₂ 3%.

Ada pernyataan bahwa tidak perlu membersihkan (gosok/bilas) bila menggunakan sistem H₂O₂. Walaupun agitasi (adukan) yang disebabkan oleh oksigen yang dibebaskan mungkin ada manfaatnya dalam proses 'pembersihan', hasil nyatanya kecil saja. Dengan demikian, pernyataan ini harus ditolak. Diperlukan langkah pembersihan (dengan metode ataupun bahan kimia apa saja) sebelum disinfeksi dilakukan.

Penting disadari bahwa ketika menggunakan sistem perawatan lensa dengan H₂O₂ jangan campurkan bahan kimia dari merek yang berbeda karena masing-masing mengandung bahan pengatur osmolalitas dan pH yang berbeda,.

41

DISINFEKSI PEROKSIDA 2-LANGKAH KELEBIHAN

- Dapat merubah lama disinfeksi
- Dapat bersama pembersihan protein
- Cocok untuk pemakaian sewaktu-waktu



97716-37S.PPT

5L397716-37

Hidrogen Peroksida Sistem 2-Langkah : Kelebihan

Beberapa kelebihan dari sistem 2-langkah diajukan ringkasannya pada slide di sebelah ini. Tersedia pula pembersih protein enzimatis yang cocok untuk digunakan dalam hidrogen peroksida (sistem 1 dan 2-langkah). Tetapi, tidak semua pembersih protein enzimatis cocok untuk digunakan dalam sistem peroksida. Bila peroksida tidak dinetralkan, lensa dapat disimpan untuk jangka waktu yang lama (sampai enam bulan?). Walaupun lensa kontak hidrogel ionik berkadar air tinggi mungkin memerlukan waktu agak lama untuk dapat seimbang lagi dengan kondisi 'normal'-nya (kembali ke parameter aslinya), tetapi perubahan yang terjadi ini bersifat reversibel (dapat pulih). Orang yang memakai lensa kontak kadang-kadang saja sebaiknya dianjurkan untuk menyimpan lensa kontak dalam hidrogen peroksida tanpa netralisasi. Mereka sebaiknya tidak dianjurkan menyimpan lensa dalam peroksida yang dinetralkan atau dalam sistem bahan kimia satu-botol.

42

DISINFEKSI PEROKSIDA 2-LANGKAH KEKURANGAN

- Lebih sulit dipakai
- Beberapa memerlukan larutan penetral dengan pengawet
- Dapat menimbulkan iritasi
- Mahal



97716-38S.PPT

5L597716-38

43

DISINFEKSI PEROKSIDA 2-LANGKAH NETRALISASI STOICHIOMETRIK

Penetral:

- Sodium Pyruvate
- Sodium Sulphite
- Sodium Thiosulphate



97716-39S.PPT

5L397716-39

Hidrogen Peroksida Sistem 2-Langkah : Neutralisasi Cara Stoikhiometri (juga disebut Cara Reaktif)

Bahan-bahan kimia berikut menetralkan hidrogen peroksida dengan reaksi kimia langsung: (adapted dari Stewart-Jones *et al.*, 1989):

- Natrium pyruvate.

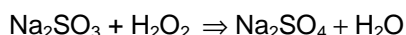
Natrium pyruvate adalah senyawa yang alami ada, yang bereaksi dengan hidrogen peroksida membentuk air, natrium acetate dan karbon dioksida.



Gas karbon dioksida tidak dilepaskan karena ia mudah larut dalam larutan.

- Natrium sulphite.

Natrium sulphite dan peroksida membentuk natrium sulphate dan air.



44

DISINFEKSI PEROKSIDA 2-LANGKAH NETRALISASI STOICHIOMETRIK

- Waktu netralisasi/keseimbangan lebih lama
- Tidak perlu kotak lensa berventilasi
- Aktivitas tak terlihat

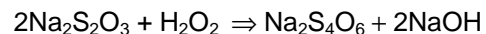
97716-40S.PPT



5L397716-40

- Natrium thiosulphate.

Bila natrium thiosulphate dan peroksida bereaksi mereka membentuk natrium tetrathionate dan soda api (natrium hidroksida, NaOH). Soda api yang sebenarnya sangat berbahaya bagi kornea, tidak terbentuk dalam jumlah yang cukup banyak dan tidak sampai jadi masalah. Kenyataannya, natrium hidroksida dan asam hidroklorik biasa digunakan dalam proses produksi produk perawatan lensa kontak dan obat mata untuk mengatur pH berdasarkan kebiasaan a custom basis.



45

SISTEM PEROKSIDA 2-LANGKAH NETRALISASI KATALITIK

Penetral:

- Cakram katalitik dalam kotak lensa ke dua
- Larutan atau tablet katalase

97716-41S.PPT



5L397716-41

Sistem Peroxida 2-Langkah: Neutralisasi Katalitik

Sistem Peroxida yang menggunakan sebuah cakram katalisator dan dua atau lebih langkah tentu lebih lama waktu netralisasinya. Dalam sistem seperti itu, lensa kontak lunak mendapat cukup waktu untuk seimbang lagi dengan lingkungannya dan parameter-parameternya dapat pulih kembali.

Untuk sistem 2-langkah yang menggunakan katalase baik dalam bentuk tablet atau larutan, maka waktu netralisasi dan ekilibrasi (pemulihan parameter lensa) selama 10 - 15 menit biasanya sudah memadai untuk lensa berkadar air rendah. Tetapi, lensa kontak lunak berkadar air tinggi, terutama jika bersifat ionik, akan membutuhkan waktu lebih lama sampai satu jam.

Lama netralisasi tidak langsung berkaitan dengan kecepatan reaksi kimia. Mereka ditentukan oleh waktu yang diperlukan peroksida yang sudah ada di dalam lensa untuk keluar, di bawah pengaruh perbedaan tekanan osmotik yang dihasilkan oleh netralisasi peroksida dalam larutan sekitarnya.

46

SISTEM PEROKSIDA 1-LANGKAH KELEBIHAN

- Mudah
- Bebas pengawet
- Sekarang dapat bersama pembuangan protein

97716-42S.PPT



5L397716-42

Sistem Peroxida 1-Langkah

Dalam sistem yang menggunakan cakram katalisator platina, kemampuan cakram akan menurun dengan berlangsungnya waktu karena permukaan cakram jadi tercemar oleh kotoran dari mata, air mata, jari dan endapan bahan PPLK. Tetapi, makin lemah unjuk kerja katalisator, makin ampuh disinfeksinya, karena netralisasi terjadi lebih lambat.

Bila ada H_2O_2 tersisa dari siklus disinfeksi, ini dapat menimbulkan iritasi pada sebagian pemakainya. Kadar peroksida yang dapat menyebabkan rasa kurang enak tergantung pada variasi individual dan tergantung pula pada sumbernya. Jika peroksida berasal dari larutan (pulse dose) paling sedikit diperlukan (kemungkinan 95.45%) maka kadarnya 188ppm, sedang peroksida yang terbawa oleh lensa

47

SISTEM PEROKSIDA 1-LANGKAH KEKURANGAN

- Lama netralisasi tidak luwes
- Konsentrasi H_2O_2 cepat menurun (3% menjadi 1% dalam <10 menit)
- Tidak efektif terhadap beberapa jenis jamur dan *Acanthamoeba* sp.
- Cakram katalitik perlu diganti secara teratur
- Dapat menimbulkan iritasi
- Mungkin terjadi kontaminasi lagi

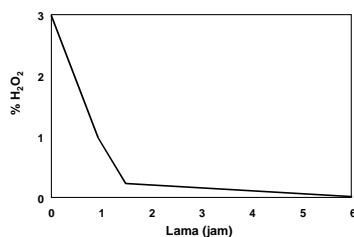
97716-43S.PPT



5L397716-43

48

KONSENTRASI PEROKSIDA H_2O_2 1-LANGKAH DENGAN CAKRAM KATALITIK



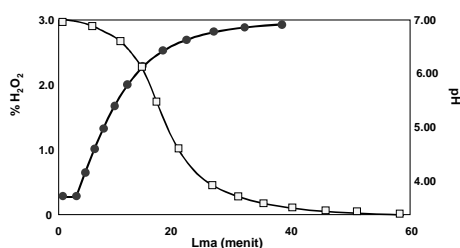
97716-44S.PPT



5L397716-44

49

SISTEM PEROKSIDA 1-LANGKAH KATALASE LEPAS LAMBAT



97716-45S.PPT



5L397716-45

50

PEROKSIDA DISINFEKSI 1-LANGKAH

Untuk meningkatkan lama kontak H_2O_2

- Masukkan lensa dalam keranjang lensa sebelum menuangkan H_2O_2 ke dalam kotak
- Segera rendam lensa

97716-46S.PPT



5L397716-46

(sustained release dose) diperlukan 144ppm (data diambil dari Chalmers dan McNally, 1988). Angka yang serupa disebutkan juga oleh Janoff (1990).

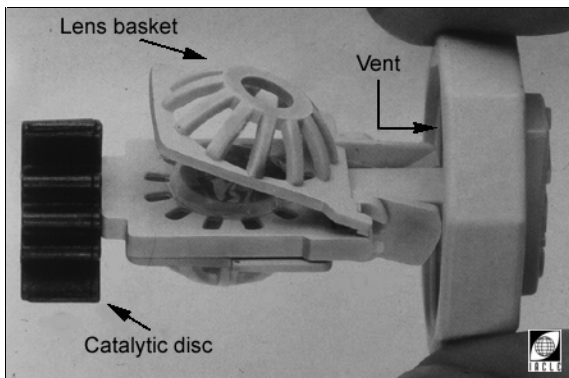
Jika pasien-pasien mengalami iritasi pada waktu lensa dipasang, mereka sebaiknya dianjurkan bilas lensa mereka sebelum lensa dipasang. Iritasi seperti lebih besar kemungkinannya disebabkan oleh pH bukan oleh peroksida (Harris *et al.*, 1988) karena sistem berbasis katalase-kadar sisa < 2 ppm dan sistem berbasis cakram < 20 ppm (lihat Giulai *et al.*, 1987) tergantung pada kondisi cakram.

Bila netralisasi sudah lengkap, sisa larutan tak mengandung pengawet (dan dengan demikian tak terlindung). Organisme yang masih hidup yang berada dalam biofilm di kotak lensa, organisme yang tak terbunuh atau organisme yang masuk lagi ketika membuka kotak sesudah disinfeksi atau karena kotak kurang baik tutupnya, dapat menyebabkan kontaminasi ulang.

Dalam sistem dengan menggunakan katalisator cakram, tiap kali H_2O_2 ada kontak dengan cakram, konsentrasi hidrogen peroksida menurun. Dibutuhkan waktu cukup lama (kira-kira 4 - 6 jam) untuk menetralkan sebagian besar H_2O_2 . Paparan terhadap katalisator dibantu oleh proses difusi melalui larutan dan agitasi oleh gelembung-gelembung oksigen yang dilepaskan.

Para pemakai sistem 1-langkah berbasis cakram-harus diberi instruksi untuk meletakkan lensanya dalam tempat lensa sebelum menuangkan larutan peroksida ke dalam kotak. Jika para pemakai tidak mengikuti instruksi ini, dan mereka mengisi kotak dahulu baru memasukkan lensa ke dalam tempatnya, disinfeksi terjadi pada konsentrasi H_2O_2 <1% (slide 48) karena sebagian besar peroksida sudah dinetralkan oleh paparan cakram sebelum lensa direndam. Hal ini tidak begitu penting dalam sistem 1-langkah berbasis tablet karena ada selang waktu yang cukup lama sebelum katalase bebas (lihat slide 49).

51



5L31546-92

Masalah ini dapat diatasi dengan rancang bangun kotak lensa dimana cakram katalisator ditempelkan ke tempat lensa (basket) (slide 51).

52

EFEK PADA LENSA

- H_2O_2 dapat menimbulkan perubahan parameter yang reversibel pada lensa berkadar air tinggi
- HWC memerlukan lama perendaman yang lebih panjang untuk membalik perubahan

97716-47S.PPT



5L397716-47

Hidrogen peroksida: Efek terhadap Parameter lensa

Efek-efek larutan terhadap parameter lensa dapat terjadi karena osmolalitas, pH atau kimia atau kombinasi semua ini.

Beberapa sistem 1-langkah dibuat isotonik dan pH nya hampir normal (misalnya AIOSept, EasySept) sedang sedang sistem lain dibuat sangat hypotonik dan pH nya sangat rendah (misalnya OmniCare 1-Step, OxiSept 1-Step atau UltraCare). Dalam sistem yang disebut belakangan, tablet lepas lambat diberi indikator warna untuk konformasi sudah terjadi netralisasi dan diberi bahan-bahan pengatur osmolalitas dan pH ke tingkat normal bila tablet telah sempurna 'melepaskan' isinya (lihat slide 49).

Sifat-sifat bahan lensa juga mempengaruhi perilakunya. Ini terutama berlaku bagi bahan lensa hidrogel berkadar air tinggi dan bersifat ionik (FDA Group 4).

- H_2O_2 menimbulkan perubahan parameter dan tingkat hidrasi lensa (Harris *et al.*, 1989).
- Lensa berkadar air tinggi membutuhkan waktu netralisasi/perendaman yang lebih lama untuk membalik efek-efek perendaman dalam larutan yang tidak isotonik dan bersifat asam (Holden, 1990, Jones, 1993).

53

HIDROGEN PEROKSIDA AWAS

- Rasa tak nyaman dan iritasi akan terjadi setelah lensa dipasang bila masih ada sisa peroksida
- Tidak terjadi kerusakan permanen pada jaringan mata normal
- Pewarnaan kornea mungkin terlihat

97716-48S.PPT



5L397716-48

Hidrogen peroksida: Umum

Awat:

- Rasa kurang enak dan iritasi dapat terjadi jika lensa dipasang sedangkan dengan hidrogen peroksida belum dinetralkan atau masih ada peroksida > 150 ppm dalam dan pada lensa .
- Walaupun paparan peroksida dapat cukup tidak nyaman, belum pernah dilaporkan terjadinya kerusakan permanen pada jaringan mata normal (Grant, 1986).
- Bila lensa yang belum dinetralkan dipasang kemata, dapat terjadi pewarnaan kornea yang bermakna.

Jaringan mata sudah memiliki mekanisme pertahanan anti-oksidan sendiri yang mampu mengatasi masalah mata bagian depan yang terkena paparan langsung pada hidrogen peroksida. Mata bagian depan memiliki enzim peroxidatif sebagai berikut (Chalmers *et al.*, 1989):

54

DISINFEKSI PEROKSIDA

Paparan berulan kornea dan lensa mata terhadap H_2O_2 kadar rendah KECIL KEMUNGKINAN menimbulkan efek jangka panjang*.

*Hydrogen Peroxide in Anterior Segment Physiology and Contact Lens Care. A 20th Anniversary Roundtable, 1989.



97716-49S.PPT

5L397716-49

- Katalase (konjungtiva dan epitel kornea).
- Dismutase superoksida (epitel kornea).
- Peroxidase glutathione (epitel kornea).

Mata bagian dalam juga memiliki tiga mekanisme ini. Tetapi, kecil kemungkinan mereka diperlukan untuk menghadapi peroksida exogen. Riley dan Kast (1991) berkesimpulan bahwa peroksida sampai 680 ppm belum akan mengganggu endotelium atau bilik mata depan, asalkan epitelnya intak (sehat). Lagi pula, telah terbukti bahwa sistem mata bagian luar sangat cepat dan efektif (< 1 menit) menetralkan hidrogen peroksida dalam konsentrasi yang realistis (40 - 50 ppm) yang terbawa oleh lensa kontak lunak (Chalmers *et al.*, 1989).

Suatu konvensi di tahun 1989 untuk membahas H_2O_2 dan fisiologi segment anterior dan perawatan lensa kontak berkesimpulan bahwa paparan kornea dan lensa mata yang berulang-ulang terhadap H_2O_2 exogen berkadar rendah kecil kemungkinannya akan menimbulkan efek-efek jangka panjang (lihat Supplement to the CLAO Journal 16(1): Jan/Mar., 1990).

II.C.6 Metode Disinfeksi Unkonvensional

55

METODE-METODE LAIN PEMBERSIHAN/DISINFEKSI ULTRASONIK

- Hasil tidak lebih baik dari pada metode konvensional
- Masih diperlukan langkah-langkah gosok dan bilas
- Mahal



97716-50S.PPT

5L397716-50

Metode Membersihkan/ Disinfeksi Lain

Ultrasonik

Penjelasan mengapa alat-alat ultrasonik kurang ampuh sebagian diajukan oleh Fatt (1991). Fatt menemukan bahwa agar ultrasonik dapat efektif antarmuka antara benda 'padat' (lensa) dan medium perendam (larutan garam faal) harus bermakna akustik (berbeda). Kenyataannya, sifat-sifat fisik lensa hidrogel dan larutan garam faal 'sangat serupa' maka hanya sedikit energi dilepaskan pada antar muka antara lensa/larutan garam faal. Dengan demikian, kelihatannya tidak mungkin bahan lensa kontak lunak yang ada sekarang dapat be 'dibersihkan' dengan ultrasonik.

Beberapa alat ultrasonik justru dapat berlaku sebagai inkubator jasad renik bukan dari pada alat anti jasad renik. Beberapa setelan temperaturnya menghangatkan larutan, dan ini belum cukup untuk membunuh jasad renik bahkan dapat meningkatkan kecepatan pertumbuhan populasi jasad renik.

Pengalaman telah membuktikan bahwa sampai saat ini belum ada yang dapat menggantikan langkah menggosok lensa kontak dengan jari dengan menggunakan produk perawatan lensa kontak yang cocok.

Alat lain yang jarang dipakai adalah Aquasteril™ (dari France). Alat ultrasonik ini dilengkapi sumber cahaya UV untuk menghasilkan ozone pada tutupnya. Sayangnya, tidak ada usaha untuk menutup penutup berengselnya ke sumur lensa. Ini membiarkan mereka terbuka pagi kontaminasi lagi sesudah siklus disinfeksi selesai.

56



5L31539-92

57

METODE-METODE LAIN PEMBERSIHAN/DISINFEKSI MICROWAVE

(Harris *et al.*, 1990)

- Prinsipnya sama dengan disinfeksi panas/termal
- Memerlukan kotak lensa berventilasi
- Mudah dan efektif untuk lensa dalam jumlah banyak sekali gus
- Efek iradiasi jangka panjang microwave berulang-ulang pada parameter lensa belum diketahui

97716-51S.PPT



5L397716-51

II.C.7 Disinfeksi Trial Set di Ruang Praktek

58

DISINFEKSI LENS PERCOBAAN HIDROGEL DALAM PRAKTEK

(Callender *et al.*, 1992)

- Persediaan lensa percobaan harus didisinfeksi paling sedikit sebulan sekali
- Disinfeksi termal paling aman
- Bila menggunakan disinfeksi kimia, botol-botol dan lensa harus dibersihkan berkala dan larutan diganti dengan teratur

97716-52S.PPT



5L397716-52

Disinfeksi Lensa Percobaan Hidrogel di Ruang Praktek

Penggunaan sistem satu botol yang mudah untuk diterapkan penyimpanan lensa percobaan tidak didukung oleh data penelitian (Callender *et al.*, 1992) yang telah membuktikan bahwa ketika sistem seperti itu diterapkan ternyata kontaminasi terjadi pada tingkat yang paling tinggi. Disinfeksi termal, terutama bila digunakan bersama larutan garam faal berpengawet, jelas superior (lebih baik) dibandingkan dengan semua metode lain yang diperiksa dalam penelitian ini.

Catatan: Disinfeksi termal tidak dianjurkan dan juga tidak mungkin dilakukan bagi sebagian besar lensa yang berkadar air tinggi. Penyimpanan lensa, termasuk penyimpanan jangka lama, mungkin dilakukan yaitu dengan merendam dalam hidrogen peroksida yang tidak dinetralkan (lebih baik lagi peroksida yang isotonik dan pH nya normal). Tetapi, percobaan dengan lensa-lensa ini memerlukan netralisasi tepat waktu sebelum dipakai. Larutan peroksida ini harus diganti sekurang-kurangnya setiap enam bulan sekali dan tutup kotak lids harus terkunci rapat. Tidak boleh ada metal menempel dengan lensa yang disimpan seperti itu karena metal dapat mengakibatkan penguraian peroksida secara katalitik, dan kotak penyimpan lensa dapat pecah karena tekanan berlebihan yang dihasilkan oleh oksigen yang lepas.

59

DISINFEKSI LENS PERCOBAAN HIDROGEL DALAM PRAKTEK ANJURAN

- Gunakan disinfeksi termal untuk lensa berkadar air rendah
- Bersihkan lensa dengan pembersih berbasis alkohol sebelum disimpan
- Gunakan peroksida tanpa penetral pada lensa berkadar air tinggi
- Gunakan lensa disposable dimana mungkin

97716-53S.PPT



5L397716-53

II.D Pembersih Protein

60

PEMBUANG PROTEIN

- Efektif menghilangkan deposit protein
- Tidak ada efeknya pada sebagian besar jenis deposit lain
- Bereaksi dengan memecah protein menjadi molekul-molekul lebih kecil

97716-54S.PPT



5L397716-54

Pembersih Protein

Walaupun hampir semua pembersih protein didasarkan enzim, tetapi tidak semuanya berupa enzim. Ada beberapa yang didasarkan pada bahan kimia anorganik sedang yang lain mungkin zat organik tetapi bukan enzim.

- Pembersih enzim dapat bekerja karena enzim yang bekerja spesifik terhadap suatu substrat (katalisator biokimia) memutuskan molekul sasarannya, sehingga mempermudah untuk dihilangkan. Sebagai contoh protease sasarannya protein, lipase sasarannya lipid sedang amilase sasarannya adalah polysaccharida.

Enzim bekerja dengan memutuskan sasarannya menjadi molekul yang lebih kecil. Mereka memutuskan ikatan ikatan peptida pada molekul protein, sehingga berat molekulnya menjadi lebih rendah dan lebih mudah larut dan lebih mudah dihilangkan (Weinstock, 1989).

- Enzim juga dapat menghilangkan deposit tipe lain jika deposit itu menyatu dengan deposit protein.
- Enzim juga dapat memutuskan ikatan antara bahan lensa dengan protein (Fletcher *et al.*, 1994).
- Pembersihan enzimatik tidak dapat menggantikan langkah disinfeksi.

Hidrogen peroksida dianggap dapat memutuskan ikatan disulphide dalam protein lisozim. Dengan demikian, diperkirakan kombinasi hidrogen peroksida dengan suatu enzim proteolitik akan menjadi perlakuan protein yang efektif. Suatu penelitian mengenai kemungkinan ini menemukan bahwa, dibandingkan dengan suatu perlakuan enzim berbaisi papain, hal ini adalah benar hanya untuk deposit yang sedikit sedang papain lebih baik untuk deposit yang tebal (Larcabal *et al.*, 1989).

61

PEMBUANG PROTEIN PROSEDUR UMUM

- Gunakan secara teratur, *sesudah* langkah cuci dan bilas harian
- Lensa harus direndam dalam enzim yang dilarutkan dalam larutan/garam selama 15 menit sampai semalaman, tergantung petunjuk pabrik
- Lensa harus digosok dan dibilas lagi bersih-bersih sesudahnya

97716-55S.PPT



5L397716-55

Pembersih protein: Prosedur Umum

Prosedur yang biasanya dipakai untuk pembersihan protein diajukan pada slide di sebelah ini.

Semua enzim *perawatan lensa* adalah protein asing (bukan dari manusia dan bukan dari pemakai), maka penting untuk membersihkan semua sisanya dari lensa kontak sebelum insersi lensa. Semua enzim ini berpotensi menimbulkan reaksi hipersensitivitas mata pada pemakai.

62



5L30948-92

Slide 62 memperlihatkan beberapa pembersih protein enzimatis.

63

PEMBUANG PROTEIN ENZIMATIK

Mengandung salah satu dari zat di bawah ini:

- Papain
- Pancreatin
- Subtilisin A or B

97716-56S.PPT



5L397716-56

Pembersih Protein Enzimatis

Sebagian besar pembersih protein enzimatis yang ada sekarang mengandung satu dari empat enzim yang diajukan di sebelah.

64

PEMBUANG PROTEIN ENZIMATIK PAPAIN

- Protease
- Dibuat dari pohon pepaya
- Terikat ke bahan lensa kontak dan dapat menimbulkan reaksi sensitifitas
- Lama perendaman dapat singkat 15 menit

97716-57S.PPT



5L397716-57

Pembersih Protein Enzimatis : Papain

Papain:

- Adalah suatu protease, yaitu enzim yang bekerja khusus terhadap protein.
- Dibuat dari tanaman pawpaw/papaya (*Carica papaya*).
- Preparat yang mengandung papain biasanya baunya sedikit kurang enak karena ditambahkan cysteine (digunakan untuk menstabilkan enzim).
- Terikat ke bahan lensa kontak lunak dan dapat menyebabkan reaksi sensitifitas. Dalam usaha untuk menurunkan frekwensi reaksi sensitifitas, lama perendaman diturunkan dari dua jam menjadi hanya 15 menit.

Contoh: Soflens Enzymatic Cleaner atau Profree buatan Allergan.

65

PEMBUANG PROTEIN ENZIMATIK PANCREATIN

- Protease (protein), lipase (lipid) dan amylase (polysaccharides)
- Dibuat dari pankreas babi
- Keampuhan pembersihan setara dengan papain

97716-58S.PPT



5L397716-58

Pembersih Protein Enzimatik : Pancreatin

Berbeda dengan papain, pancreatin didapatkan dari hewan (porcine).

Pancreatin:

- Mempunyai tiga aktivitas enzim yang berbeda: Protease (protein), lipase (lipid) dan amilase (polysaccharida dan glycoprotein yang menyerupai mucus).
- Dibuat dari pancreas babi.
- Sayangnya, enzim lipase dan amilasena kelihatannya tidak meningkatkan unjuk kerja produk yang mengandung pancreatin. Unjuk kerja produk-produk seperti itu serupa dengan produk yang mengandung papain atau subtilisin (Begley *et al.*, 1990) atau bahkan kurang baik kecuali terhadap deposit tipis (Kurashige *et al.*, 1987).

Contoh: Alcon Optizyme, Polyzym, Opti-Free Enzymatic Cleaner.

66

PEMBUANG PROTEIN ENZIMATIK SUBTILISIN - A & B

- Protease
- Dibuat dari bakteri *Bacillus*
- Toksisitas rendah, digunakan pada produk makanan
- Sifat ikatannya tak seerapa spesifik
- Mungkin lebih efektif dari pada papain

97716-58S.PPT



5L397716-59

Pembersih Protein Enzimatik : Subtilisin A & B

Subtilisin A (dari *Bacillus subtilis*) dan Subtilisin B (dari *Bacillus likhenformis*).

- Lebih efektif dari pada papain dan pancreatin karena sifat pengikatan spesifiknya lebih sedikit sehingga memungkinkan mereka menghancurkan berbagai jenis ikatan protein.
- Subtilisin A dibuat khusus untuk digunakan dalam sistem perawatan lensa dengan hidrogen peroksida.
- Subtilisin B dibuat untuk digunakan dalam sistem bahan kimia konvensional dan sistem termal.
- Dalam studi perbandingan, semua sistem enzim (papain, pancreatin, subtilisin A & B) menunjukkan unjuk kerja yang serupa, dan satu (subtilisin B) hampir mencapai unjuk kerja yang lebih baik dari segi statistik (Begley *et al.*, 1990). Formulasi subtilisin B untuk sistem termal tidak diuji.

Contoh: B&L Sensitive Eyes Thermal Protein Removal Tablets, Sensitive Eyes Protein Removal Tablets (Subtilisin B), Allergan Ultrazyme (Subtilisin A), PBH Softmate Enzyme Plus.

II.E Obat Tetes Pembasah/Pelumas

67

**TETES PEMBASAH
ULANG/PELUMAS**

Digunakan untuk:

- Mengurangi keluhan kering dan tak nyaman
- Mendorong partikel perangsang dari mata dan lensa
- Rehidrasi lensa

97716-60S.PPT



5L397716-60

Obat Tetes Pembasah/Pelumas

Mata terasa kering dan kurang enak dapat disebabkan oleh kelainan lapisan air mata dan kelembaban relatif yang rendah. Kelembaban relatif dapat dipengaruhi oleh iklim dan AC (air conditioning).

Berkurangnya daya pelumas lapisan air mata berpotensi menurunkan kenyamanan mata, terutama bagi para pemakai lensa kontak. Lagi pula, kelainan lapisan air mata dan/atau kelainan jumlah air mata yang mengering pada permukaan lensa berpotensi menambah pembentukan deposit pada lensa. Tambahan pula, menurunnya tingkat hidrasi lensa dapat mengganggu nilai Dk/t lensa kontak (Paugh, 1992).

68



5L31692-91

Demi kepentingan pengontrolan pencemaran larutan, dan kemungkinan infeksi silang pada mata, maka penting memperingatkan pasien untuk tidak menyentuh ujung penyemprot larutan (jet) pada kelopak mata, bulu mata atau mata bagian luar.

69

**TETES PEMBASAH
ULANG/PELUMAS**

Berguna untuk:

- Pasien mata kering marginal
- Lingkungan kering atau kondisi berangin
- Mata lelah
- Mengurangi keluhan alergi

97716-61S.PPT



5L397716-61

Jangan gunakan obat tetes pembasah/pelumas menjelang melepaskan lensa kontak lunak karena hal itu akan menjadi lebih sulit. Ada obat tetes ini yang hipertonik yang dapat membuat fitting lensa menjadi lebih 'tight', sedang semua obat tetes yang mengandung surfaktan akan membuat lensa menjadi licin. Lensa licin ini juga dapat berlebihan oleh penggunaan bahan untuk meningkatkan viskositas yang juga banyak dipakai dalam produk-produk seperti itu.

III Kategori Pemakaian Lensa dan Program Perawatan

70

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN SCL PEMAKAI KADANG-KADANG & JARANG

Penyimpanan

- Lensa harus disimpan dalam larutan disinfeksi bila sedang tidak dipakai

97716-62S.PPT



5L497716-62

Pedoman Program Perawatan Untuk Pemakai Lensa Kontak Lunak Sesekali dan Jarang: Penyimpanan

Untuk pemakai lensa kontak regular (tiap hari) penyimpanan adalah semalaman (kira-kira 8 - 10 jam), sedang untuk pemakai sesekali penyimpanan adalah sehari-hari (>24 jam).

Larutan yang konsentrasinya lebih tinggi menambah penyerapannya oleh bahan lensa. Tetapi, bila larutan mengandung pengawet yang konsentrasinya rendah, ini menambah resiko lensa tercemar dalam penyimpanan jangka panjang (>7 hari).

Larutan multi fungsi dan sistem peroksida 1-langkah tidak cocok untuk penyimpanan lensa kontak jangka panjang.

Jika digunakan sistem bahan kimia dingin, larutan harus diganti seminggu sekali.

Persyaratan untuk perawatan lensa diajukan ringkasannya dalam slide 73.

Frekwensi pembersihan protein harus didasarkan pada berapa lama lensa dipakai dan berapa kali lensa dipakai. Salah satu faktor dalam denaturasi protein adalah umur protein. Jika pemakaian lensa jarang, mungkin baik untuk merekomendasi pembersihan protein setiap lima kali pemakaian lensa.

71

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN SCL PEMAKAI KADANG-KADANG

Penyimpanan jangka panjang yang TAK COCOK:

- Larutan multi-fungsi (konsentrasi pengawetnya rendah)
- Peroksida 1-langkah (konsentrasi peroksida turun dengan cepat, tanpa pengawet)

97716-63S.PPT



5L497716-63

72

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN SCL PEMAKAI KADANG-KADANG & JARANG

- Bersihkan dan disinfeksi lagi lensa sebelum digunakan
- Ganti larutan penyimpan paling sedikit seminggu sekali bila lensa tak dipakai
- Gunakan larutan garam berpengawet untuk membilas (masalah sensitivitas kemungkinannya kecil bila hanya digunakan untuk membilas)

97716-64S.PPT



5L497716-64

73

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN SCL PEMAKAI KADANG-KADANG & JARANG PERSYARATAN PERAWATAN LENS

- Pembersih surfactant harus dipakai
- Pilih sistem disinfeksi yang tepat
- Buang protein bila perlu

97716-65S.PPT



5L497716-65

74

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN PEMAKAI KADANG-KADANG & JARANG DISINFEKSI PANAS/TERMAL

- Lensa ontak berkadar air rendah
- Kotak penyimpanan lensa kedap udara dan ditutup dengan baik sesudah disinfeksi
- Pemakaian jarang tidak akan merusak lensa
- Bersihkan dan disinfeksi sebelum dan sesudah tiap kali dipakaiprior to and after each use

97716-66S.PPT



5L497716-66

Pedoman Program Perawatan Untuk Pemakai Lensa Kontak Lunak Sese kali dan Jarang

Larutan garam faal dengan pengawet ataupun tanpa pengawet dapat digunakan. Jika larutan garam faal berpengawet yang digunakan, lensa dapat disimpan dalam larutan dengan pengawet itu.

Tetapi, jika larutan garam faal tanpa pengawet yang digunakan, maka resiko pencemaran jauh lebih besar bila botol dibuka dan telah digunakan selama beberapa hari.

75

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN PEMAKAI KADANG-KADANG & JARANG

Hidrogen Peroksida Satu-Langkah:

- Lama disinfeksi dan netralisasi tergantung pada merek yang dipakai
- Cakram platina menetralkan larutan hidrogen peroksida ke dalam larutan garam berpengawet
- Lubang ventilasi memungkinkan gas keluar

97716-67S.PPT



5L497716-67

Pedoman Program Perawatan Untuk Pemakai Lensa Kontak Lunak Sese kali dan Jarang Hidrogen Peroksida Satu Langkah

Pemakai lensa kontak lunak sese kali dan jarang dapat melakukan disinfeksi pada lensa untuk selang waktu maksimum yang dianjurkan, sistem satu langkah dapat menimbulkan masalah pada beberapa situasi.

Sistem peroksida satu langkah menetralkan larutannya dengan menggunakan cakram platina atau dengan tablet katalase lepas tunda, suatu proses yang memerlukan waktu sampai enam jam. Produk penguraian pada dasarnya adalah larutan garam faal tanpa pengawet (oksigen yang dibebaskan keluar melalui ventilasi). Larutan garam faal tanpa pengawet adalah larutan yang sepenuhnya *tidak cocok* untuk penyimpanan lensa jangka panjang.

Pemecahan yang mungkin dilakukan adalah dengan memakai mangkuk lensa kontak tanpa cakramnya (untuk sistem berbasis cakram) atau tanpa memakai tablet penetral lepas tunda (pada sistem berbasis tablet). Dengan demikian lensa tersimpan dalam hidrogen peroksida yang tidak dinetralkan, sebagai prosedur yang aman. Kekurangan dari penyimpanan seperti itu adalah kita perlu segera menetralisasi sebelum lensa dipakai. Untuk ini kita harus tahu bilakah lensa akan dipakai.

Penting juga untuk mengingatkan pasien bahwa kotak penyimpanan yang berlubang ventilasi kurang bagus digunakan sebagai kotak pembawa lensa karena dapat bocor dan tercemar, terutama jika mereka terbalik.

Hidrogen Peroksida Dua-Langkah

Sistem hidrogen peroksida dua-langkah memberi alternatif yang lebih baik untuk penyimpanan lama karena lensa dapat disimpan dalam larutan hidrogen peroksida 3% ketika lensa tidak dipakai. Netralisasi harus dilakukan sebelum lensa dipakai. Lensa dengan kadar air tinggi memerlukan perendaman yang lebih lama. Paling baik bila digunakan penetral yang bebas pengawet.

Penting disadari bahwa netralisasi bukanlah proses yang hanya melibatkan larutan dalam mana lensa disimpan. Netralisasi baru dikatakan selesai bila kandungan peroksida dalam lensa juga sudah dirubah menjadi produk yang tidak berbahaya. Proses ini memerlukan waktu lebih lama karena memerlukan difusi ke dalam, dan keluar lensa.

76

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN PEMAKAI KADANG-KADANG & JARANG

Hidrogen Peroksida Dua-Langkah :

- Simpan lensa dalam peroksida 3% bila sedang tidak dipakai
- Netralkan sebelum dipakai
- Sistem lebih baik bila penetralnya tanpa pengawet

97716-68S.PPT



5L497716-68

IV Perawatan Kotak lensa

77

PEMELIHARAAN KOTAK LENSA

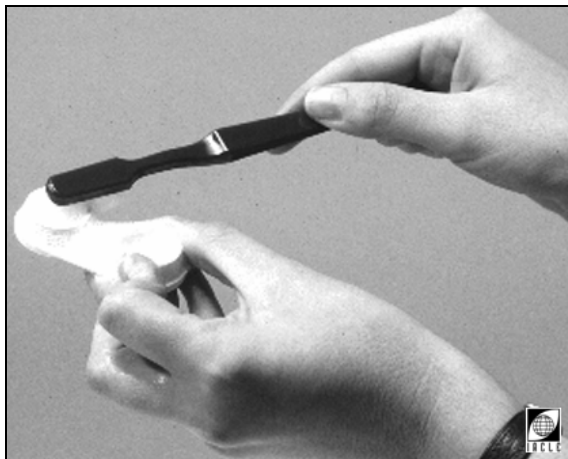
- Sikat dengan sikat gigi baru dan larutan pemberih CL tiap minggu
- Nilas dengan larutan garam atau larutan disinfeksi
- Keringkan di udara dalam keadaan terbalik
- Ganti dengan teratur

97716-69S.PPT



5L397716-69

78



5L30084-95

V Ringkasan

79

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN INGAT

- Jangan campur aduk berbagai tipe dan merek larutan
- Nilailah kepatuhan pasien
- Minta pasien mengulangi instruksi dan memperagakan teknik dan prosedur
- Amati kondisi penyimpanan yang dianjurkan

97716-70S.PPT



5L397716-70

80

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN PESAN

C	lean=bersih
R	inse=bilas
A	nd=dan
D	isinfest=disinfeksi
L	enses=lensa
E	very time=setiap saat

97716-71S.PPT



5L397716-71

Bimbingan 5.3

(2 Jam)

Ulangan Sistem Perawatan Lensa Kontak Lunak

Bimbingan

Acara 1:

Mempelajari Kumpulan Lengkap Produk Perawatan Lensa Kontak Lunak

Acara 2:

Membahas Produk Perawatan Lensa Kontak Lunak , Their Bahan-Bahannya Dan Fungsinya

Acara Bimbingan 1:

Suatu kumpulan lengkap produk perawatan lensa kontak lunak perlu dideddiakan untuk diperiksa dikenal oleh kelompok-kelompok siswa. Sebaiknya kumpulan ini mencakup semua produk yang mudah didapat di pasar produk perawatan lensa setempat. Daftar produk perawatan lensa kontak dari pabrik-pabrik utama dunia disediakan di bawah. Banyak negara juga punya pabrik dan/atau variasi lokal dari produk utama ini. Daftar produk ini harus disesuaikan dengan pasaran lokal produk perawatan lensa kontak. Disediakan pula daftar produk untuk awal pengenalan.

PRODUK PERAWATAN LENSA KONTAK LUNAK

Untuk tiap produk segi/sifat-sifat sebagai berikut harus dikenal baik oleh para siswa.

NAMA PRODUK: _____

- (a) Pabrik _____
- (b) Digunakan untuk _____
- (c) Pengawet/disinfektan & konsentrasi _____
- (d) Unsur-unsur lain & konsentrasinya _____
- (e) Prosedur untuk menggunakan _____
- (f) Selang waktu 'Buang-sesudah' _____

PRODUK LIST (sesuaikan dengan situasi dan pasaran lokal)

Produk dari pabrik utama global (dalam urutan ABJAD)

ALCON:

Adapettes
 Clerz II Lubricating & Rewetting Drops
 Flexcare
 MiraSept Disinfecting Solution
 MiraSept Rinsing & Neutralizing Solution
 Opti-Clean
 Opti-Free
 Opti-Free Enzymatic Cleaner
 Opti-Free Express
 Opti-Free Rewetting Drops
 Opti-One Multi-Purpose Solution
 Opti-One Rewetting Drops
 Opti-Tears
 Opti-Zyme Enzymatic Cleaner
 Pliagel
 Polyclens II (Opti-Clean II)
 Polyzym
 Preflex
 Saline for Sensitive Eyes
 Supra-Clens Daily Protein Remover
 Unisol/Unisol 4/Unisol Plus

ALLERGAN:

Barnes Hind Saline Solution
Complete Brand Lubricating & Rewetting Drops
Complete Brand Multi-Purpose Solution
Complete Enzymatic Cleaner
Consept 1
Consept 2
Enzymatic Contact Lens Cleaner
Hydrocare Cleaning and Disinfecting Solution
LC 65 Daily Cleaner
Lens Plus
Lens Plus Daily Cleaner
Lens Plus Rewetting Drops
Oxysept 1
Oxysept 2
Soft Mate Comfort Drops for Sensitive Eyes
Soft Mate Hands Off Daily Cleaner
Ultracare (OmniCare 1-Step) (Oxysept 1-Step)
Ultrazyme Enzymatic Cleaner

BAUSCH & LOMB:

EasySept
ReNu Effervescent Enzymatic Cleaner
ReNu MultiPlus Disinfecting Solution
ReNu Multi-Purpose Disinfecting Solution
ReNu One-Step Enzymatic Cleaner
ReNu Rewetting Drops
Sensitive Eyes Daily Cleaner
Sensitive Eyes Drops
Sensitive Eyes Enzymatic Cleaner
Sensitive Eyes Plus Saline Solution
Sensitive Eyes Saline Solution
Sensitive Eyes Sterile Saline Spray
Sensitive Saline/Cleaning Solution
Sterile Daily Cleaner
Sterile Preserved Saline

CIBA VISION:

AODisc Catalytic Disc
AOSept Disinfection/Neutralization Solution
CIBA Vision Cleaner
CIBA Vision Lens Drops
CIBA Vision Saline
Clerz
InstaCARE (Quick-Care) Finishing Solution
InstaCARE (Quick-Care) Starting Solution
Miraflow (Miraflow Extra-Strength Cleaner)
Pure Eyes Cleaner/Rinse
Pure Eyes Disinfectant/Soaking Solution
SoftWear Saline
SOLO-care Soft (Solo-care Multi-Purpose Solution)
Unizyme Enzymatic Cleaner

PERBEDAAN PRODUK UTAMA LOKAL:

PRODUK DARI PABRIKAN YANG TERKENAL:

Acara Bimbingan 2:

Pengajar harus memimpin suatu kelompok diskusi mengenai segi-segi praktis dan penyusunan formula produk perawatan lensa kontak lunak . Perhatian khusus harus diberikan pada hal-hal berikut:

- Formula dan kemasan dengan pengawet *versus* larutan bebas pengawet.
- Golongan-golongan disinfektan.
- Golongan-golongan pengawet.
- Dasar kimia netralisasi hidrogen peroksida.
- Lama disinfeksi yang dianjurkan bagi berbagai sistem.
- Tanggal kadaluarsa.
- Lama "uang-sesudah" sejak kemasan dibuka.
- Rancang bangun kotak lensa.
- Membandingkan dan melihat perbedaan berbagai sistem yang terbanyak ada di pasar lokal.



Kepustakaan

- Begley CG *et al.* (1990). *An analysis of contact lens enzyme cleaners*. J Am Optom Assoc. 61(3): 190 - 194.
- Callender MG *et al.* (1992). *Effect of storage time with different lens care systems on in-office hydrogel trial lens disinfection efficacy: A multi-center study*. Optometry Vision Sci. 69(9): 678 - 684.
- Chalmers RL *et al.* (1989). *The rate of in vivo neutralization of residual H₂O₂ from hydrogel lenses*. CL Spectrum 4(7): 21 - 64.
- Chalmers RL, McNally JJ (1988). *Ocular detection threshold for hydrogen peroxide: Drops vs. lenses*. ICLC. 15(11): 351 - 357.
- Davies DJG *et al.* (1990). *Evaluations of the anti-Acanthamoeba activity of five contact lens disinfectants*. ICLC. 17(1): 14 - 20.
- Efron N *et al.* (1990). *Do in-eye lubricants for contact lens wearers really work?* Trans BCLA: 14 - 19.
- Fatt I (1991). *Physical limitations to cleaning soft contact lenses by ultrasonic methods*. J Brit Cont Lens Assoc. 14(3): 135 - 136.
- Fatt I, Morris JA (1977). *Oxygen transmissibility changes of gel contact lens during wear*. Optician. 174(Oct 7): 17 - 20.
- Fletcher R *et al.* (1994). *Contact Lens Practice: A Clinical Guide*. Blackwell Scientific Publications, London.
- Franklin VJ (1997). *Cleaning efficacy of single-purpose surfactant cleaners and multi-purpose solutions*. Contact Lens Ant Eye. 20(2): 63 - 68.
- Grant WM (1986). *Toxicology of the Eye*. Charles C Thomas, Springfield.
- Gyulai P *et al.* (1987). *Relative neutralization ability of six hydrogen peroxide disinfection systems*. CL Spectrum. 2(5): 61 - 68.
- Harris MG *et al.* (1989). *Hydration changes of Acuvue disposable contact lenses during disinfection*. Clin Exp Optom. 72(5): 159 - 162.
- Harris MG *et al.* (1990). *In-office microwave disinfection of soft contact lenses*. Optometry Vision Sci. 67(2): 129 - 132.
- Harris MG *et al.*, (1988). *pH and H₂O₂ concentration of hydrogen peroxide disinfection systems*. Optometry Vision Sci. 65(7): 527 - 535.
- Holden BA (1990). *A report card on hydrogen peroxide for contact lens disinfection*. CLAO J. 16(1) Suppl.: S61 - 64.
- Isen AA (1972). *The Griffin lens*. J Am Optom Assoc. 43(3): 274 - 286.
- Janoff LE (1984). *The Septicon system: A review of pertinent scientific data*. ICLC. 11(5): 274 - 282.
- Janoff LE (1990). *Origin and development of hydrogen peroxide disinfection systems*. CLAO J. 16(1) Suppl.: S36 - 42.
- Jones L (1993). *Peroxide disinfection and disposable CLs*. Optician 206 (July 2): 11.
- Kurashige LT *et al.* (1987). *Protein deposition on hydrogel contact lenses: A comparison study of enzymatic cleaners*. ICLC. 14(4): 150 - 159.
- Larcabal JE *et al.* (1989). *A comparison study of enzymatic cleaners: Papain versus subtilisin A*. ICLC. 16(11): 318 - 321.
- Liubinas J *et al.* (1987). *Thermal disinfection of contact lenses*. Clin Exp Optom. 70(1): 8 - 14.
- Lowe R *et al.* (1992). *Comparative efficacy of contact lens disinfection solutions*. CLAO J. 18(1): 34 - 40.
- Paugh JR (1992). *Equivalent oxygen percentage as a function of hydration in hydrogel lenses: An in vivo study*. Optometry Vision Sci. 69(10): 805 - 810.
- Phillips AJ, Czigler B (1985). *Polyclens (Opti-clean) - A further study*. Aust J Optom. 68(1): 36 - 39.
- Phillips AJ, Stone J (Eds.) (1989). *Contact Lenses*. 3rd ed. Butterworths, London.
- Phillips *et al.* (1989). *Ultrasound cleaning and disinfection of contact lenses: A preliminary report*. Trans Brit Cont Lens Assoc Conf.

- Randeri KJ *et al.* (1995). *Contact Lens Cleaning*. In: Kastl PR (Ed.), *Contact Lenses: The CLAO Guide to Basic Science and Clinical Practice, Vol. II*. Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque.
- Reinhardt DJ *et al.* (1990). *Rapid and simplified comparative evaluations of contact lens disinfecting solutions*. ICLC. 17(1): 9 - 13.
- Riley MV, Kast M (1991). *Penetration of hydrogen peroxide from contact lenses or tear side solutions into the aqueous humor*. Optometry Vision Sci. 68(7): 546 - 551.
- Russell AD, 1965. *Resistance of bacterial spores to heat, disinfectants, gases and radiation*. In: Borick PM, 1973. *Chemical Sterilization*. Dowden, Hutchinson & Ross, Inc., Stroudsburg.
- Stapleton F, Stechler J (1994). *Contact Lens Care Systems and Solutions Used by the Practitioner*. In: Ruben M, Guillon M (Eds.). *Contact Lens Practice*. Chapman & Hall Medical, London.
- Stewart-Jones JH *et al.*, 1989. *Drugs and solutions in contact lens practice and related microbiology*. In: Phillips & Stone, 1989.
- Sweeney DF *et al.* (1992). *Contamination of 500mL bottles of unpreserved saline*. Clin Exp Optom. 75(2): 67 - 75.
- Tanner J (1993). *Step by step*. Optician 205 (Feb 5): 28.
- Weinstock FJ (1989). *Contact Lens Fitting: A Clinical Text Atlas*. JB Lippincott, Philadelphia.

Unit 5.4

(3 Jam)

Kuliah 5.4: Perawatan dan
Pemeliharaan lensa RGP

Bimbingan 5.4: Ulangan of RGP Lensa
kontak Perawatan Systems

Tinjauan Pelajaran

Kuliah 5.4: Perawatan & Pemeliharaan Lensa Kontak (RGP)

- I. Larutan: Larutan Pembersih, Disinfeksi, Pembasah dan Pembasah Ulang.
- II. Disinfeksi Lensa Percobaan .

Bimbingan 5.4: Ulangan Sistem Perawatan Lensa Kontak RGP

- Quiz (Ulangan tertulis) dan Diskusi mengenai bahan-bahan berbagai Sistem perawatan lensa kontak RGP

Kuliah 5.4

(1 Jam)

Perawatan Dan Pemeliharaan Lensa RGP

Daftar Isi

I Perawatan dan Pemeliharaan Lensa RGP: Pendahuluan	139
II Deposit	141
III Perawatan Lensa RGP: Kategori Produk	143
III.A Perawatan Lensa RGP: Membersihkan.....	143
III.B Perawatan Lensa RGP: Disinfeksi.....	145
III.C Perawatan Lensa RGP: Membasahi.....	146
III.D Perawatan Lensa RGP: Membilas.....	147
III.E Perawatan Lensa RGP: Pelumas Obat Tetes.....	148
III.F Perawatan Lensa RGP: Excipients	148
IV Perawatan dan Pemeliharaan RGP: Komplikasi	149
V Disinfeksi/Penyimpanan Trial Set	150
VI Ringkasan	151

I Perawatan lensa dan Pemeliharaan RGP: Pendahuluan

1

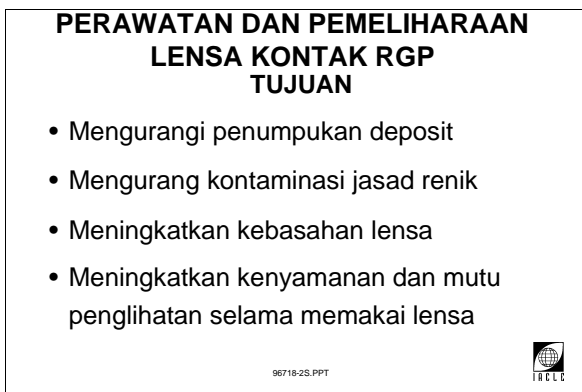


5L596718-1

Perawatan dan Pemeliharaan Lensa Kontak RGP

Perawatan dan pemeliharaan lensa RGP hanya sedikit berbeda dari pemeliharaan lensa kontak lunak. Salah satu perbedaan adalah kalau larutan disinfeksi lensa kontak lunak terutama memiliki peran tunggal, larutan disinfeksi RGP digunakan baik untuk disinfeksi maupun untuk meningkatkan kemampuan dapat basah lensa (wettability).

2

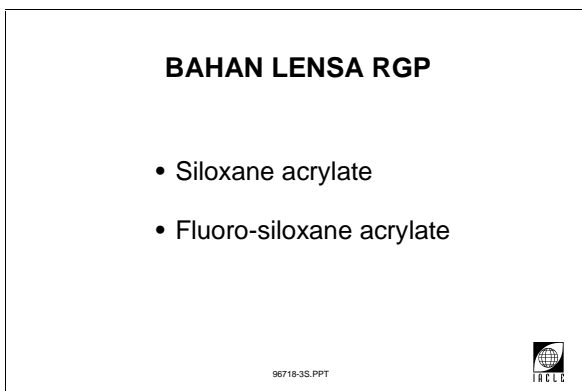


5L596718-2

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN LENS KONTAK RGP TUJUAN

- Mengurangi penumpukan deposit
- Mengurang kontaminasi jasad renik
- Meningkatkan kebasahan lensa
- Meningkatkan kenyamanan dan mutu penglihatan selama memakai lensa

3



5L596718-3

Bahan Lensa RGP

Sifat-sifat bahan lensa RGP sangat berbeda dari pada bahan lensa kontak lunak. Dengan demikian bahan ini membutuhkan perawatan dan pemeliharaan produk yang berbeda. Tetapi prosedur perawatan dan pemeliharaannya sendiri hampir sama.

Produk perawatan lensa kontak yang dimaksudkan untuk satu tipe lensa kontak *jangan* digunakan pada tipe lensa kontak lain Kecuali bila diperbolehkan oleh pabrik.

4

**SIFAT-SIFAT RGP
BAHAN LENSA**

- Pori-pori matrixnya kecil
- Deposit tetap hanya di permukaan lensa
- Kimia permukaannya kompleks
- Unsur silicone menurunkan daya basah

96718-5S.PPT



5L596718-5

Permukaan Lensa Hidrofob (Sulit Basah):

- Bahan-bahan lensa RGP yang digunakan untuk meningkatkan permeabilitas oksigen (terutama siloxanes) dapat juga mengakibatkan permukaan lebih sulit dibasahkan atau bahkan sampai hidrofob (sangat sulit basah).
- The menurunkan wettability of a permukaan lensa menurunkan the lubricity of Lapisan air mata. This dapat menambah the mechanical efek-efek lensa on kelopak mata.
- Deposit lebih mudah terbentuk pada permukaan lensa yang hidrofob. Permukaan ini menarik lipid, protein dan lain senyawa organik dari air mata dan menarik pula pencemar lapisan air mata. Pengeringan permukaan dapat menambah kecepatan pembentukan deposit pencemar (kotoran) ini.
- Kadang-kadang permukaan lensa diberi perlakuan khusus pada proses produksinya untuk memperbaiki sifat-sifatnya.

Selain itu sifat tambahan Bahan RGP mencakup pula:

- Pori-pori matrixnya kecil (pada tingkat molekul).
Deposit tidak bisa memasuki matrix lensa, maka mereka tetap berada di permukaan lensa .
- Kimia kompleks permukaan dapat berubah selama proses produksi. Sebagai contoh, bisa terjadi paparan oleh suatu bahan kimia atau pemolesannya berlebihan selama pembuatannya (ini menyebabkan permukaan lensa menjadi panas) maka daya mampu basah permukaan lensa (wettability) dan sifat-sifat lainnya dapat terganggu.

II Deposit

5



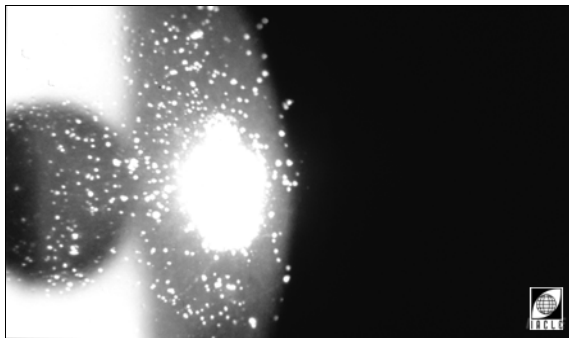
5L52499-93

Bahan RGP: Deposit

Bahan RGP mengandung:

- Siloxane, yang mudah membentuk deposit protein.
- Fluorine, yang mudah mengalami pelapisan oleh lipid (lemak dan minyak).

6



5L8B-15

RGP Deposit: Tampilan

Slide 6 adalah contoh dari deposit lipid pada permukaan lensa. Tampilan ini disebut sebagai 'pearlescent' atau 'lembut dan bersinar' (Sulaiman dan Cornish, 1989)

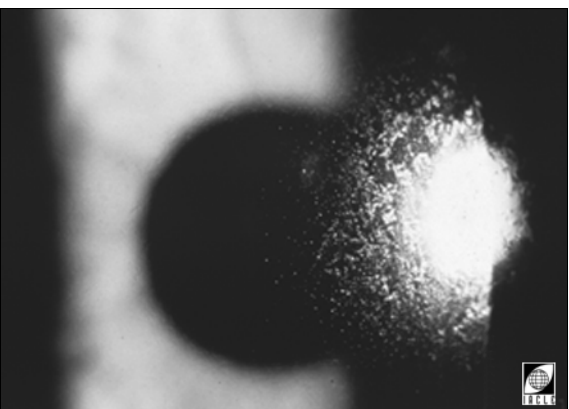
Selain tampilan berbintik-bintik, mungkin pula ada bentuk lapisan. Deposit-deposit ini biasanya terbentuk di atas daerah yang kering di permukaan lensa.

Deposit ini dapat membuat tonjolan-tonjolan tak teratur pada permukaan lensa, yang mengakibatkan permukaan lensa lebih sulit basah dan tear break up time (TBUT) memendek.

Deposit ini biasanya mudah dihilangkan dari permukaan lensa dengan menggosoknya (memakai pembersih surfaktan). Jika deposit ini luas, mungkin lebih efektif bila digunakan pembersih surfaktan yang berbasis alkohol.

Biasanya, pasien tidak memberi keluhan dan kenyamanan lensa tidak terganggu.

7

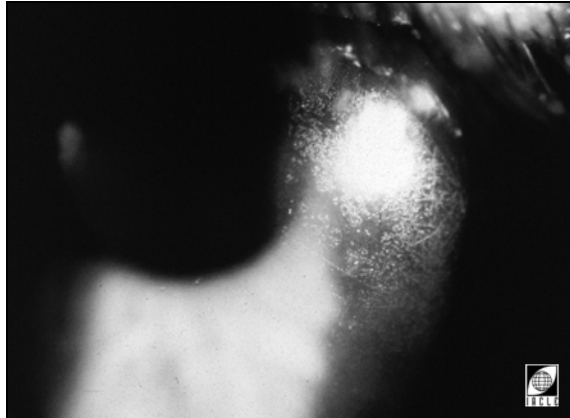


5L50452-93

Pada slide 7 diperlihatkan suatu deposit pada RGP berupa protein yang telah mengalami denaturasi, yang kadang-kadang disebut juga sebagai plaque. It:

- Deposit ini tampilannya keras dan tak teratur, dan selalu menurunkan daya basah.
- Dapat sulit dihilangkan. Mungkin perlu menggunakan lembar pembersih (cleaning pad) atau bahkan perlu digunakan bahan pemoles lensa.
- Kemungkinan besar akan mengganggu kenyamanan pemakaian lensa dan dapat menyebabkan CLPC (papillary conjunctivitis) dan/atau pewarnaan kornea.

8



5L51648-91

Sebagai mana dapat dilihat pada slide 8, deposit di permukaan lensa (yang dapat dilihat sesudah lapisan air mata pecah) memperlihatkan tampilan granular (berupa butiran). Lensa RGP dengan deposit tipe ini dianjurkan agar diganti setahun sekali untuk mencegah kemungkinan terbentuknya masalah pada kelopak mata atas.

Deposit ini dapat dihilangkan dengan pemolesan di laboratorium optik tetapi lebih baik lensa diganti sebelum deposit dalam jumlah dan tipe ini terbentuk.

9

PERLAWANAN DEPOSIT Dk RENDAH/SEDANG vs Dk TINGGI

Apakah lensa dengan rendah/sedang Dk lebih baik daripada tinggi dalam hal sdeposit?

Tidak, mereka sama saja!

96718-10S.PPT



5L596718-10

Bahan RGP Yang Mana?

Sering kali, praktisi lensa kontak memilih bahan RGP dengan Dk rendah, bukan yang tinggi, walaupun makin tinggi Dk makin tinggi pula daya melalukan oksigennya. Sebabnya adalah karena lensa RGP yang tinggi Dk nya dianggap lebih mudah mengalami pembentukan deposit di permukaan lensa dari pada yang Dk nya rendah atau sedang.

Pada satu penelitian yang membandingkan bahan RGP dengan Dk rendah, sedang dan tinggi, dan ternyata ditemukan bahwa bila lensa-lensa itu dibuat oleh pabrik yang sama, maka jumlah depositnya sama saja baik pada lensa dengan DK rendah maupun yang tinggi untuk pemakaian lensa sampai satu tahun.

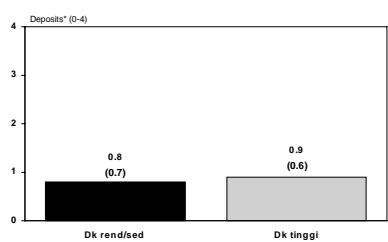
Kecepatan pertambahan deposit ternyata juga sama saja baik pada pemakaian lensa dengan Dk rendah maupun yang tinggi.

Bila lensa RGP digunakan untuk "extended wear", ternyata tidak ada perbedaan klinis yang bermakna dalam tingkat deposit antara lensa dengan Dk rendah, menengah dan tinggi. Hasil ini juga berlaku untuk "daily wear" (asalkan lensa dibersihkan setiap hari), sebagai mana dianjurkan, bukan seminggu sekali).

Pada umumnya, deposit dapat dikontrol dengan program perawatan lensa.

10

DEPOSIT KESELURUHAN: RGP EW 3-12 BULAN



96718-11S.PPT



5L596718-11

III RGP Perawatan lensa: Jenis Produk

11

PRODUK- PRODUK PERAWATAN LENA RGP

- Pembersih
- Larutan disinfeksi dan perendam
- Larutan pembasah
- Pelumas

96718-17S.PPT



5L596718-17

Perawatan Lensa RGP: Jenis Produk

Ada dua bentuk pembersih: surfaktan harian dan pembersih protein (dalam tablet atau bentuk cairan).

Larutan disinfeksi/larutan perendam RGP, kadang-kadang disebut sebagai larutan "conditioning", dapat digolongkan sebagai larutan multifungsi karena mereka memiliki fungsi disinfeksi, perendam dan pembasah.

Ada larutan pelumas yang dirancang untuk diteteskan ke dalam mata ketika lensa sedang dipakai. Larutan ini dirancang untuk rehidrasi dan membasahkan lagi lensa *in situ*.

III.A Perawatan Lensa RGP: Membersihkan

12

PEMBERSIHAN LENA RGP

- Surfactant harian
- Enzim
- Polish (bila perlu)
- Bantal pembersih ?

96718-18S.PPT



5L596718-18

Membersihkan Lensa Kontak RGP

Pembersih surfaktan harian untuk lensa RGP serupa dengan yang digunakan untuk lensa kontak lunak. Larutan pencuci yang berbasis alkohol cocok untuk lensa fluoro-siloxane yang cenderung membentuk deposit lipid.

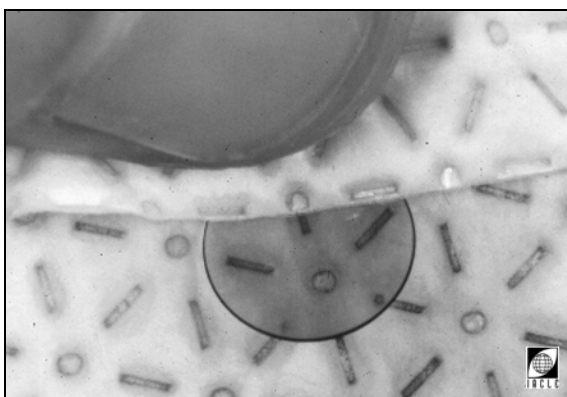
Pasien harus diberi peringatan untuk tidak merendam lensa RGP dalam pembersih berbasis alkohol. Tambahan pula, mereka sebaiknya dianjurkan untuk membilas lensa sampai bersih segera sesudah menggunakan pembersih ini karena mereka telah terbukti merubah parameter lensa jika dibiarkan tetap kontak dengan lensa (Lowther, 1987).

Walaupun enzim pembersih (dalam bentuk tablet atau cairan) dianjurkan untuk membersihkan protein [ada pemakai yang mudah mendapat deposit, penggunaannya bagi pemakai lain harus dipertimbangkan sebagai tindakan pencegahan. Efektifitas pembersih enzim pada lensa RGP sangat dipengaruhi variasi individual.

Pemolesan permukaan dapat dilakukan bila diperlukan. Ini mungkin perlu untuk lensa yang sudah dipakai di atas 12-18 bulan (yaitu lensa yang sudah atau dekat akhir usia pakainya).

Lembar pembersihan mungkin efektif untuk menghilangkan beberapa deposit dari lensa RGP (slide 13).

13



5L51552-91

14

PEMBERSIHAN LENS RGP TEKNIK

Hindari:

- Menggosok keras-keras
- Terlalu menekan lensa
- Membersihkan terlalu lama dengan pembersih berabrasif halus

96718-19S.PPT



5L596718-19

15

PEMBERSIHAN LENS RGP TEKNIK YANG DIANJURKAN

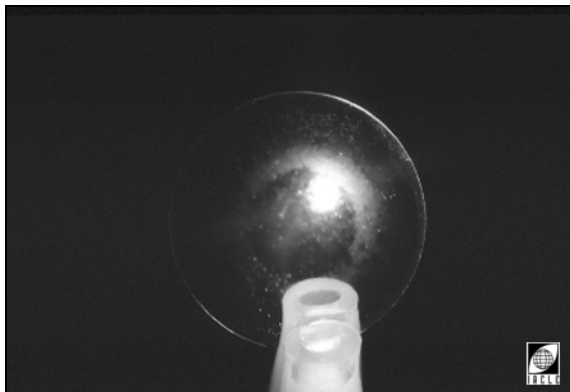
- Letakkan lensa di tapak tangan
- Gosok lensa dengan jari minimum 10 detik
- Bilas dengan larutan garam atau air keran PAM yang dapat diminum

96718-20S.PPT



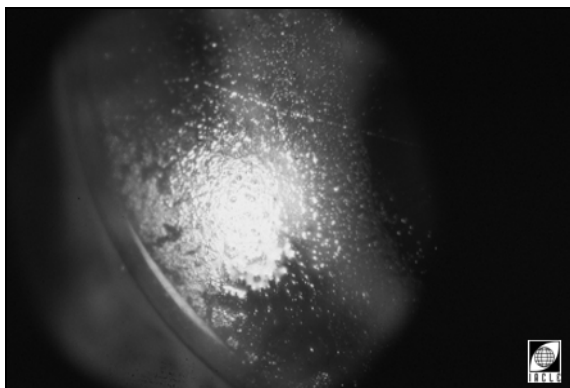
5L596718-20

16



5L50170-93

17



5L52676-93

Teknik Membersihkan RGP

Bahan lensa RGP lebih lembut dan lebih fleksibel dari pada PMMA, akibatnya harus diperlakukan dengan lebih hati-hati.

Pembersihan yang Agresif lama-lama dapat merusak atau menggores lensa, dan pada beberapa kasus, menimbulkan perubahan kekuatan dan/atau menipiskannya. Ini lebih besar kemungkinan terjadi bila digunakan pencuci yang agak bersifat 'abrasif' (pencuci yang mengandung partikel abrasif).

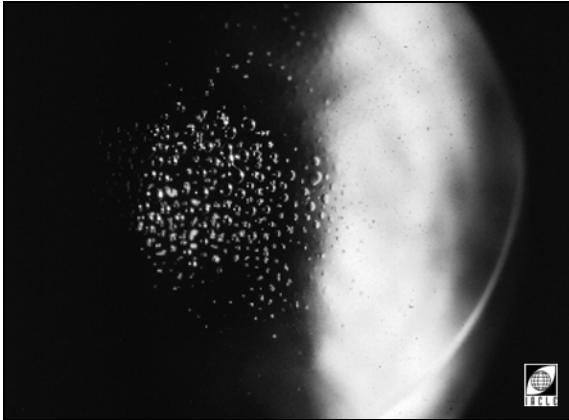
Air ledeng tidak punya tempat dalam program pembersihan lensa kontak lunak dan sebaiknya hanya digunakan dengan sangat hati-hati pada lensa RGP. Kalau diapakipun, airnya harus yang berkualitas tinggi dan yang boleh diminum. Tanpa memandang kwalitas air, pembilasan akhir lensa harus menggunakan larutan *perendam/penyimpanan* yang biasa digunakan untuk lensa kontak.

Membersihkan lensa dengan menggosok di antara ibu jari dan telunjuk tidak dianjurkan karena teknik ini meningkatkan kemungkinan lensa pecah atau mengalami distorsi.

Lensa plus yang ukuran resepnya menengah dan tinggi juga menimbulkan masalah yaitu sering sulit untuk membersihkan dengan memadai ruang di atas pertemuan kelengkungan pertama, karena fenomena 'bridging' atau seperti melintasi jembatan yang terjadi ketika jari atau tapak tangan melintasi daerah itu. Akibatnya terbentuk deposit seperti cincin (lihat slide 16).

Ketika memberi instruksi cara membersihkan lensa RGP maka penting untuk menekankan perlunya jari yang menggosok lensa itu diputar (roll and rock), sambil menggosok pada arah maju mundur dan arah kanan kiri, agar terjamin bahwa pinggir lensa juga bersih. Gerakan membersihkan lensa yang tidak benar akan mengakibatkan daerah sepertiga pinggir lensa kurang bersih.

18



5L50833-94

Perawatan dan Pemeliharaan RGP: Aerosol

Peringatan: Ketika menggunakan aerosol larutan garam faal untuk pembilasan, bahan pendorongnya dapat membuat gelembung-gelembung kecil dalam larutan garam faal yang keluar. Ini dapat menimbulkan fenomena 'dimple veiling' atau seperti ditutupi cadar ketika lensa dipasangkan ke mata segera sesudah pembilasan. "Dimple veiling" ini dapat berakibat pasien mengeluh tajam penglihatan kabur.

III.B Perawatan Lensa RGP: Disinfeksi

19

**PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN
LENSA KONTAK RGP
DISINFEKSI**

- Jasad renik dapat melekat pada deposit
- Gunakan sistem disinfeksi kimia
- Lasma perendaman 4 jam sampai semalaman atau sebagaimana ditetapkan
- Gunakan pengawet

96718-21S.PPT



5L596718-21

Perawatan dan Pemeliharaan RGP: Disinfeksi

- Walaupun jasad renik tidak bisa mudah menempel pada permukaan lensa RGP, mereka dapat menempel pada deposit yang terbentuk pada permukaan lensa.
- Disinfect lensa RGP hanya boleh dengan menggunakan sistem bahan kimia. Jangan gunakan sistem disinfeksi termal atau pemanasan pada RGP karena ini dapat menyebabkan lensa melengkung (warpage).
- Lama perendaman biasanya empat jam sampai semalaman, atau sebagai mana dianjurkan oleh pabrik.
- Pengawet yang digunakan mencakup: thimerosal, phenylmercuric nitrat, benzalkonium chlorida, chlorhexidine, poly(aminopropil biguanide) dan polyquaternium-1.

Walaupun hidrogen peroksida dapat digunakan untuk semua tipe lensa kontak, ia tidak biasa digunakan pada lensa RGP. Alasannya adalah karena ia tidak memiliki fungsi pembasah. Dengan demikian, disinfeksi lensa RGP dengan hidrogen peroksida akan membutuhkan langkah tambahan yaitu pembasahan sesudah disinfeksi. Sistem perawatan RGP tersedia sudah sederhana dan ampuh sehingga sistem peroksida hampir dipakai lagi pada RGP.

Berbeda dengan pada lensa kontak lunak, sistem peroksida telah terbukti tidak menimbulkan efek apapun terhadap stabilitas parameter RGP (Pikolo *et al.*, 1990, Boltz *et al.*, 1993).

20

LARUTAN PEMBASAH DAN PERENDAM LENS RGP

- Disebut juga larutan *conditioning*
- Fungsi
 - disinfeksi
 - pembasah
 - penyimpan

96718-22S.PPT



5L596718-22

21

LARUTAN PEMBASAH DAN PERENDAM LENS RGP

Komposisi:

- Bahan anti jasad renik
- Bahan pembasah
- Bahan penambah viskositas
- Sistem bufer (penyangga)
- Berbagai garam

96718-23S.PPT



5L596718-23

Perawatan dan Pemeliharaan RGP: Pembasah dan Perendam

Jika lensa RGP disimpan dalam keadaan kering, parameter-parameternya seperti "back optic zone radius (BOZR) akan selalu mendatar dan permukaan lensa ini mungkin nanti basah tidak optimal. Perendaman memerlukan waktu agak lama dalam larutan perendam/penyimpanan agar parameter dan sifat-sifat permukaan lensa pulih kembali. Penyimpanan dalam keadaan basah juga meningkatkan kenyamanan awal lensa terpasang di mata dan sangat membantu pengontrolan jasad renik kondisi penyimpanannya. Dengan demikian lebih baik bila memakai lensa RGP reguler menyimpan lensa mereka dalam keadaan basah. Masuk akal untuk menggabungkan langkah penting disinfeksi dengan suatu prosedur yang meningkatkan daya basah. Larutan yang menggabungkan fungsi disinfeksi, pembasah dan perendam kadang-kadang disebut larutan *conditioning*. Larutan pembasah dan perendam RGP mengandung:

- Zat anti jasad renik (disinfektan) untuk disinfeksi lensa dan mengawetkan larutan sesudah kemasan dibuka.
- Bahan pembasah untuk memperbaiki daya basah lensa.
- Bahan untuk meningkatkan viskositas agar larutan menjadi lebih kental.
- Sistem buffer untuk mengatur dan mempertahankan pH larutan.
- Garam untuk mengatur osmolalitas larutan (biasanya agar isotonik dengan air mata karena mereka akan kontak dengan mata).

Tetapi penyimpanan lensa percobaan RGP dalam keadaan kering biasa dilakukan, untuk menghindari perlunya mengganti larutan dalam vial penyimpanan secara teratur pada penyimpanan basah.

III.C Perawatan Lensa RGP: Pembasah

22

LARUTAN PEMBASAH DAN PERENDAM LENS RGP BAHAN PEMBASAH

Meningkatkan sifat daya basah permukaan lensa:

- Merubah permukaan hyirofobik menjadi hidrofilik
- Membantu lapisan air mata menyebar dengan lebih mudah dan lebih merata di permukaan lensa
- Meningkatkan kenyamanan saat pemasangan lensa

96718-24S.PPT



5L596718-24

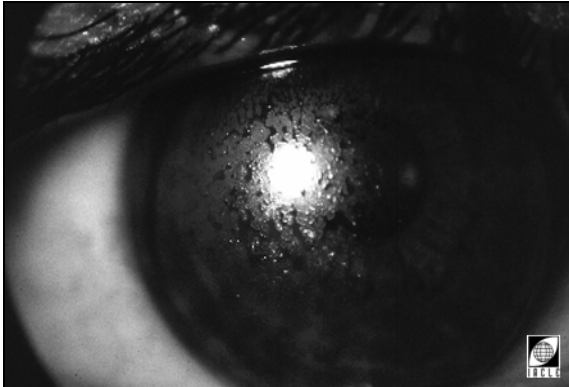
Perawatan dan Pemeliharaan RGP: Fungsi Pembasah

Walaupun sekarang sudah lebih jarang, masih tersedia larutan pembasah tersendiri. Fungsi larutan pembasah diperlihatkan daftarnya di sebelah.

Makin baik pembasahan lensa maka makin baik pula tajam penglihatan yang dihasilkan (kwalitas optik lebih baik karena lapisan air mata lebih teratur) dan lebih tinggi tingkat kenyamanan pemakaian lensa (lapisan air mata yang utuh akan lebih baik melumas lensa).

Jangan sekali-kali menggunakan air liur untuk membasahkan lensa kontak jenis apapun karena air liur mengandung banyak mikroflora dan fauna. Contoh dari bahan pembasah antara lain: poly(vinil alkohol), poly(vinil pyrrolidone), polysorbate. Yang menarik adalah, kedua senyawa ini juga digunakan dalam formula berbagai polimer lensa kontak lunak.

23



5L51783-93

24

LENSA RGP: TAK-BASAH

Daerah tak basah dapat disebabkan:

- Deposit
- Proses pembuatan
- Bahan poles
- Kombinasi permukaan

96718-26S.PPT



5L596718-26

Lensa Kontak RGP: Lensa Tak Basah

Slide 23 memperlihatkan permukaan lensa RGP yang tidak basah

Lensa kontak RGP tidak bisa basah mungkin karena:

- Deposit.
- Proses produksi.
Prosedur pembuatan yang kurang tepat dapat 'membakar' permukaan lensa yang mengakibatkan ada daerah-daerah yang tidak bisa basah. Daerah-daerah ini mungkin luas mungkin pula hanya setempat.
- Bahan Pemoles.
Sisa bahan pemoles dapat menyebabkan terbentuknya daerah-daerah setempat yang bersifat hidrofob. Lagi pula, penggunaan bahan pemoles yang kurang tepat seperti suspensi pemoles domestik, Silvo, dapat merubah sifat permukaan lensa. Walaupun bahan pemoles ini biasa digunakan untuk pemolensan Lensa PMMA Silvo tidak dianjurkan untuk digunakan pada bahan RGP karena zat ini mengandung ammonia yang mungkin terserap ke dalam bahan lensa dan merembes lagi keluar ketika lensa dipakai, dan menyebabkan rasa kurang enak.
- Pencemaran Permukaan.
Pencemar permukaan antara lain: make-up (kosmetik) mata, hand lotion, hairspray, minyak, sabun, gemuk atau lemak di jari, dan lain-lain.

III.D Perawatan Lensa RGP: Pembilasan

25

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN LENS KONTAK RGP

- Pembilasan sesudah disinfeksi/perendaman biasanya tak perlu sebelum dipasang
- Bila kabur waktu dipasang - ganti larutan dengan yang viskositasnya lebih rendah
- Bila terasa pedih waktu dipasang - ganti larutan

96718-27S.PPT



5L596718-27

26

LARUTAN MULTI-FUNGSI RGP

- Sistem satu botol (OBS)
- Kombinasi fungsi cuci, disinfeksi dan perendam
- Mudah dipakai

96718-28S.PPT



5L596718-28

Perawatan dan Pemeliharaan RGP: Pembilasan

Biasanya, lensa RGP dapat dipasang langsung ke mata sesudah perendam dalam larutan pembasah/perendam yang benar. Jika pasien-pasien mengalami penglihatan kabur karena viskositas larutan terlalu kental, atau merasa tersengat pada waktu lensa dipasang, ini mungkin memerlukan perubahan ke larutan yang lebih rendah viskositasnya atau yang berbeda basis kimianya. Pembilasan dengan larutan garam faal tidak dianjurkan karena ia akan menurunkan kebasahan permukaan lensa.

Pengembangan RGP larutan serba guna/multi fungsi menyederhanakan perawatan lensa RGP. Larutan ini serupa konsepnya dengan larutan multi fungsi lensa kontak lunak, dan menggabungkan fungsi untuk membersihkan, disinfeksi dan merendam. Kombinasi larutan satu-botol yang memudahkan ini kadang-kadang disebut sebagai sistem satu botol (OBS).

Contoh antara lain: Allergan Total, Boston Simplicity, CIBA SOLO-care-Hard.

III.E Perawatan Lensa RGP: Tetes Mata Pelumas

27

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN LENS KONTAK RGP TETES PELUMAS/PEMBASAHA WAKTU TERPASANG

Digunakan waktu lensa terpasang:

- Meningkatkan kenyamanan
- Membersihkan permukaan lensa
- Mempertahankan kebasahan lensa

96718-29S.PPT



5L596718-29

Perawatan dan Pemeliharaan RGP: Tetes Mata Pelumas

Tetes mata pelumas biasanya mengandung polimer dan suatu bahan untuk meningkatkan viskositas atau bahan-bahan untuk:

- Menurunkan gesekan antara kornea, kelopak mata dan permukaan lensa kontak .
- Memberi tambahan cairan kental ke mata bagian depan.
- Membersih kotoran dari belakang lensa (dengan menambah gerakan lensa yang jadi lebih mudah setelah diberi tetes mata pelumas).

28

SIMTOMATOLOGI MATA

Vajdic et al., 1996

Keluhan	SCL n=171 %	RGP n=48 %
Kering	13	23
Merah	16	20
Rasa berpasir	3	9
Gatal	8	11
Sakit	2	2

96718-30S.PPT



5L596718-30

Keluhan Mata

Suatu penelitian telah dilakukan oleh Vajdic *et al.* (1996) mengenai simtomatologi mata, dan ditemukan bahwa pemakai lensa RGP dapat dibedakan dengan pemakai lensa kontak lunak yaitu pemakai RGP melaporkan mata kering dan mata merah.

Dengan demikian maka penting untuk memastikan bahwa pasien-pasien yang mengalami masalah mata kering telah diberi larutan pembasah/pembasah ulang (obat tetes mata untuk kenyamanan) untuk meningkatkan dan mengusahakan keluhan mata kering sesedikit mungkin.

III.F Perawatan Lensa RGP: Bahan-bahan Lain Dalam Larutan

29

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN LENS KONTAK RGP

Bahan lain yang biasa dipakai dalam larutan:

- Bahan peningkat viskositas
- Bahan penyangga pH
- Bahan pengatur osmolalitas

96718-32S.PPT



5L596718-32

Perawatan dan Pemeliharaan RGP: Bahan-Bahan Lain

- Bahan untuk meningkatkan viskositas: Bahan-bahan ini 'mengentalkan' (menambah viskositas) larutan yang dibuat untuk memanjangkan lama larutan berada di lensa dan permukaan mata (stay time/residence time).
- Buffer/Penyangga: Bahan-bahan ini mempertahankan pH larutan tetap dalam batas diinginkan.
- Bahan pengatur osmolalitas: Bahan-bahan ini merubah osmolalitas larutan. Sama seperti buffer, larutan yang biasanya tidak ada kontak dengan mata tidak perlu isotonik dengan air mata.

IV Perawatan dan Pemeliharaan RGP: Komplikasi

30

**PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN
LENSA KONTAK RGP
KOMPLIKASI**

- Toksisitas larutan: jarang
- Pewarnaan kornea punktata : tidak jarang
- Larutan viskos (kental):
 - ➔ penglihatan kabur/berubah-ubah pada waktu lensa dipasang
 - ➔ dapat bersisa di bulu mata

96718-33S.PPT



5L596718-33

**Perawatan dan Pemeliharaan RGP:
Komplikasi**

- Keracunan larutan perawatan dan pemeliharaan lensa kontak jarang terjadi karena pengawet biasanya tidak terserap oleh lensa RGP. Perlu diingat sebagian besar produk perawatan RGP yang menggunakan bahan-bahan yang sama dengan yang digunakan sebagai produk perawatan lensa kontak lunak, biasanya mengandung bahan-bahan aktif dalam konsentrasi yang lebih tinggi. Jika pembersih lensa secara tidak sengaja digunakan di mata, maka akan terjadi reaksi toksik yang hebat (dan terlihat berupa pewarnaan kornea yang luas)
- Pewarnaan kornea berupa bintik-bintik dapat terjadi. Tetapi ini jarang.
- Pada pemakaian larutan perendam yang kental, dapat terjadi lensa lengket dan pemakai mungkin mengeluh tajam penglihatan kabur atau berubah-ubah kaburnya dan ada rasa lengket pada waktu lensa dipasang. Sisa larutan ini dapat mengering menempel di bulu mata.

31

**PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN
LENSA KONTAK RGP
PENGANTIAN LENS**

- Gantilah lensa paling sedikit setahun sekali
- Sisa deposit dapat menimbulkan iritasi pada kelopak mata, terutama kelopak mata atas
- Polirlah lensa setahun sekali sebagai alternatif lain dari mengganti lensa

96718-34S.PPT



5L596718-34

Perawatan dan Pemeliharaan RGP

Sebaiknya lensa RGP diganti setahun sekali. Tindakan mengganti lensa secara teratur akan membantu mencegah timbulnya masalah yang mungkin disebabkan oleh deposit yang masih tersisa pada permukaan lensa. Deposit-deposit ini dapat menimbulkan iritasi pada kelopak mata, terutama kelopak mata atas. Sekarang sudah ada skema penggantian lensa secara terprogram.

Pada beberapa kasus lensa mungkin perlu diganti lebih sering (misalnya enam-bulan sekali, sebagaimana dianjurkan oleh Woods dan Efron, 1996) jika pasien memakai lensa RGP dengan cara EW dan/atau bila pasien membentuk banyak sekali deposit. Kepekaan lensa membuat deposit juga harus diperhitungkan ketika menentukan program penggantian lensa.

32

**PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN
LENSA KONTAK RGP
SAAT PEMBERIAN LENS**

Sebelum pemberian lensa:

- Cuci dan rendam lensa semalaman
- Lakukan verifikasi lensa
- Periksa daya basah lensa

96718-35S.PPT



5L496718-35

Perawatan dan Pemeliharaan RGP

Penting lensa baru dibersihkan dan rendam dalam larutan conditioning selama beberapa hari sebelum memberikannya pada pasien.

Ini akan menjamin bahwa semua sisa dari proses produksi sudah dihilangkan dan kemampuan lensa untuk menjadi basah akan sudah optimal ketika diberikan pada pasien (biasanya, lensa custom dikirimkan dalam penyimpanan kering).

Yang harus dilakukan saat menerima lensa dari laboratorium lensa kontak:

- Bersihkan dan rendam lensa semalaman sebelum melakukan verifikasi parameter-parameternya.
- Untuk meyakinkan bahwa lensa bisa basah, amati lensa *in vitro* dengan sebuah slit-lamp, mikroskop atau kaca pembesar sebelum diberikan pada pasien.

V Disinfeksi/Penyimpanan Lensa-lensa Percobaan

33

RGP DISINFEKSI LENS PERCOBAAN

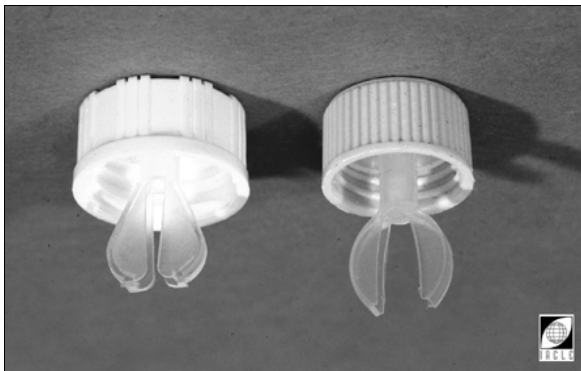
- Bersihkan dengan pencuci berbasis alkohol segera sesudah digunakan
- Letakkan dalam botol yang bersih (kalau bisa lensa tergantung di dalamnya)
- Simpan dalam keadaan basah dalam larutan conditioning disinfeksi/penyimpanan bila sedang tidak dipakai (ganti larutan secara berkala)
- Bersihkan lagi lensa segera sebelum digunakan

96718-36S.PPT



5L496718-36

34



5L40LW1-98

Disinfeksi Lensa Percobaan RGP

Metode Yang Dianjurkan Adalah:

- Bersihkan dengan pencuci berbasis alkohol segera sesudah digunakan (Ghajar *et al.*, 1989). Dengan lama paparan yang singkat dan pembilasan yang sampai bersih, lensa RGP tidak akan terganggu stabilitasnya oleh penggunaan pembersih ini (Lowther, 1987).
- Tempatkan dalam botol yang bersih. Dianjurkan agar menggunakan botol yang menggantung lensa tanpa stress (slide 34). Tetapi jika tidak ada, lensa harus ditempatkan 'concave-up' atau bagian yang cekung posisinya di atas, dalam botol yang datar. Orientasi ini dipilih untuk mencegah lensa menempel ke dasar tempat atau kemasannya ('sucking') seperti karet isap.
- Simpan dalam keadaan basah, dalam larutan perendam ketika lensa tidak digunakan.
- Ganti larutan penyimpanan secara berkala (misalnya sebulan sekali).
- Bersihkan lensa lagi segera sebelum dipakai lagi pada calon pemakai lensa RGP.

Penyimpanan Kering merupakan pilihan lain untuk lensa percobaan RGP. Penyimpanan kering mudah karena Ada tidak ada larutan yang perlu diganti secara berkala, suatu langkah yang perlu untuk mencegah pertumbuhan jasad renik. Dengan penyimpanan kering semua media yang memungkinkan pertumbuhan jasad renik dibuang asalkan lensa dan kotaknya betul-betul dibersihkan dan kering. Tetapi, lensa yang disimpan dalam keadaan kering mungkin belum basah sepenuhnya ketika dipakai dalam fitting percobaan.

VI Ringkasan

35

**RGP LENS CARE
SUMMARY**

- RGP lenses easier to care for
- Clean, Rinse And Disinfectant Lenses Every time (CRADLE)
- RGP lenses kept in use longer than SCLs.
Therefore efficacious lens care more important
- Consider a programmed replacement scheme

96718-37S.PPT



5L596718-37

Perawatan dan Pemeliharaan RGP: Ringkasan

Karena sifatnya yang tidak menyerap cairan, sifat permukaannya, kakunya dan kuat bahannya, perawatan lensa kontak RGP lebih mudah dari pada pemeliharaan lensa kontak lunak. Tetapi, karena sebagian besar lensa RGP sekarang terus digunakan lebih lama dari pada rata-rata lensa kontak lunak modern, maka praktisi lensa kontak harus menjamin pada baik pemakai lensa kontak lunak maupun RGP melakukan perawatan lensa dengan disiplin agar kesehatan dan keamanan mata dapat dipertahankan. Program penggantian lensa RGP merupakan faktor penting dalam memelihara kesehatan mata.

Bimbingan 5.4

(2 Jam)

Ulangan Sistem Perawatan Lensa Kontak RGP

Bimbingan

Acara 1:

Mempelajari kumpulan lengkap produk perawatan lensa kontak RGP

Acara 2:

Diskusi mengenai produk perawatan lensa kontak RGP, bahan-bahan dan fungsinya.

Acara Bimbingan 1:

Sediakanlah kumpulan produk perawatan lensa kontak RGP yang lengkap untuk dipelajari dan dikenal oleh kelompok-kelompok siswa. Sebaiknya tersedia semua produk yang mudah didapat dalam pasar lokal perawatan lensa. Daftar produk perawatan lensa kontak dari pabrik-pabrik utama global disediakan di bawah ini. Banyak negara juga memiliki pabrik produk sendiri dan/atau variasi lokal dari produk utama. Daftar produk harus disesuaikan dengan pasar produk perawatan lensa lokal. Suatu titik awal daftar produk seperti itu juga disediakan.

PRODUK PERAWATAN LENSA KONTAK RGP

Untuk tiap produk sebagai berikut segi/sifat-sifat harus diketahui dengan baik oleh para siswa.

NAMA PRODUK: _____

- (a) Pabrik _____
- (b) Gunanya _____
- (c) Pengawet/disinfektan & konsentrasi _____
- (d) Bahan-bahan lain & konsentrasinya _____
- (g) Prosedur untuk menggunakan _____
- (h) Selang waktu 'Buang-sesudah' _____

PRODUK LIST (Sesuaikan dengan situasi dan pasar lokal)

Produk utama dari pabrik global (dalam urutan ABJAD).

ALCON:

Enzymatic Cleaner for EW Lenses
 Opti-Plus Active Cleaner
 Opti-Soak
 Opti-Soak Conditioning Solution
 Opti-Soak Soothing Drops
 Opti-Tears
 Optizyme Enzymatic Cleaner
 Polyclens II (Opti-Clean II)
 Soaclens
 Supra-Clens Daily Protein Remover

ALLERGAN:

Barnes Hind Comfort Care GP Dual Action Daily Cleaner
 Barnes Hind Comfort Care GP Wetting & Soaking Solution
 Barnes-Hind Comfort Care Comfort Drops
 Barnes-Hind GP Daily Cleaner
 Clean-N-Soak Solution
 Duracare
 Duraclean

ALLERGAN

LC 65 Daily Cleaner
Liquifilm Wetting Solution
ProFree/GP Weekly Enzymatic Cleaner
Resolve GP
Total
Wet-N-Soak & Wet-N-Soak Plus
Wet-N-Soak Re-wetting Drops

BAUSCH & LOMB:

Concentrated Cleaner
Conditioning Solution
Sensitive Eyes Lens Lubricant
Wetting and Soaking Solution

BOSTON:

Boston Advance Cleaner
Boston Advance Comfort Formula Conditioning Solution
Boston Cleaner
Boston Conditioning Solution
Boston One-Step Liquid Enzyme Cleaner
Boston Re-wetting Drops
Boston Simplicity Multi-Action

CIBA VISION:

CIBA Vision Lens Drops
Clerz
InstaCARE (Quick-Care) Finishing Solution
InstaCARE (Quick-Care) Starting Solution
Miraflow
SOLO-care Rigid

MENICON:

O₂Care Solution
Progent Intensive Cleaner

VARIASI LOKAL PRODUK-PRODUK UTAMA:

PRODUK-PRODUK FROM PABRIK DOMESTIK:

Acara Bimbingan 2:

Pengajar harus memimpin diskusi kelompok mengenai praktek dan penyusunan formula produk perawatan lensa kontak RGP. Perhatian khusus harus diberikan pada hal-hal sebagai berikut:

- Susunan dan kemasan larutan dengan pengawet *versus* tanpa pengawet.
- Jenis-jenis disinfektan.
- Jenis-jenis pengawet.
- Lama disinfeksi yang dianjurkan pada berbagai sistem.
- Tanggal daluwarsa.
- Selang waktu “Buang-sesudah” berapa hari kemasan dibuka.
- Rancang bangun kotak lensa.
- Membandingkan dan membedakan sistem-sistem yang paling banyak dipakai dalam pasar lokal.



Kepustakaan

Boltz RL, Leach NE, Piccolo MG, Peltzer B (1993). *The effect of repeated disinfection of rigid gas permeable lens materials using 3% hydrogen peroxide*, ICLC. 20(11&12): 215 - 221.

Ghajar M et al. (1989). *Microbiological evaluation of Miraflow*. J Am Optom Assoc. 60(8): 592 - 595.

Lowther GE (1987). *Effect of some solutions on HGP contact lens parameters*. J Am Optom Assoc. 58(3): 188 - 192.

Piccolo MG, Leach NE, Boltz RL (1990). *Rigid lens base curve stability upon hydrogen peroxide disinfection*, Optometry Vision Sci. 67(1): 19 - 21.

Snyder C (1990). *A microbiological assessment of rigid contact lens wet and dry storage*, ICLC. 17(3&4): 83 - 86.

Sulaiman S, Cornish R, 1989. Unpublished Research, CCLRU.

Woods CA, Efron N (1996). *Regular replacement of daily-wear rigid gas-permeable contact lenses*. J Brit Cont Lens Assoc. 19(3): 83 - 89.

Vajdic CM et al. (1996). *Do contact lens wearers have more ocular discomfort than spectacle wearers?* Invest Ophth Vis Sci. 37(3): Suppl. 5178.

Unit 5.5

(4 Jam)

Kuliah 5.5: Deposit Lensa Kontak

Bimbingan 5.5: Identifikasi Deposit Pada
Lensa Kontak

Tinjauan Pelajaran

Kuliah 5.5: Deposit Lensa Kontak

- I. Mekanisme Deposit Lensa Kontak
- II. Pemeriksaan Deposit Lensa Kontak
- III. Tipe-tipe Deposit Lensa Kontak
- IV. Penanganan Deposit Lensa Kontak

Bimbingan 5.5: Identifikasi Deposit pada lensa kontak

- Tipe Deposit
- Tampilan
- Asal
- Berat Gangguan
- Prognosis
- Metode Penanganan
- Sudah perlukah lensa diganti?

Kuliah 5.5

(1 Jam)

Deposit Lensa Kontak

Daftar Isi

I Mekanisme Pembentukan Deposit	163
II Memeriksa Lensa-lensa untuk Deposits	167
III Deposits: Grading dan Klasifikasi	173
IV Tipe-tipe of Deposits: Pendahuluan.....	176
IV.A Deposit protein	177
IV.B Deposit Lipid	181
IV.C Jelly Bumps	184
IV.D Deposit Inorganik	187
IV.E Deposit Fungal /Jamur	190
IV.F Perubahan Warna Lensa	192
V Ringkasan Managemen Deposit.....	197

I Mekanisme Pembentukan Deposit

1



5L596720-1

Deposit Lensa Kontak

Salah satu definisi deposit adalah:

'...tiap pelapisan permukaan lensa atau pembentukan matrix lensa yang tidak bisa dihilangkan dari lensa oleh aliran atau oleh bilasan air mata ketika mata berkedip'. Dengan kata lain, apa saja yang tetap ada pada permukaan lensa walaupun mata sudah berkedip disebut 'deposit'.

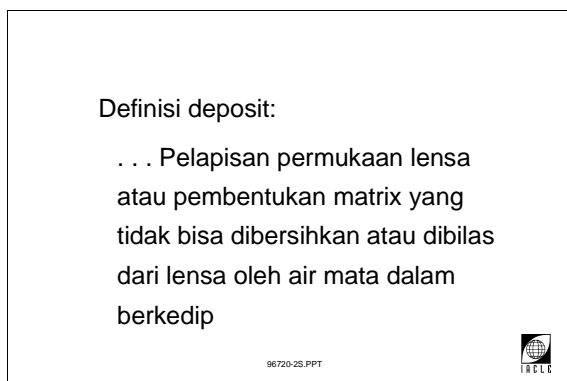
Suatu definisi yang ketat mungkin menambahkan '...dan tidak bisa dihilangkan oleh prosedur perawatan lensa rutin.

Pembentukan deposit, absorpsi (dalam) dan adsorpsi (pada) lensa kontak telah mendorong dilakukannya berbagai penelitian dan riset mengenai tindakan pencegahan dan pengembangan bahan lensa kontak yang tahan deposit.

Dari segi klinis, program perawatan harus spesifik untuk pasien dan tergantung pada tipe lensa yang diberikan. Untuk membantu proses pengambilan keputusan mengenai program perawatan lensa, diperlukan hal-hal sebagai berikut:

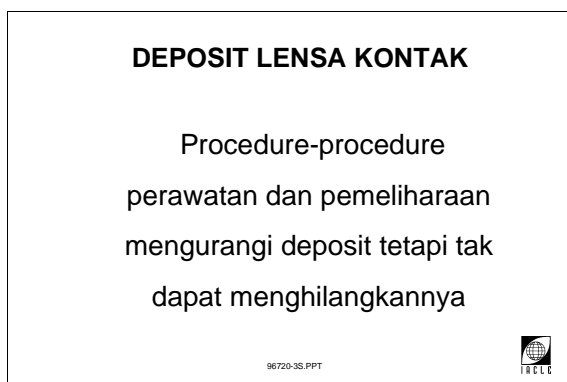
- Pemahaman mengenai mekanisme terbentuknya deposit.
- Pengetahuan mengenai tipe-tipe deposit dan ciri-ciri mereka.
- Mengetahui teknik-teknik identifikasi deposit.
- Mengetahui strategi-strategi penanganan deposit.

2



5L596720-2

3



5L596720-3

Pembentukan Deposit

Sifat bahan lensa itu sendiri dan kerumitan lapisan air mata, menjadikan deposit bisa dikatakan tidak dapat dihindari.

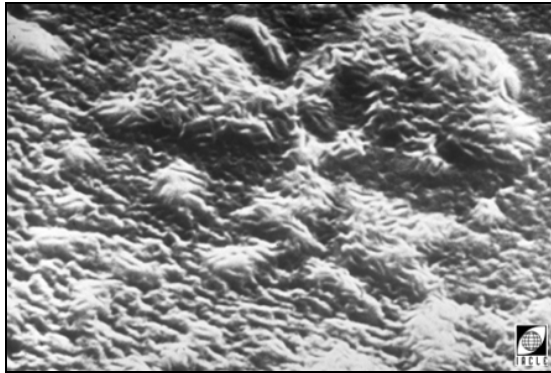
Begitu lensa ditempatkan di mata, mulailah proses pembentukan deposit. Prosedur perawatan dan pemeliharaan lensa dapat mengurangi deposit dan melawan penumpukan deposit tetapi tidak bisa menghilangkannya.

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa sifat ionik bahan lensa merupakan faktor penting dalam pembentukan deposit (Minarik dan Rapp, 1989; Minno *et al.*, 1991; Belshoy *et al.*, 1994).

Minarik dan Rapp (1989) memisahkan kadar air dan sifat ionik dari semua faktor-faktor lain yang mungkin mempengaruhi pembentukan deposit protein, dan membuktikan bahwa kadar air merupakan faktor utama.

Dengan menggunakan sistem klasifikasi FDA untuk bahan lensa kontak lunak, lensa kelompok (rendah kandungan air, non-ionik) memperlihatkan daya resistensi terhadap deposit yang paling besar dan Kelompok IV (kandungan air tinggi, ionik) menunjukkan resistensi paling sedikit.

4



5L51092-91

5

PERMUKAAN LENSA YANG IDEAL

- Bersih
- Dapat dibasahkan
- Nyaman
- Aman untuk pemakaian jangka panjang

96720-4S.PPT



5L596720-4

Permukaan Lensa Yang Ideal

Permukaan lensa yang ideal dapat diwakili oleh lensa kontak yang belum dipakainyaitu:

- Bersih.
Lensa kontak harus bebas dari pencemar apapun baik pada permukaan maupun dalam matrix bahannya.
- Dapat basah.
Lensa kontak harus dapat menahan dan mempertahankan lapisan air mata yang lengkap dan stabil di seluruh permukaannya. Lapisan air mata yang baik penting dalam pemeliharaan sifat-sifat optik lensa, tajam penglihatan yang baik dan mengurangi deposit.
- Kenyamanan.
Lensa basah dan bersih, dan yang tidak mengganggu mata berkedip, akan menjamin kenyamanan. Lensa seperti menyerupai permukaan kornea normal.
- Aman untuk pemakaian jangka panjang.
Lensa kontak dipakai terus menerus berjam-jam, karena itu biokompatibilitas merupakan faktor utama dalam memilih lensa atau bahan lensa.

Ketika menentukan program perawatan dan pemeliharaan lensa, tujuannya adalah untuk mempertahankan lensa kontak dalam kondisi optimum.

6

PEMBENTUKAN DEPOSIT

- Protein-protein air mata (misalnya lysozyme) tertarik ke lensa
- Air mata menguap dan meninggalkan sisa pada lensa
- Setelah protein membentuk deposit, komponen-komponen lain air mata (seperti mucin) dapat melekat ke protein
- Lama-lama, banyak lapisan menumpuk dan terjadilah perubahan struktural (misalnya denaturasi)

96720-6S.PPT



5L596720-6

Pembentukan Deposit

Sejak dikembangkannya lensa hidrogel dan lensa rigid gas permeabel, masalah pembentukan deposit telah menjadi bahan sasaran pada banyak penelitian.

Biasanya, berbagai teorie mengenai peran sifat *ionik* mengajukan deposisi sebagai akibat dari interaksi antara protein air mata (terutama lysozyme) dengan muatan listrik permukaan bahan lensa . Ketika air matamenguap, ada tertinggal sisa melekat di permukaan lensa . Belakangan, unsur-unsul lain menempel pada deposit awal ini dan mengakibatkan pencemar permukaan lensa terus bertumpuk.

7

Faktor-faktor yang mempengaruhi deposisi lensa :

- Perbedaan individual air mata
- Bahan lensa
- Sistem perawatan
- Jadwal pemakaian
- Lingkungan
- Higiene pasien

96720-7S.PPT



5L596720-7

Pada lensa kontak, lapisan deposit awal yang terbentuk ini mungkin berguna menjadikan lensa lebih nyaman dan kompatibel dengan lingkungan luar mata. Tetapi, ketika lapisan-lapisan deposit terus bertumpuk, maka terjadi perubahan struktural dalam proteinnya dan lama kelamaan mereka mengalami denaturasi. Ini dapat menimbulkan reaksi alergi, atau reaksi seperti alergi, misalnya Papillary Conjunctivitis Lensa Kontak (LCPC).

Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pembentukan Deposit

- Beberapa individu lebih peka dari pada individu lain, jadi ada variasi individu.
- Beberapa tipe bahan lensa menarik tipe deposit tertentu.
- Bila ada inkompatibilitas (ketidaksesuaian) antara bahan produk perawatan lensa dengan bahan lensa maka dapat deposit lebih mudah terbentuk atau timbulnya deposit lensa lebih buruk.
- Extended wear (EW) mungkin lebih banyak menimbulkan deposit dari pada daily wear (DW).
- Kadang-kadang pasien memperlihatkan pencemaran lensa yang berkaitan dengan lingkungannya, misalnya bintik-bintik karat yang terlihat pada lensa kontak milik pekerja industri logam yang terkena paparan metal besi.
- Sikap pasien terhadap higiene pribadi dan higiene lensa juga sangat penting.

8

KERENTANAN DEPOSIT: BAHAN-BAHAN SCL

Umumnya:

- Bahan berkadar air rendah lebih sedikit ber deposit dari pada bahan berkadar air tinggi
- Bahan non-ionik materials lebih sedikit ber deposit dari pada bahan ionik

96720-8S.PPT



5L596720-8

Mudah Mendapat Deposit: Bahan Lensa kontak Lunak

Lensa kontak lunak dapat dikatakan memiliki beberapa sifat seperti sponge (karet busa). Ia mengandung air dan pori-pori molekularnya dapat dilalui air dengan bebas sehingga memungkinkan deposisi terjadi dengan cepat di dalam dan di luar lensa. Perhatikan bahwa hanya air *bebas* yang dapat lewat, sedang air yang terikat tentunya tidak selabil itu). Deposisi protein yang cepat ke permukaan juga terjadi pada biomaterial lain yang dicangkokkan dalam tubuh manusia (misalnya jantung, katub jantung dan pembuluh darah buatan).

9

KERENTANAN DEPOSIT: BAHAN-BAHAN SCL

- Deposit hanya terbentuk pada permukaan lensa

Karena:

- Air tidak masuk ke lensa
- Ukuran pori kecil (hanya sedikit ruang bebas polimer)

96720-9S.PPT



5L596720-9

Deposit pada lensa RGP memiliki perbedaan mendasar karena mereka biasanya terbatas hanya pada permukaan lensa. Ringkasan alasannya diajukan pada slide di sebelah ini.

10

AKIBAT PENUMPUKAN DEPOSIT

- Permukaan lensa tidak mudah basah
- Perubahan bentuk lensa
- Degradasi polimer lensa

96720-10S.PPT



5L596720-10

Deposit Lensa : Akibat Yang Ditimbulkan

Mungkin yang paling penting, deposit bertindak sebagai medium dan substrat untuk hidupnya biakan jasad renik. Jasad renik yang mungkin biasanya tak bisa menempel pada lensa, dapat menempel ke deposit di permukaan lensa, lalu dapat membentuk koloni biakan pada lensa dan menambah kemungkinan untuk terjadinya infeksi mata.

11

AKIBAT-AKIBAT AKUMULASI DEPOSIT

Masalah-masalah yang dapat ditimbulkan oleh deposit:

- Berkurangnya:
 - Penglihatan
 - Kenyamanan
 - Lama pemakaian
 - Daya dapat basah lensa
 - Umur lensa
- Reaksi mata

96720-58S.PPT



5L596720-59

II Pemeriksaan Deposit Lensa

12

METODE-METODE PEMERIKSAAN DEPOSIT ? METODE

- Slit-lamp
- Test laboratorium
 - fisik
 - kimia

96720-11S.PPT



5L596720-11

Metode Pemeriksaan Deposit

- Slit-lamp.
- Test laboratorium (Menurut Ruben, 1978, Minno *et al.*, 1991, Ruben dan Guillon, 1994):
 - Fisik:
 - Mikroskopi dark-field, phase contrast atau interference
 - Polarisasi (datar dan melingkar)
 - Mikroskopi confocal dan LASER scanning confocal
 - Mikroskopi Scanning dan Transmission Electron (SEM & TEM)
 - Spectroscopy atau spectrometry UV, IR dan X-ray
 - Spectroscopy inframerah Attenuated Total Reflectance (ATR)
 - Mikroanalisa ion-probe SEM dan electron probe
 - atomik absorpsi dan emission spectrophotometry.
 - kimia (dan histokimia):
 - teknik-teknik pewarnaan dan kimia permukaan
 - analisa protein dan asam amino;
 - Poly(Acrilamide) Gel Electrophoresis (PAGE)
 - teknik-teknik radiokimia
 - teknik-teknik imunologis.

13

TEKNIK SLIT-LAMP METODE

- Penilaian dilakukan dengan lensa terpasang di mata
- Untuk inspeksi umum gunakan iluminasi difus, dan terang cahaya sedang
- Untuk inspeksi detail gunakan cahaya langsung jajaran genjang dengan intensitas sedang:
 - setelah air mata kering (minta pasien jangan berkedip)
 - antara kedipan

96720-12S.PPT



5L596720-12

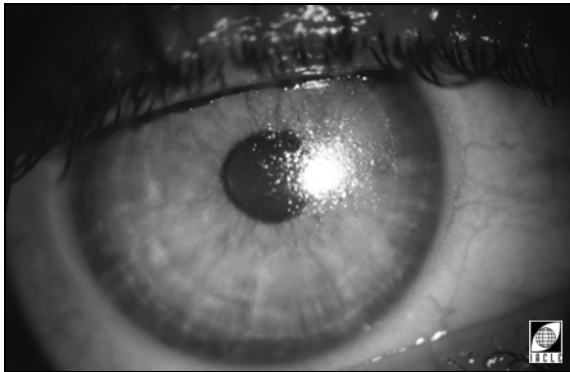
Metode Pemeriksaan Deposit

Teknik-teknik Slit-Lamp

Slit-lamp mudah disediakan dalam ruang periksa, karena itu a slit-lamp adalah instrument yang paling sering dipakai untuk memeriksa permukaan lensa dan untuk melihat ada tidaknya deposit.

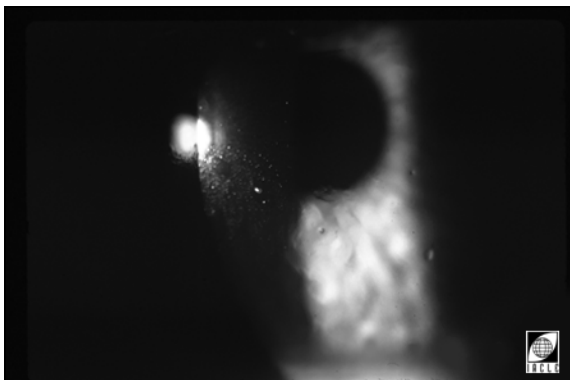
- Penilaian deposit biasanya dilakukan saat lensa masih terpasang di mata.
- Slit-lamp juga digunakan sebagai mikroskop dark-field *in vitro* dengan menyediakan sebuah backdrop berwarna hitam atau gelap ke lensa yang digantung atau dipasang pada sandaran dahi atau sandaran dagu.
- Biasanya, deposit dibuat menjadi lebih terlihat dengan membiarkan permukaan lensa menjadi kering, atau dihapus sampai kering, sebelum diperiksa.
- Biasanya untuk melihat permukaan lensa digunakan teknik pencahayaan diffuse dengan terang cahaya medium atau sedang.

14



5L50917-92

15



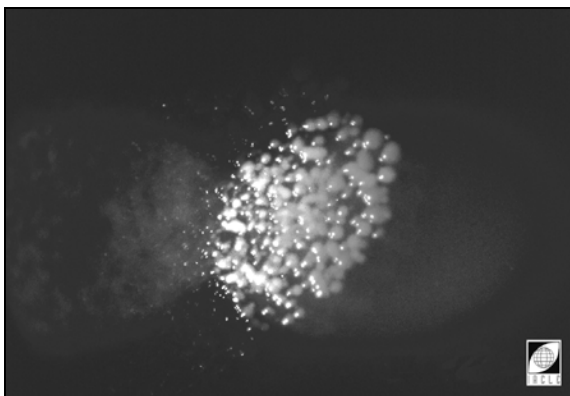
5L52474A-93

- Untuk melihat tampilan permukaan lensa yang mendetail digunakan pencahayaan langsung jaringan genjang dengan terang cahaya medium atau sedang. Ini dilakukan dengan cara:
 - Sesudah air mata kering di permukaan lensa (pasien perlu menahan mata tidak berkedip)
 - antara kedipan, jadi ketika lapisan air mata dalam keadaan normal dan transparan di permukaan lensa .
- Tingkat magnifikasi atau pembesara yang lebih tinggi mungkin dapat membantu dalam melakukan identifikasi dari deposit yang ditemukan.

Slide 14 memperlihatkan lensa berdeposit *in situ*. Terlihat ada perubahan refleksi specular dari lapisan air mata pra-lensa yang jelas dan khas bagi penumpukan deposit di permukaan. Tambahan pula, nyata terlihat ada sedikit perubahan dalam kemampuan basah permukaan. Slide 15 memperlihatkan hal yang serupa dan memperlihatkan juga deposit dalam pencahayaan langsung dan retro-illuminasi marginal

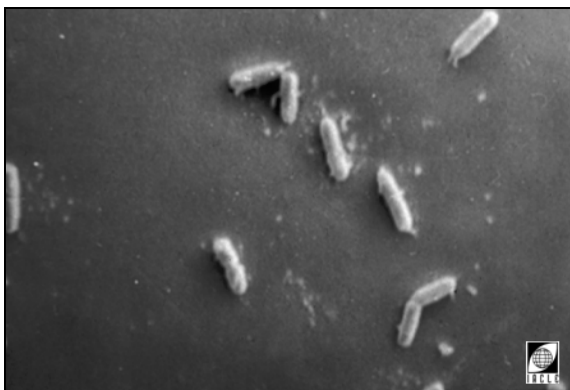
Ketika menilai lensa RGP *in situ*, semua pengamatan untuk menilai fitting lensa harus dilakukan *sebelum* natrium fluorescein diteteskan ke mata.

16



5L50446-93

17



5L50688-95

Bakteri dan Virus

Kecenderungan bakteri dan jasad renik lain untuk menggunakan deposit lensa kontak sebagai medium biakan, atau sebagai pembantu untuk melekatkan diri ke permukaan lensa merupakan hal merisaukan. Jasad renik pencemar dapat:

- Menempel ke deposit.
- Menyebabkan infeksi mata.

Such kolonisasi biasanya tidak dapat dilihat oleh pengamat, walaupun dengan bantuan slit-lamp. Tindakan disinfeksi lensa dengan teratur sangat perlu agar komplikasi pemakaian lensa kontak pada mata dapat dicegah.

Slide 16 memperlihatkan kolonisasi bakteri pada lensa kontak.

Slide 17 memperlihatkan *Pseudomonas aeruginosa* (sejenis bakteri) pada permukaan lensa RGP.

18

TEST LABORATORIUM FISIK

- Dark-field microscopy
 - Lensa dilepas
 - Amati permukaan lensa dengan pembesaran yang tepat
 - Non-destruktif

96720-13S.PPT



5L596720-13

Test Laboratorium: Fisik

Mikroskopi dark-field adalah teknik laboratorium *in vitro* yang paling praktis (dari segi klinis) dan paling banyak digunakan laboratorium. Tetapi, tanpa memandang apa metode yang digunakan, teknik-teknik menentukan tipe deposit secara visual (misalnya Tipe Deposit menurut Rudko) mereka hanya pengukuran deposit protein secara kuantitatif yang kurang baik (Minno *et al.*, 1991).

Praktisi lensa kontak harus menangani lensa dengan cara yang tepat. Ketika memegang lensa gunakanlah penjepit plastik (atau penjepit yang ujungnya dilapisi karet siloxane) agar mereka tidak mengalami kerusakan fisik dan agar tidak tercemar oleh minyak, cream, dan jasad renik dari tangan kita.

Pada (slide 19) di sebelah ini diperlihatkan contoh deposit lensa yang dilihat dengan menggunakan teknik dark-field. Kontras antara deposit yang bercahaya dengan latar belakang yang gelap memungkinkan kita untuk melihat sepenuhnya luas atau total area yang terganggu oleh deposit ini dan beratnya gangguan deposisi (berdasarkan optical density). Tetapi, teknik ini tidak mengidentifikasi tipe deposit yang terlihat.

Menyiapkan Lensa Untuk Pemeriksaan Dark-Field.

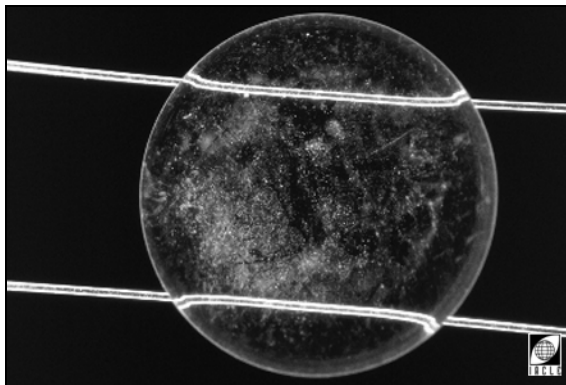
RGP:

- Gosok lensa dalam larutan pencuci lalu bilas dalam larutan garam faal.
- Keringkan lensa dengan kertas tissue.
- Periksa dengan sebuah mikroskop dark-field.

Lensa kontak lunak:

- Gosok dan bilas lensa dalam larutan garam faal normal.
- Tempatkan lensa dalam tempat lensa basah (boleh tipe terbuka atau yang memiliki jendela berengsel) dan isi tempat lensa dengan larutan garam faal sampai lensa seluruhnya terendam.
- Periksa dengan mikroskop dark-field.

19



5L50438-95

20

TEST LABORATORIUM KIMIA

- Lensa dilepas
- Gunakan pewarnaan untuk mengidentifikasi tipe dan jumlah deposit pada dan dalam matrix lensa
- Biasanya destruktif

96720-14S.PPT



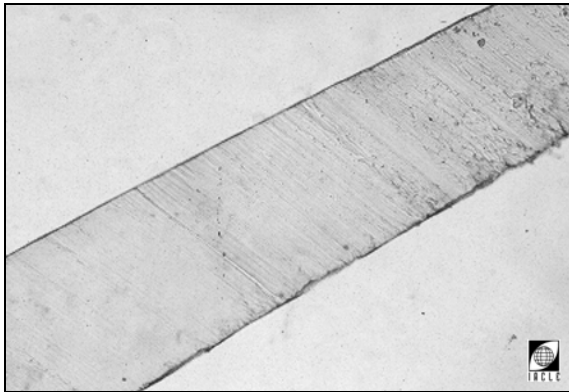
5L596720-14

Test Laboratorium: Kimia

Berbagai metode mulai dari pewarnaan sederhana simple stains dan sistem quantifikasi pewarnaan sampai teknik-teknik mikroskop elektron yang rumit dapat digunakan untuk mengidentifikasi tipe-tipe deposit yang berada di permukaan lensa dan dalam matrix lensa. Ada banyak teknik yang memungkinkan untuk mengukur quantitas dan tipe deposit, serta menentukan lokasi deposit (misalnya pada atau dekat permukaan).

Test ini biasanya melibatkan tindakan destruksi lensa.

21



5L51141-92

Slide Ini memperlihatkan penampang lengkap sebuah lensa kontak lunak pada tingkat pembesaran yang tinggi. Dari kepadatan pewarnaan dapat dilihat bahwa deposit terbentuk dalam matrix lensa (absorpsi) tetapi lebih banyak di permukaan (adsorpsi).

Daftar berikut mengajukan berbagai publikasi mengenai berbagai teknik.

Penilaian *Protein* (terutama lysozyme):

- Ninhidrin assay untuk memeriksa adsorpsi protein (Minno *et al.*, 1991).
- Modified Lowry assay; ekstraksi protein dari lensa, reaksinya dengan suatu pewarna diikuti dengan pengukuran spectrophotometrik (biasanya 700nm) (Sack *et al.*, 1987, Jones *et al.*, 1997).
- Amido black; suatu bahan untuk menampilkan protein yang juga mewarnai lensa dengan derajat yang berbeda-beda.
- Menggunakan isotop radioaktif ^{14}C untuk menampilkan protein (Stone *et al.*, 1984).
- Electrophoresis atau electrophoresis gradient polyacrilamide gel (Wedler, 1977, Holly dan Hong, 1982).
- Absorpsi IR atau infra merah (Castillo *et al.*, 1985).
- Spectroscopy Attenuated Total Reflectance (ATR) (Mizutani *et al.*, 1988).
- spectroscopy cahaya UV dan cahaya yang dapat dilihat (Kleist, 1979).
- Analisa asam Amino (Kleist, 1979, Mizutani *et al.*, 1988).
- Pewarnaan Silver (Wedler *et al.*, 1987).
- Bio-Rad Protein Assay (Jung dan Rapp, 1993).
- Pewarnaan dengan reagen histologis Million's (Abbott *et al.*, 1991).
- Coomassie Brilliant Blue R-250 (Tan *et al.*, 1997).
- Colloidal Coomassie (Jones, 1990)
- Texas Red, fluorescein isothiocyanate (FITC) dan Tetrametilrhodamine isothiocyanate (TRITC) (Meadows dan Paugh, 1994).

Pengukuran *Lipid*:

- Spectrophotofluorimetry fluoresensi; lipid berfluoresensi setelah dirangsang dengan sinar ultra violet (Jones *et al.*, 1997).
- Spectroscopy absorpsi IR atau Fourier Transform IR (FT-IR) (Castillo *et al.*, 1984 –

1985, Mitzutani *et al.*, 1988).

- Pewarnaan histokimia (Kleist, 1979).
- Chromatography lapisan tipis yang berunjuk kerja tinggi (TLC) (Mitzutani *et al.*, 1988, Bontempo dan Rapp, 1994).
- Tinggi Unjuk kerja Cairan Chromatography (HPLC) (Franklin *et al.*, 1991).
- Spectroscopy fluoresensi (Franklin *et al.*, 1991).
- Pewarnaan merah Nile dan pewarnaan oil red O (merah Nile lebih baik) (Caroline *et al.*, 1985, Abbott *et al.*, 1991, Mirejovsky *et al.*, 1991).

Penilaian *Mucin* (glycoprotein dan muco-polysaccharides):

- Teknik pewarnaan histokimia (Gachon *et al.*, 1985, Sack *et al.* 1987, Abbott *et al.*, 1991).
- Absorpsi IR (Castillo *et al.*, 1986).
- Reagen pewarnaan Alcian blue/Periodic Acid-Schiff's (AB/PAS) dan SDS-PAGE gel (Natrium Dodecil Sulphate-PolyAcrilamide Gel Electrophoresis (Wedler *et al.*, 1987).
- Bio-Rad Protein Assay (Jung dan Rapp, 1993).
- Reagen AB/PAS dan Müller's (pewarnaan colloidlbesi) (Klein, 1989).
- Pewarnaan histologis mucikarmine (Abbott *et al.*, 1991).

Pengukuran *Albumin* dan prealbumin (protein):

- Teknik pewarnaan imunokimia (Sack *et al.* 1987).
- Absorpsi IR (Castillo *et al.*, 1984).
- Silver pewarnaan (Wedler *et al.*, 1987).
- Teknik radiolabeling dengan isotop radioaktif Na¹²⁵Iodine (Garrett dan Milthorpe, 1996).
- Bio-Rad Protein Assay (Jung dan Rapp, 1993).

Penilaian *Immunoglobulins* A, G, E (IgA, IgG, IgE):

- Teknik pewarnaan Imunokimia (Sack *et al.* 1987).
- Teknik Immunocytokimia/TEM (Versura *et al.*, 1988).
- Immunofluorescence mikroskopi (Gudmundsson *et al.*, 1985).

Penilaian *Laktoferrin* (sejenis protein):

- teknik pewarnaan Immunokimia (Sack *et al.* 1987).
- mikroskopi immunofluoresensi (Gudmundsson *et al.*, 1985).
- pewarnaan Silver (Wedler *et al.*, 1987).
- Bio-Rad Protein Assay (Jung dan Rapp, 1993).

Penilaian *Fibronectin* (glycoprotein yang besar):

- Modified Enzim-Linked ImmunoSorbent Assay (ELISA) (Baleriola-Lucas *et al.*, 1997).

Deposit anorganik terutama yang mengandung kalsium, phosphorous, iron dan mercury:

- Electron mikroprobe equipped SEM (Kleist, 1979, Reidhammer, 1980).
- SEM dan Energi Dispersive X-ray analisa (EDX) (Begley dan Waggoner, 1991).
- X-ray fluorescence (Caroline *et al.*, 1985).
- Pewarnaan Von Kossa (Abbott *et al.*, 1991).

III Deposit: Klasifikasi dan Penentuan Derajat

22

SISTEM KLASIFIKASI KLINIK

Penilaian permukaan:

- Klasifikasi tampilan: Rudko
- Kategori deposit dan tipe: Tripathi
- Sistem grade: Josephson & Caffery, Hart

Hasil dapat dipengaruhi oleh:

- Daya basah lensa
- Lama pengeringan permukaan

96720-15S.PPT



5L596720-15

23

CLASSIFICATION RUDKO KATEGORI

- I = Deposit tak terlihat pada lensa basah ataupun kering dengan pembesaran 15 x
- II = Deposit terlihat pada lensa basah dengan pembesaran 15x
- III = Deposit terlihat pada lensa kering tanpa pembesaran
- IV = Deposit terlihat pada lensa basah tanpa pembesaran

96720-16S.PPT



5L596720-16

Klasifikasi Rudko

Suatu usaha awal untuk mengklasifikasikan deposit diajukan oleh Rudko di tahun 1974 (Rudko dan Proby, 1974, Rudko dan Gregg, 1975).

Sistem ini belakangan dimodifikasi untuk mencakup pengkdean untuk:

- Tipe deposit (crystalline, granular, filmy, plaque, coating, dan lain-lain.).
- Luas Deposit (Berapa luas permukaan lensa yang tertutup deposit).

Variasi skema ini masih ada dipergunakan.

24

TRIPATHI KATEGORI DAN TIPE

- Gambaran tampilan
- Tipe-tipe deposit :
 - deposit organik
 - anorganik
 - campuran
 - jasad renik

96720-17S.PPT



5L596720-17

Tripathi: Kategori dan Tipe

Tripathi *et al.* (1988) mengajukan serangkaian kategori ke dalam mana berbagai perubahan lensa kontak dapat dimasukkan.

- Deskripsi tampilan, misalnya lapisan yang jelas, grainy, hazy, stringi bahan, daerah tak basah, discolourasi, discrete, elevated, white spots, crystalline deposit, partikles.
- Tipe deposit
 - Organik
 - Anorganik
 - Campuran.
- Pembiakan jasad renik cultured.

Tripathi *et al.* (1994) mengajukan sistem klasifikasi yang lebih mendetil yang menggolongkan berat, tipe dan luas deposit secara terpisah.

25

JOSEPHSON DAN CAFFERY SISTEM GRADE

- 0 = Permukaan licin dan seragam memantulkan cahaya
- 1 = Permukaan kasar, agak suram yang hilang sementara pada tiap kali berkedip
- 2 = Ada daerah tak basah yang stabil
- 3 = Ada deposit jelas berkrystal atau amorf

96720-18S.PPT



5L597620-18

Josephson dan Caffery: Sistem Penentuan Derajat (Grading)

Josephson dan Caffery (1989) telah mengembangkan sebuah sistem penentuan derajat deposit lensa kontak *in situ* dengan biomikroskop slit-lamp.

26

SISTEM KLASIFIKASI KLINIK DEPOSIT

Informasi dikumpulkan mengenai:

- Skala Grade (0-4)
- Luas cakupan
- Beratnya: ketebalan/lapisan
- Lokasi: permukaan depan/belakang

96720-19S.PPT



5L597620-19

Sistem Penentuan Derajat Secara Klinis: Deposit

Ketika melakukan riset klinis yang melibatkan lensa kontak, dibutuhkan suatu sistem penentuan derajat deposit. Suatu skala subjektif telah dikembangkan yang tidak hanya menentukan derajat deposit tetapi juga mengklasifikasi tipenya berdasarkan pengamatan peneliti. Beberapa organisasi riset klinis memiliki skala-skala seperti itu. Sebagian besar skala ini terbatas kompatibilitasnya. Bila harus melakukan perbandingan antar skala, mungkin harus dibuat pechan skala 'tidak ada, ringan, sedang, hebat'.

27

HART KLASSIFIKASI GRADE/TIPE

- I = Lapisan air mata belum pecah >10 detik bila menahan kedipan
- II = Lapisan air mata pecah pada lensa dalam 5-9 detik
- III = Lapisan air mata pecah pada lensa dalam 2-4 detik
- IV = Deposit menonjol, tak dapat basah, lapisan air mata segera pecah

96720-20S.PPT



5L597620-20

Hart – Klasifikasi Grade/Tipe

Suatu metode lebih baru dengan menggunakan sebuah slit-lamp diusulkan oleh Hart (diajukan dalam Phillips dan Stone, 1989).

28

KLASIFIKASI DEPOSIT DALAM PRAKTEK

- Gunakan sistem dengan konsisten
- Penting memantau deposit antara kunjungan-kunjungan selama belum mengganti lensa kontak
- Titik referensi untuk tujuan pemantauan
- Bandingkan sebelum dan sesudah pembersihan

96720-21S.PPT



5L597620-21

Dalam-Ruang Periksa Praktek Lensa Kontak: Sistem Penentuan Derajat

Suatu sistem penentuan derajat deposit yang dapat diterapkan dalam kamar praktek tentu sangat berguna. Penting sekali menerapkan sistem yang dikembangkan itu secara konsisten. Data yang dihasilkan dengan penerapan yang salah dari suatu sistem penilaian tentu tidak benar. Ada manfaatnya bila untuk lensa kontak konvensional (tidak diganti) dilakukan pemantauan tingkat deposit pada kedatangan pasien memeriksakan lensanya.. Penilaian yang dilakukan harus memiliki dasar yang benar agar dapat dibandingkan perubahannya dari waktu ke waktu dan harus sesuai untuk tujuan-tujuan referensi.

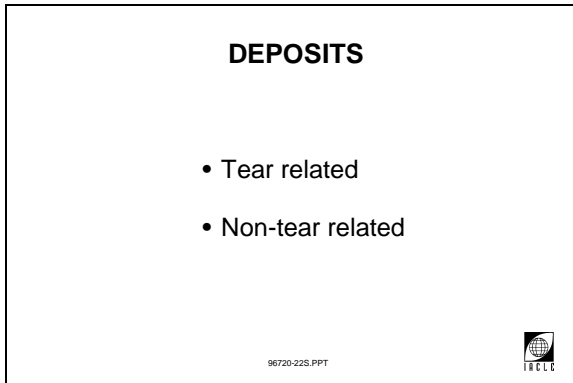
Keampuhan prosedur perawatan lensa manapun, terutama pembersihan atau perlakuan enzim, dapat hanya diukur dengan membandingkan nilai derajat deposit sebelum dan sesudah prosedur.

Dalam suasana klinis di ruang praktek, praktisi lensa kontak harus menggunakan suatu sistem yang mereka kenal baik.

Dalam klinik dimana ada lebih dari satu orang praktisi lensa kontak, langkah-langkah untuk melakukan standarisasi prosedur dan cara penilaian mungkin perlu dilakukan, yaitu dengan cara secara berkala membandingkan angka-angkanya (lebih baik terhadap pengamatan yang sama),. Hanya dengan demikian penilaian dari beberapa pengamat dapat dipandang bisa dibandingkan, terutama dari waktu ke waktu.

IV Tipe-tipe Deposit: Pendahuluan

29



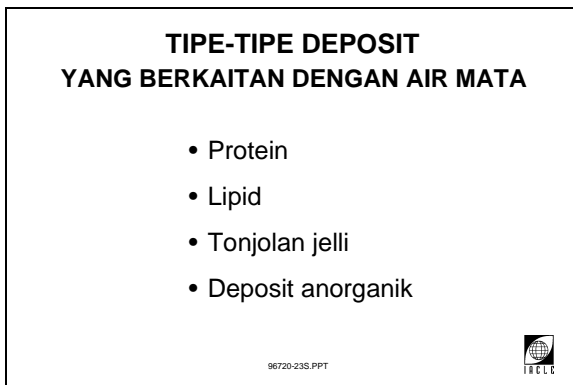
5L596720-22

Deposit

Berdasarkan asalnya, tipe deposit dapat diklasifikasikan sebagai :

- Deposit yang berkaitan dengan air mata. Deposit yang berkaitan dengan air mata merupakan akibat dari unsur-unsur air mata seperti lysozyme, lipid, albumin, mucin, immunoglobulins (A, G dan E), laktoferrin, fibronectin dan kalsium yang menempel ke lensa . Deposit ini bisa anorganik dan bisa juga organik.
- Deposit yang tak berkaitan dengan air mata. Tipe deposit ini dianggap berasal dari lingkungan. Deposit ini dapat berupa partikel asing yang tertanam ke dalam matrix lensa sampai penumpukan karat di permukaan lensa akibat dari oksidasi partikel-partikel besi *in situ*.

30



5L596720-23

Tipe Deposit

Semua lensa yang sudah digunakan tentu dilapisi dengan glycoprotein (mucin) dan protein dalam jumlah yang bervariasi. Hanya sedikit lensa yang memberi albumin dalam penilaian deposit (Sack, 1985).

Selain tipe yang biasa yaitu tipe 'flat' atau protein yang menyerupai lapisan dan deposit lipid, ada tipe lain deposit yang berkaitan dengan air mata yaitu tipe 'jelly' bumps (juga disebut sebagai mulberry spots atau bumps, lensa calculi dan 'barnacle'). Deposit-deposit ini disebut jelly bumps karena mereka menyerupai agar yang dicetak kembang atau mulberry bumps karena kemiripannya dengan bentuk bulat-bulat buah mulberry (*Morus nigra*). Jelly bumps akan dibahas lebih mendetail dalam Section III.C.

Biasanya ditemukan kombinasi berbagai tipe deposit bukan hanya satu tipe tersendiri. Pada beberapa kasus, salah satu tipe deposit mendahului dan kemudian mempermudah pembentukan deposit berikutnya dari tipe yang berbeda (lihat IV.C: Jelly Bumps).

Deposit cenderung terbentuk lebih banyak di permukaan depan lensa kontak dari pada di permukaan belakang.

31

TIPE-TIPE DEPOSIT YANG TAK BERKAITAN DENGAN AIR MATA

- Jamur
- Perubahan warna lensa
 - deposit merkuri
 - sisa-sisa sigaret
 - kontaminasi permukaan :
make-up, lotion
- Bintik-bintik karat

96720-24S.PPT

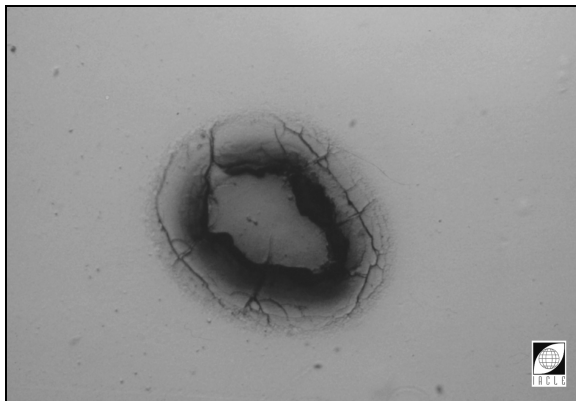


Deposit may juga be tidak berkaitan dengan unsur-unsur lapisan air mata. Biasanya, mereka berasal dari produk perawatan lensa kontak atau dari lingkungan misalnya bahan-bahan kosmetika/make-up.

Jamur bisa didapat dari air (kolam, saunas, bak mandi panas), tanah (petani, tukang kebun) atau dari udara.

5L596720-24

32



5L5009B-16

Pada slide 32 diperlihatkan sebuah bintik karat.

IV.A Deposit Protein

33



5L51587-95

Protein

Slide 33 memperlihatkan deposit protein lensa kontak lunak *in vivo* yang khas, dilihat dengan pencahayaan langsung.

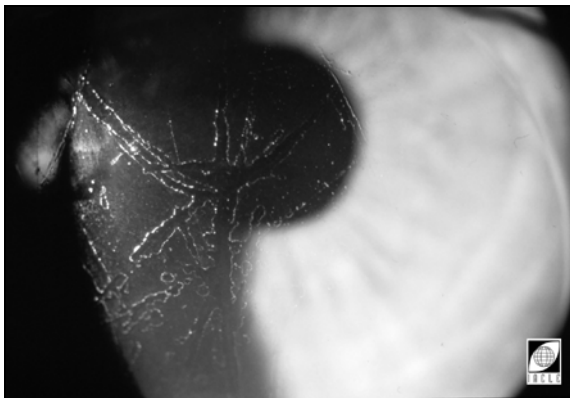
Deposit protein:

- Lapisan tipis putih dan superfisial yang biasanya semi-opaque atau translucent (Tripathi dan Tripathi, 1984). Pada contoh yang ekstrim, tampilan lapisan protein bisa seperti kaca susu atau frosted-glass (lihat slide 36).
- Dapat menutupi sebagian atau seluruh permukaan lensa.
- Terdiri dari lysozyme yang telah mengalami denaturasi.
- Menyebabkan permukaan lensa menjadi hidrofob.
- Dapat retak dan dan terkelupas jika tebal.
- Dapat mengakibatkan rasa kurang enak sekali bila lapisan ini mengelupas.

Faktor-faktor yang mempermudah pembentukan deposit protein pada lensa kontak mencakup:

- BUT singkat (Hathaway dan Lowther, 1978).

34



5L50439-92

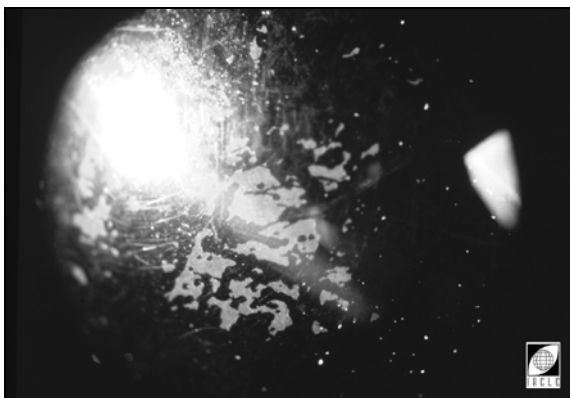
- Daya ikat Ionik (Sack *et al.*, 1987, Hamano *et al.*, 1993, Sack *et al.*, 1996, Jones *et al.*, 1997).
- Pembersihan yang kurang memadai, terutama di bagian pinggir lensa (Heiler *et al.*, 1991).
- Perbedaan kepekaan individual (Jones *et al.*, 1997).
- Disinfeksi termal (sekarang jarang).
- Perubahan mata berkedip (Tripathi dan Tripathi, 1984).
- Defisiensi air mata atau perubahan komposisi air mata (Tripathi dan Tripathi, 1984).
- Alergi khronik dan GPC (dan CLPC?) (menurut Tripathi dan Tripathi, 1984).

Faktor-faktor yang menurunkan pembentukan deposit protein:

- pemakaian lensa dengan mata tertutup (Sack *et al.*, 1996).
- Kadar lysozyme air mata sedikit, misalkan awalnya, sebuah lensa baru ionik berkadar air tinggi akan menyerap sebanyak mungkin lysozyme yang dapat diberikan air mata sampai akhirnya tercapai status stabil (Sack *et al.*, 1996).

Slide 34 memperlihatkan lapisan protein yang datar, dan masih hampir transparan pada sebuah lensa RGP.

35



5L5008B-10

Slide 35 memperlihatkan lapisan protein yang datar, dan masih hampir opaque tidak lengkap pada sebuah lensa RGP .

Yang, menarik Lever *et al.* (1995) menemukan bahwa tidak ada korelasi antara kadar protein lensa dan kenyamanan pasien untuk populasi besar sampel yang mencakup semua Kelompok lensa menurut FDA. Mereka mengemukakan bahwa protein yang terikat pada lensa bukan faktor utama atau faktor satu-satunya yang menentukan kenyamanan lensa atau intoleransi terhadap lensa.

36

PROTEIN

Jadi masalah bila:

- Menengah sampai berlebihan
- Pasien menggunakan disinfeksi panas pada lensa konvensional (tak-diganti)
- Surfactant tidak digunakan dengan teratur

96720-25S.PPT



5L596720-25

37

DEPOSIT PROTEIN : TINDAKAN

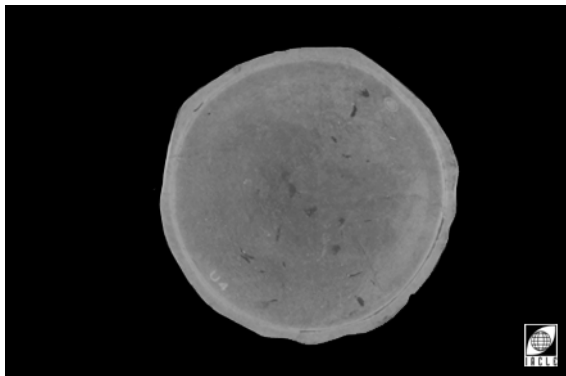
- Dianjurkan untuk membersihkan protein tiap minggu
- Ganti lensa yang depositnya berlebihan

96720-60S.PPT



5L596720-60

38



5L50816-93

Protein

Jadi masalah ketika:

- Jumlahnya menengah atau berlebihan. Hal ini dapat mengakibatkan berkurangnya tajam penglihatan dan trauma permukaan lensa.
- Pasien-pasien yang menggunakan disinfeksi termal pada lensa konvensional (tidak diganti), terutama jika tidak dilakukan pencegahan dengan pembersihan protein secara teratur.
- Pembersih surfaktan tidak digunakan dengan teratur.

Pasien-pasien dengan deposit protein yang tebal biasanya akan mengeluh ada iritasi pada mata dan kelopak mata. Ini sering merupakan akibat dari kelopak mata atas harus melewati permukaan lensa yang kasar karena ada penumpukan deposit. Jika ini terus berlangsung dalam waktu yang lama, pasien-pasien dapat mengalami Papillary Conjunctivitis yang berkaitan dengan lensa kontak (CLPC) atau mengalami Giant Papillary Conjunctivitis (GPC).

Kedua permukaan lensa dapat mendapat deposit, tetapi biasanya permukaan depan lensa kontak terserang lebih hebat. Ini mungkin karena pengeringan air mata yang terjadi pada permukaan depan lensa kontak yang menghadap dunia luar.

Jika permukaan belakang lensa banyak mengikat protein, permukaan kornea mungkin terganggu oleh efek-efek mekanis permukaan belakang lensa yang tidak teratur. Dapat terjadi kerusakan kornea yang dapat diwarnai dengan fluorescein.

Dianjurkan agar seminggu sekali menggunakan pembersih enzim untuk mencegah penumpukan deposit. Penumpukan deposit yang berlebihan akhirnya akan memaksa lensa harus diganti.

Denaturasi Protein

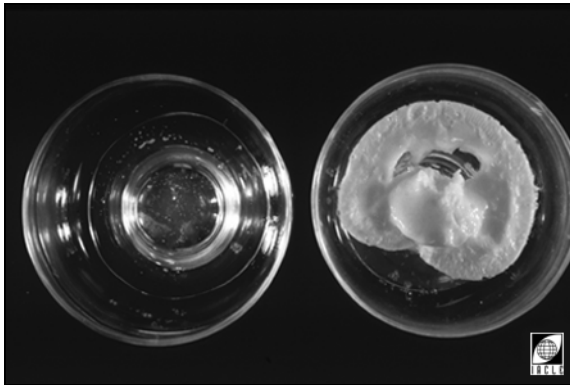
Slide 38 memperlihatkan suatu kasus ekstrim lensa dengan deposit protein yang permukaannya telah menjadi opaque karena denaturasi protein disinfeksi termal. Tetapi, termal bukan satu-satunya faktor yang mempolimerkan lysozyme. Tegangan interfacial antara lensa dan lapisan air mata juga dipercaya merupakan polimerizer yang efektif (Sack *et al.*, 1987, Jones, 1990).

Perubahan struktur lysozyme biasanya dari suatu helix α menjadi suatu konfigurasi lembar beta setelah protein berpolimerisasi, dan menempel ke permukaan lensa (Jones, 1990 mengutip Castillo *et al.*, 1984).

Hasil penelitian Sack *et al.*, (1987) juga memberi kesan kuat bahwa sifat ionik lensa memainkan peran yang penting dalam konformasi protein yang menjadi deposit (akan jadi protein natural ataukah yang mengalami denaturasi). Hasil penelitian mereka memperlihatkan bahwa bahan non-ionik berkaitan dengan denatured protein air mata yang paling banyak mengalami denaturasi dan bahan ionik dengan yang paling sedikit.

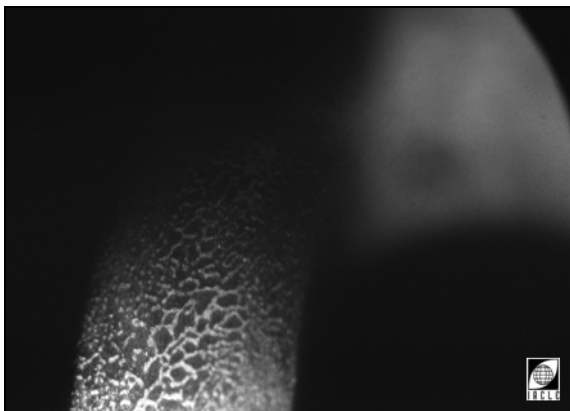
Mereka juga melaporkan bahwa deposit protein berbeda-beda menurut sifat ionik lensa. Lensa anion (lensa ionik dengan muatan listrik permukaan

39



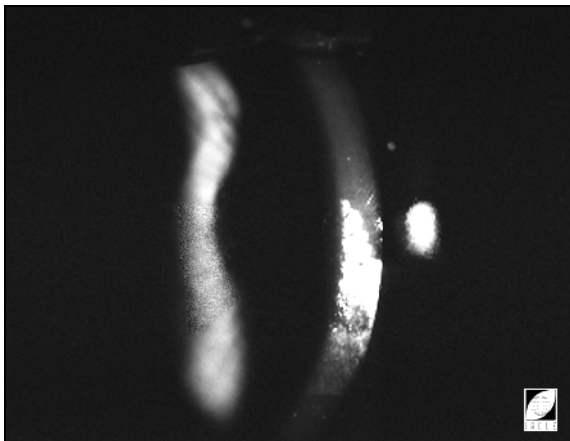
5L50138-92

40



5L51964-91

41



5L50197-97

negatif) menarik lapisan lysozyme yang tebal dan longgar terikat, dan sebagian besar tetap memiliki integritas konformasinya (tetap dalam bentuk natural).

Deposit pada lensa hidrogel non-ionik lebih tipis dan merupakan campuran yang terdiri terutama oleh protein air mata yang telah mengalami denaturasi.

Sack *et al.*, (1987) dan Holly dan Hong, (1982) menyatakan bahwa hanya lysozymelah cukup bermuatan positif (+ve) untuk memiliki afinitas yang besar pada bahan lensa ionik (anion) yang bermuatan negatif. Pada pH yang fisiologis, semua protein air mata lain bermuatan negatif dan mungkin ini yang dapat menjelaskan mengapa mereka hanya sedikit ditemukan dalam deposit lensa.

Lagi pula, mungkin deposit-deposit yang mencakup beberapa jenis yang bermuatan negatif membutuhkan deposit lain sebagai prasyarat atau antarmuka ke lensa yang bermuatan serupa. Pada pasien yang sangat banyak membuat deposit, deposisi mucin memerlukan lapisan protein air mata yang telah lebih dahulu terbentuk (Wedler *et al.*, 1987). Ada lensa yang disebut sebagai lensa non-ionik, tetapi lensa seperti itu masih memiliki situs bermuatan dalam molekulnya. Lensa Ionik memiliki muatan di permukaan selain situs bermuatan dalam molekulnya.

Dalam 1990 Cheng *et al.* membuktikan bahwa ada lysozyme (sesudah satu hari) dan ada protein besar yang tidak teridentifikasi (sesudah dua hari) dalam deposit pada lensa ionik ber Kandungan air tinggi (etafilcon A, 58% air). Molekul yang lebih besar belakangan diidentifikasi oleh Scott dan Mowrey-McKee (1996) sebagai suatu dimer dari lysozyme, jadi merupakan hasil polimerisasi dua molekul lysozyme menjadi molekul yang lebih besar dengan berat molekul dua kali lipat molekul dasarnya. Dimer lysozyme tidak terjadi dalam lapisan air mata, karena mereka adalah hasil dari interaksi antara lysozyme dan polimer lensa.

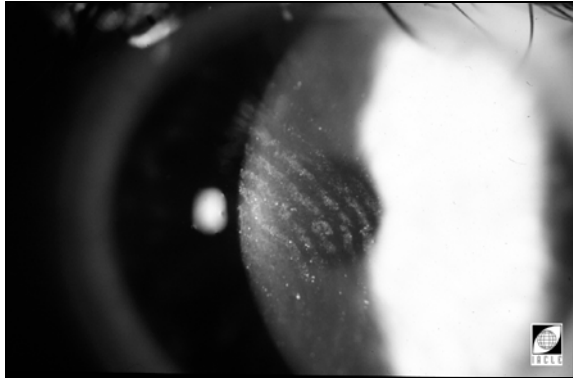
Slide 39 memperlihatkan denaturasi protein (putih telur) setelah dipanaskan. Ini serupa dengan protein air mata pada lensa yang disinfeksinya dilakukan dengan teknik termal.

Bila suatu lapisan protein dibiarkan terus menumpuk, akhirnya ia akan retak-retak ketika lensa melengkung. Slide 40 memperlihatkan hasilnya.

Pada slide 41 diperlihatkan gambar yang tidak sehebat di atas tetapi lebih besar kemungkinan terlihat dalam praktek. Slide ini memperlihatkan lapisan protein dengan retro-illuminasi langsung (di sebelah kiri dari bayangan utama slit lamp). Citra ini memperlihatkan sifat translucent/transparan deposit ini dan memperlihatkan juga ketidakteraturan refraktif yang diakibatkan oleh deposit ini. Menurunnya daya basah lensa dibuktikan oleh adanya lapisan tipis efek interferensi yang terlihat di sebelah kanan bayangan utama slit. Dengan pencahayaan langsung dan/atau refleksi specular citra utama slit terlihat ketidakteraturan permukaan lapisan protein dan juga luasnya.

IV.B Deposit Lipid

42



5L51618-95

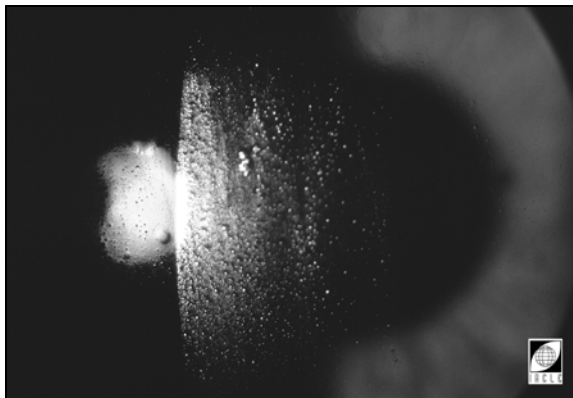
Deposit Lipid: Tampilan

Deposit lipid terlihat sebagai lapisan berminyak licin dan mengkilat yang menempel baik pada permukaan lensa RGP dan maupun lensa kontak lunak. Sering kali, mereka membentuk lapisan yang tidak lengkap yang menyerupai sidik jari (Tripathi dan Tripathi, 1984) terutama jika lensa dibiarkan kering sedikit (lihat slide 42 yang memperlihatkan deposit lipid pada sebuah lensa RGP dengan pola sidik jari yang khas).

Lipid ini mencakup: phospholipid, lemak neutral, triglycerides, kolesterol, ester kolesterol dan asam lemak (Tripathi dan Tripathi, 1984).

Lapisan ini tidak merata tebal dan transparansinya, karena itu mereka sangat mengganggu tajam penglihatan pemakai.

43



5L50627-97

Kelopak mata dan mata berkedip melabur lapisan ini di atas permukaan depan lensa kontak (lihat slide 43 yang memperlihatkan deposit lipid pada lensa kontak lunak).

44

TAMPILAN DEPOSIT LIPID

- Tetes-tetes kecil yang longgar terikat pada permukaan lensa sehingga menjadi hidrofobik
- Paling baik teramati di antara kedipan
- Berbeda-beda pada tiap pasien
- Kelihatan sebagai lapisan tebal berminyak

96720-26S.PPT



5L596720-26

45

ORIGIN OF LIPID DEPOSITS

Lipids are mainly from the Meibomian glands
(lipids reduce tear film evaporation)

96720-27S.PPT



5L596720-27

Sumber Deposit Lipid

Lipid didapatkan terutama dari kelenjar-kelenjar Meibom yang muara salurannya terletak sepanjang pinggir kelopak mata atas dan kelopak mata bawah. Ketika mata mata berkedip, aksi kelopak mata ini merangsang fungsi sekresi kelenjar Meibom. Aksi kelopak mata atas menyebarkan lapisan lipid pada lapisan air mata pra-kornea (atau pra-lensa), dan dengan efektif 'membentuk permukaan baru'. Lapisan lipid ini berfungsi mencegah penguapan lapisan air mata, terutama lapisan airnya. Keutuhan lapisan air mata merupakan tema sentral bagi keteraturan optik dan untuk menghasilkan unjuk kerja sistem optik kornea-air mata. Lapisan air mata yang utuh menjaga kesehatan fisiologi kornea kornea dan juga mempunyai peran pelumasan (pelumas) untuk gerakan kelopak mata bergerak di atas mata dan/atau lensa kontak.

46

DEPOSIT LIPID FAKTOR- FAKTOR PREDISPOSISI

- Kualitas lapisan air mata
- Pola kedipan yang lambat
- Kurang patuh merawat lensa (terutama surfactant)
- Ceroboh dalam memakai kosmetika/lotion yang tak cocok

96720-28S.PPT



5L596720-28

Deposisi Lipid: Faktor-faktor Predisposisi

Pasien-pasien dengan air mata yang berminyak dan lapisan lipidnya tebal mungkin lebih mudah mengalami deposisi lipid pada tingkat yang lebih tinggi.

Beberapa kondisi mata akan menambah kecepatan sekresi lipid dari kelenjar Meibom. Kondisi seperti itu mencakup: konjungtivitis bakteri, belpharokonjungtivitis kronik dan meibomianitis. Paparan terhadap lingkungan yang tercemar dapat mengakibatkan menumpuknya kotoran di air mata karena kotoran itu mudah melekat pada lipid air mata.

Dengan demikian, untuk membantu mencegah deposisi lipid maka harus diterapkan pembersihan lensa secara teratur dengan surfaktan, dan hanya menggunakan kosmetika dan produk perawatan kulit tertentu (lebih baik, yang bebas lemak atau terbuat dengan basis air), serta mata harus berkedip secara teratur dan sering untuk menyapu keluar debris atau kotoran.

Permukaan lensa RGP yang tidak basah lebih mudah mengalami deposisi lipid. Telah kemukakan pula bahwa ada beberapa bahan RGP yang mungkin lebih cenderung mendapat deposit tipe ini. Tetapi, belum ada bukti-bukti yang jelas mengenai bahan mana yang termasuk kategori ini..

Lensa kontak lunak yang penuh deposit protein mungkin juga lebih mudah mengalami deposit lipid karena dehidrasi permukaan.

Baru-baru ini Jones *et al.* (1997) telah membuktikan bahwa kimia komposisi bahan lensa mungkin juga merupakan faktor penting. Mereka membuktikan bahwa, sekurang-kurangnya untuk bahan lensa kelompok 2 FDA (tinggi kandungan air dan non-ionik) dan Kelompok 4 (tinggi kandungan air dan -ionik) yang mereka uji, kandungan vinil pyrrolidone merupakan determinan dominan deposisi lipid. Penelitian yang sama juga mengkonfirmasi dugaan bahwa deposisi protein dikontrol oleh sifat ionik bahan lensa.

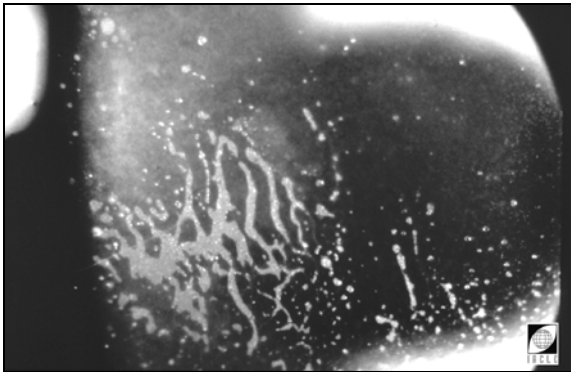
Ketika suatu larutan air mata buatan diberikan pada lensa RGP dan lensa kontak lunak yang baru, Bontempo dan Rapp (1994) menemukan bahwa walaupun lipid menjadi deposit pada semua lensa yang diuji, ternyata lensa RGP siloxane akrilat dua sampai tiga kali lebih cenderung

47



5L5008B-24

48



5L5008F-6

mendapat deposit lipid.

Mereka menganggap peri laku ini disebabkan oleh adanya sifat lipofilik permukaan siloxane acrilate. Fluoro-siloxane acrilates tidak begitu cenderung membentuk deposit lipid. Ini dianggap karena fluorine menurunkan sifat lipofilik lensa itu.

Sebaliknya, siloxane acrilates yang lebih tinggi kandungan silikonnya ternyata mengikat produk lebih lipid karena mereka menambah sifat hidrofob. Slide 47 memperlihatkan deposisi lipid yang luas pada sebuah lensa RGP.

Slide 48 memperlihatkan kombinasi deposit lipid dan mucus pada sebuah permukaan belakang lensa RGP.

49

DEPOSIT LIPID

Jadi masalah bila:

- Lapisan tebal bergemuk menurunkan kemampuan air mata menyebar di permukaan lensa
- Tajam penglihatan berfluktuasi (berubah-ubah)

96720-29S.PPT



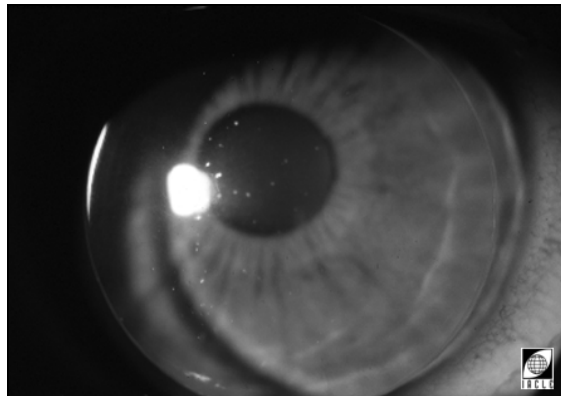
5L596720-29

Penanganan Deposit Lipid

Deposit lipid membentuk lapisan tebal dan berminyak pada lensa, maka dapat terjadi tajam penglihatan berubah-ubah, terutama sebagai akibat langsung dari kedipan mata. Gangguan penglihatan ini bisa dibandingkan dengan melihat melalui kaca depan mobil yang berlumur minyak.

Deposit tipe ini mudah dihilangkan dengan menggunakan pembersih surfaktan berbasis alkohol yang kerjanya mencegah bersatunya tetes lipid pada permukaan lensa.

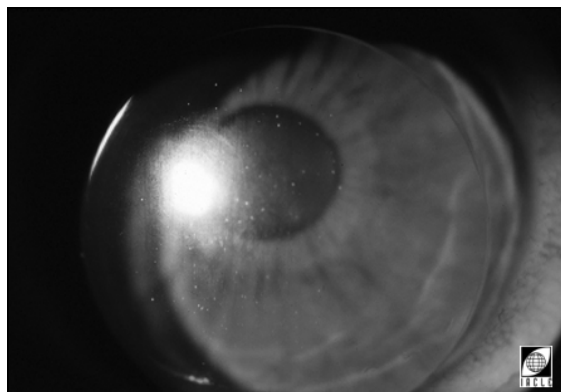
50



5L50198-97

Slide 50 memperlihatkan sebuah lensa RGP segera sesudah mata berkedip. Pemeriksaan lapisan air mata cara selintas akan meengira keadaannya kira-kira normal. Tetapi, sesudah beberapa waktu, di antara kedipan, akan terlihat perubahan tampilan. Pada waktu itu situasi yang sebenarnya akan terlihat nyata sebagai diperlihatkan pada slide 51.

51



5L50199-97

IV.C Jelly Bumps

52

TONJOLAN JELLY TAMPILAN

- Kelihatan sebagai kelompok deposit yang menonjol dan tembus cahaya seperti buah mulberry
- Biasanya terbentuk di lensa bagian bawah yang tak tertutup kelopak mata

96720-30S.PPT



5L596720-30

53

TONJOLAN JELLY PEMBENTUKAN

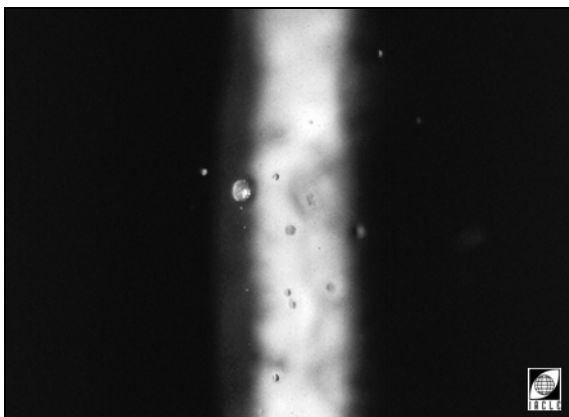
- Daerah tak basah berinteraksi dengan unsur air mata
- Lipid, protein air mata dan kadang-kadang garam kalsium juga terlibat
- Sedikit demi sedikit membentuk deposit berlapis-lapis

96720-31S.PPT



5L596720-31

54



5L51199-92

Tonjolan Jelly (Jelly Bumps)

Tojolan jelly yang transparan atau translucent lebih sering kali terjadi pada lensa EW dengan kandungan air tinggi dan ionik, (Hart *et al.*, 1987). Jumlahnya dapat bervariasi dari satu deposit sampai banyak.

Walaupun mereka terutama adalah deposit lipid mereka dapat juga mengandung:

- Kalsium, protein atau mucin (Tripathi dan Tripathi, 1984).
- Kalsium hanya sebagai unsur minor (Hart *et al.*, 1986, Hart, 1988).
- Lipid dan lysozyme dan kalsium dalam berbagai jumlah (Sabatine *et al.*, 1990).

Begley dan Waggoner (1991) membuktikan, dengan menggunakan Energi Dispersive X-rays (EDX), bahwa sebagian besar deposit memang mengandung kalsium selain juga polysaccharides (mucin) yang tersebar merata diseluruh nodul deposit. Lagi pula, mucin dan kalsium lebih nyata terlihat di lapisan-lapisan bagian basal (paling dekat ke lensa), dan ini memberi kesan bahwa mereka mungkin memainkan peran dalam awal terbentuknya deposit seperti ini.

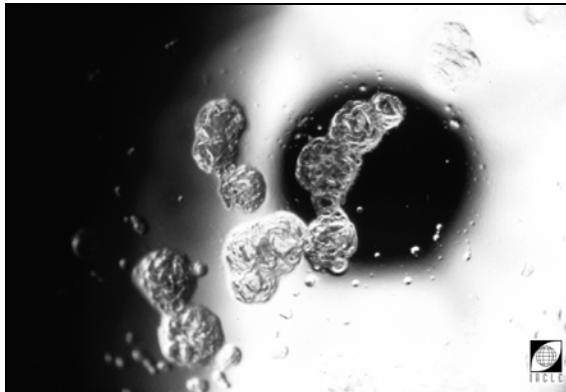
Tighe (1990) dan Abbott *et al.* (1991) have mengemukakan mekanisme yang serupa. Pada daerah-daerah tertentu, permukaan lensa telah disiapkan oleh bahan lipid tak jenuh yang berpolimer di, dan menempel ke permukaan lensa sebagai akibat dari lapisan air mata yang pecah di daerah itu. Suatu deposit lipid berbasis kolesterol yang menonjol lalu menumpuk di atas lapisan yang telah mengalami polimerisasi ini. Asam lemak bebas yang membentuk sebagian besar 'deposit' berikutnya dapat berinteraksi dengan kalsium yang mungkin bertindak sebagai unsur yang mensatukannya. Anggapan yang belakangan ini memandang peran kalsium telah diragukan oleh Abbott *et al.*, 1991.

Faktor-faktor lain yang terkait dalam etiologi jelly bumps adalah:

- Faktor-faktor diet atau makanan seperti kolesterol, protein dan alkohol.
- Konsentrasi kalium air mata yang rendah – akibat obat (sebagai mana dirasakan oleh penderita diabetes dan para pemakai obat-obat diuretik, antikholinergik atau sympathomimetiks) (Hart *et al.*, 1987).

Tampilan deposit jelly bump yang khas pada permukaan lensa diperlihatkan pada slide di sebelah ini. Biasanya, rasa kurang enak (di kelopak mata) disebabkan oleh tonjolan deposit ini dapat mengakibatkan penghentian pemakaian lensa. Dengan demikian, penting untuk menemukan deposit jelly bump yang besar. Dengan makin banyaknya digunakan lensa has disposabel maka presentasi klinis jelly bumps jarang terlihat.

55

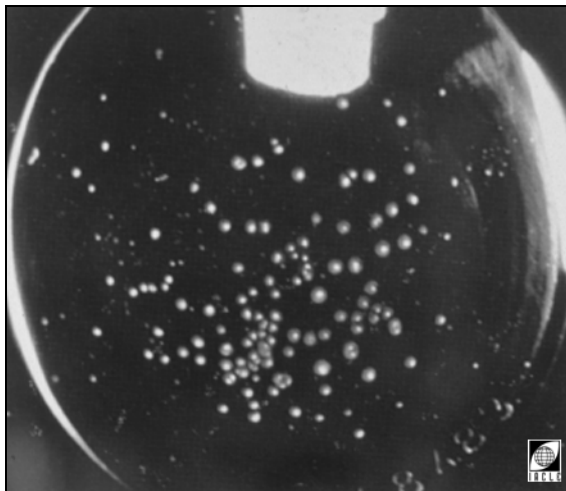


5L5009B-9

Slide 55 memperlihatkan sebuah deposit jelly bump dengan retro-illuminasi. Walaupun relatif masih transparan, efek-efek refraktif deposit ini dapat dilihat dengan jelas. Efek-efek buruk pada tajam penglihatan (refraktif dan difusif) dan kenyamanan (oleh tonjolan dan tidak licinnya) merupakan alasan biasa mengapa deposit dilaporkan oleh pasien-pasien.

Pada kasus-kasus yang lanjut, deposit ini mudah dilihat dengan mata telanjang. Rasa kurang enak biasanya dirasakan jauh sebelum tahapan ini dicapai. Tetapi, sungguh mengherankan bahwa ada pasien-pasien yang mampu mengabaikan rasa kurang enak ini.

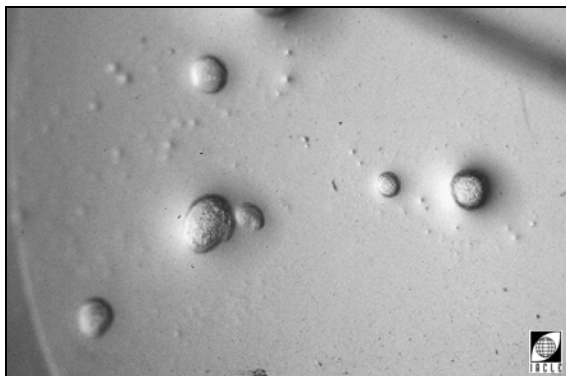
56



5L51450-91

Slide 56 memperlihatkan jelly bumps berupa calculi kecil dalam jumlah banyak tersebar di seluruh permukaan lensa.

57



5L53113-93

Tampilan yang diperbesar dari jelly bumps permukaan lensa diperlihatkan dengan reversed illumination (dengan demikian mereka memiliki refraktif index lebih tinggi dari pada bahan lensa yang menjadi medium di sekitarnya).

58

TONJOLAN JELLY FAKTOR-FAKTOR PREDISPOSISI

- Kualitas air mata
- Kedipan yang buruk
- Kontaminasi permukaan lensa
- HWC > LWC
- Afakia
- Pembersihan

96720-32S.PPT



5L596720-32

59

TONJOLAN JELLY

Jadi masalah bila:

- Besar-besar dan banyak
- Terletak pada zona pupil (entrance pupil)
- Penglihatan dan kenyamanan terganggu

96720-33S.PPT



5L596720-33

Jelly Bumps: Faktor-faktor Predisposisi

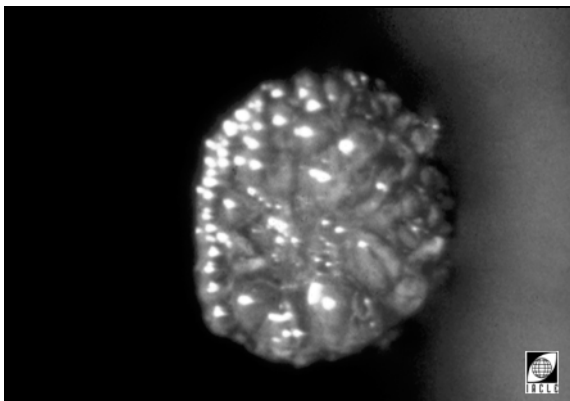
Kepekaan dan predisposisi terhadap jelly bumps tergantung pada :

- Kualitas lapisan air mata. Beberapa pasien memperlihatkan kecenderungan lipid air mata dan garam kalsium menumpuk di permukaan lensa .
- Mata kurang berkedip, yang memungkinkan lapisan air mata mengering dan unsur-unsurnya melekat di permukaan lensa .
- Pencemaran permukaan lensa. Jelly bumps membutuhkan deposit lipid sebagai prasyarat pembentukan dan pertumbuhannya.
- Kandungan air lensa kontak. Lensa yang kandungan airnya tinggi (HWC) lebih mudah membentuk jelly bump dari pada lensa yang kandungan airnya rendah (LWC).
- Pasien-pasien aphakia kelihatannya mengalami incidence lebih tinggi masalah ini.
- Tidak melakukan atau kurang baik dalam membersihkan permukaan lensa secara mekanik (gosok).

Jelly Bumps: Akibatnya

- Jelly bumps banyak jumlahnya menyebabkan rasa kurang enak pada pemakai.
- Deposit yang besar dapat menyebabkan lensa menempel pada kelopak mata atas sehingga pada tiap kedipan mata gerakan lensa berlebihan.
- Tajam penglihatan dapat berubah-ubah, terutama bila jelly bumps terletak di daerah pupil kontak, dan mengganggu interferensi dengan sumbu penglihatan.
- Jelly bumps juga dapat menyebabkan iritasi mekanis pada konjungtiva tarsal.
- Pada kasus-kasus ekstrim, jelly bumps dapat menyebabkan CLPC.

60



5L50187-97

Penanganan Jelly Bumps

Jelly bumps tidak mungkin dihilangkan karena dasarnya terbentuk dalam matrix lensa. Bila dibuang secara paksa maka terbentuk lubang-lubang dalam lensa yang berlaku sebagai bibit untuk jelly bump tumbuh kembali dengan cepat. Tanpa memandang apakah jelly bumps dibuang atau tidak, akhirnya yang dibutuhkan adalah penggantian lensa dan mata akan mendapat manfaat dari penggantian lensa lebih cepat dari padaterlambat.

Dengan demikian, penggantian lensa kontak secara teratur biasanya merupakan cara paling praktis dan mudah untuk mencegah masalah dan komplikasi yang berkaitan dengan penumpukan deposit jelly bump.

IV.D Deposit Anorganik

61

DEPOSIT ANORGANIK

- Lapisan/garam-garam anorganik
- Deposit kalsium karbonat
- Deposit kalsium fosfat

96720-34S.PPT



5L596720-34

Lapisan/Garam Anorganik

Lapisan anorganik adalah akumulasi unsur-unsur air mata yang tak larut yang terdapat di permukaan dan di dalam matrix lensa. Lapisan itu dapat muncul dengan relatif cepat (dalam beberapa hari/minggu, bukan dalam bulanan).

Deposit-deposit ini, yang biasanya tidak terjadi sendiri, biasanya diliputi oleh lapisan protein yang menjadikan permukaan yang tadinya kasar menjadi lebih halus dan deposit ini lebih lengket. Sebagai akibatnya, deposit ini lebih sulit dihilangkan dari pada deposit protein sederhana.

Masih ada beberapa perbedaan pendapat sekitar peran (jika ada) kalsium dan deposit kalsium dalam pembentukan deposit-deposit lain (Begley dan Waggoner, 1991; Kleist, 1979; Hart, 1988). Walaupun demikian, identifikasi dan differensiasi deposit kalsium dari deposit bentuk lain penting ketika merencanakan penanganannya.

62

LAPISAN/GARAM-GARAM ANORGANIK TAMPILAN

- Bintik-bintik kristal putih
- Bisa kecil ataupun besar
- Permukaan kasar
- Menembus permukaan lensa bila hebat

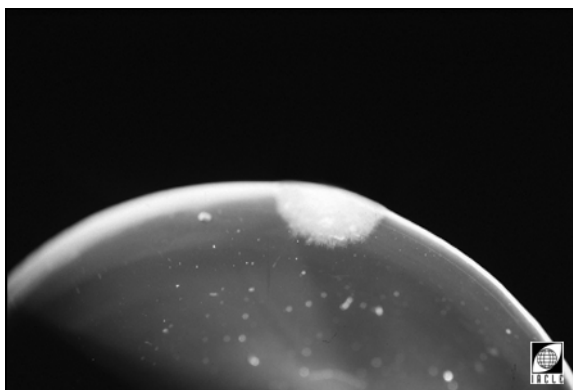
96720-35S.PPT



5L596720-35

Tampilan umum deposit anorganik diajukan ringkasannya pada slide di sebelah ini.

63



5L50203-97

Tampilan deposit kalsium yang khas diperlihatkan pada slide 63.

64

LAPISAN/GARAM-GARAM ANORGANIK PEMBENTUKAN

- Kalsium karbonat atau fosfat
- Presipitat garam-garam Ca yang tak larut dari air mata
- Pada pasien yang rentan: terbentuk dalam beberapa hari

96720-36S.PPT



5L596720-36

Lapisan/Garam Anorganik: Diferensiasi

Lapisan anorganik mudah salah diduga dengan lapisan protein karena permukaannya yang kasar tertutup oleh lapisan lapisan protein yang memberi tekstur halus. Ini sering terjadi pada lensa plus tinggi terutama lensa afakia. Dalam jangka panjang, lapisan ini dapat memasuki lensa dalam bentuk deposit kristal garams anorganik.

Penyebab

Lapisan anorganik terbentuk oleh presipitasi dan pertumbuhan kalsium phosphate dari air mata (Kleist, 1979).

Pasien-pasien yang peka untuk ini adalah pasien yang kurang baik berkedipnya, BUT (break-up time) nya rendah dan mungkin ada kelainan kimia air mata. Pada beberapa kasus deposit ini terbentuk dalam beberapa hari saja. Ada juga kecenderungan lebih besar deposit-deposit ini terjadi pada pasien-pasien dengan 'mata kering' atau yang tidak lengkap kedipan matanya.

Dari berbagai laporan, kelihatan bahwa deposit anorganik lebih sering terjadi dengan disinfeksi kimia (9 - 10%) dari pada dengan disinfeksi termal (1 - 4%).

Ada juga laporan bahwa incidence lebih tinggi ketika bila lensa dipakai dengan dasar extended wear, terutama jika lensa tinggi kandungan airnya.

Beberapa bahan lensa mungkin dapat menarik kalsium dari air mata lebih banyak.

Membedakan Deposit

Vehige dan Sasai (1985) telah menyusun daftar ciri-ciri untuk membedakan deposit kalsium phosphate dengan deposit protein:

Kalsium Phosphate

Dapat dilihat dengan lensa terpasang di mata

Berbatas jelas dan tajam

Putih murni atau putih susu kebiru-biruan,

Bintik air, sidik jari

Tekstur granular, seragam

Terbentuk dalam matrix

Protein

Tidak dapat dilihat dengan lensa di mata

Batas tak jelas

Putih atau agak putih beige

Bentuk tidak tertentu

Kasar, tak uniform

Terbentuk di permukaan.

Pencegahan

- Hindari penggunaan air ledeng untuk membersihkan atau pembilasan.
- Simpan lensa dalam larutan garam faal yang penyangganya bukan –phosphate.

65

LAPISAN/GARAM-GARAM ANORGANIK MASALAH

Bila deposit hebat:

- Merusak permukaan lensa
- Mengurangi kenyamanan
- Mengganggu penglihatan (bila central)

Bila dibersihkan menimbulkan lubang-lubang
pada permukaan lensa

96720-37S.PPT



5L596720-37

Lapisan/Garam Inorganik: Penanganan

Disinfeksi termal mungkin dapat membantu pembersihan deposit-deposit ini pada pasien-pasien yang cenderung mendapat deposit kalsium. Walaupun asam acetat mungkin dapat melarutkan atau mengurangi deposit kalsium phosphate, zat ini juga dapat merusak lensa .

Mengingat pembersihan deposit ini menimbulkan lubang-lubang kecil di permukaan lensa, maka kelihatannya pencegahan dan penggantian lensa satu-satunya metode penanganan yang efektif.

66

KRISTAL KALSIUM KARBONAT

‘Deposit kalsium karbonat terdiri dari
tumbuhan kristal yang jelas berbentuk
seperti jarum bila dilihat dengan
pembesaran’

96720-38S.PPT



5L596720-38

Kristal Kalsium Carbonate

Dari gambaran yang diajukan di sebelah, dapat diasumsikan bahwa tekstur lensa yang kasar akan menyebabkan rasa kurang enak. Ini sering ditemukan pada pemakai lensa extended, dan kristal terbentuk ketika lensa masih terpasang di mata.

Kristal-kristal kecil ini sulit dihilangkan dengan sistem disinfeksi kimia. Tetapi, mereka dapat dilarutkan dengan disinfeksi panas atau dengan asam encer (misalnya asam hidroklorat).

Sebagai mana dinyatakan sebelumnya, pembersihan deposit ini menimbulkan lubang-lubang di permukaan lensa dan akhirnya lensa perlu diganti.

Abbot *et al.* (1991) telah meneliti deposit putih anorganik yang terletak di permukaan lensa kontak lunak. Deposit ini ternyata berstruktur heterogen dan terdiri dari campuran kalsium phosphate-kalsium carbonate yang melapisi lapisan organik yang banyak mengandung lipid dengan mana ia tidak membentuk ikatan kimia. Lapisan organik ini mengandung esters kolesterol dalam konsentrasi tinggi. Ini dianggap terjadi karena ada peningkatan interaksi antara kelopak mata dengan permukaan deposit yang kasar atau berkerut-kerut.

IV.E Deposit Jamur

67

PERTUMBUHAN JAMUR TAMPILAN

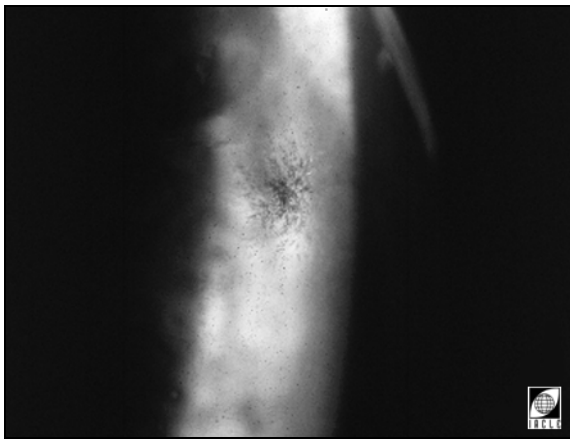
- Tumbuhan berupa filamen (pita) pada dan ke dalam lensa
- Biasanya berwarna putih, coklat atau hitam

96720-40.S.PPT



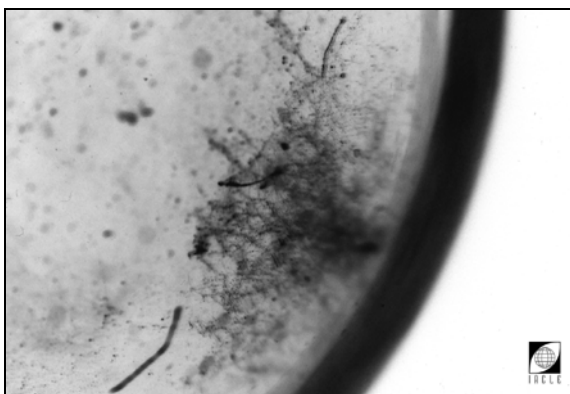
5L596720-40

68



5L51439-93

69



5L53283-93

Pertumbuhan Jamur

Jamur, dalam bentuk ragi (sel jamur bulat) atau cendawan, biasanya ditemukan di kulit dan membran mukosa. Mereka juga ditemukan dalam kotak lensa kontak, lensa kontak lunak terapeutik dan lensa kontak lunak extended wear konvensional.

Hurtado *et al.* (1995) telah mengidentifikasi beberapa genus jamur yang ditemukan mencemari permukaan matrix lensa kontak lunak. Ini mencakup:

- *Penicillium sp.*, *Aspergillus sp.*, *Cephalosporium sp.*, *Exophiala sp.*, *Scopulariopsis sp.*, *Scytalidium sp.*, *Sclerotium sp.*, *Rhinoctadiella sp.*

Gray *et al.* (1995) telah mengidentifikasi genus berikut dalam kotak lensa :

- *Cladosporium sp.*, *Candida sp.*, *Fusarium solani*, *Aspergillus versicolor*, *Exophiala sp.*, *Phoma sp.*

Faktor-faktor Pencemaran

Faktor-faktor predisposisi pencemaran jamur pada lensa kontak lunak dan kotak penyimpanan lensa kontak masih perlu diteliti. Dari penelitian Gray *et al.*, (1995) ternyata baik aktifitas proteolitik maupun sensitivitas terhadap temperatur bukanlah ciri-ciri pembeda dari daftar jamur di atas. Tetapi, incidence biofilm dalam kotak lensa yang digunakan dalam penelitian ini dinyatakan mungkin jadi penyebab menurunnya kemampuan disinfektan yang digunakan.

Kejadian jamur yang menembus masuk lensa juga dilaporkan lebih tinggi ketika digunakan larutan garam faal tanpa pengawet, terutama larutan garam faal buatan sendiri.

Sifat-sifat bahan lensa kontak lunak yang seperti karet busa merupakan medium dan lingkungan yang baik untuk pertumbuhan jamur. Spora jamur sampai ke permukaan lensa melalui udara atau melalui mata bagian luar. Kemudian jamur dapat tumbuh dengan cepat, baik di permukaan lensa maupun dalam matrix lensa.

Pencemaran lensa kontak lunak oleh jamur digambarkan sebagai pertumbuhan filamen ke dalam matrix lensa (Ward, 1988). Sassani dan Rosenwasser (1991) melaporkan hyphae jamur, tampak seperti deposit crystalline yang bercabang dalam matrix lensa. Jamur ini diidentifikasi dengan metode kultur (biakan) tetapi dengan pemeriksaan histologik dengan menggunakan scanning mikroskop elektron.

Slide 68 memperlihatkan pertumbuhan jamur pada lensa kontak lunak sebagai mana terlihat *in vivo*. Slide 69 memperlihatkan kolonisasi yang lebih luas pada lensa kontak lunak dilihat *in vitro*.

70

PEMBENTUKAN JAMUR

- Spora pada permukaan lensa berasal dari mata atau lingkungan
- Memperbanyak diri menjadi tumbuhan besar yang dapat dilihat berupa filamen
- Masuk ke dalam matrix lensa
- Lensa kontak merupakan medium yang baik bagi pertumbuhan jamur

96720-41S.PPT



5L596720-41

71

FAKTOR-FAKTOR PREDISPOSISI

- Perawatan lensa kurang baik, misalnya lama disimpan dalam larutan garam tanpa pengawet tanpa disinfeksi
- Pasien yang rentan, yang higienenya buruk

96720-42S.PPT



5L596720-42

Faktor-faktor Predisposisi

Yamaguchi *et al.* (1984) telah memperlihatkan bahwa jumlah pencemaran oleh jamur (*Fusarium solani* dan *Aspergillus flavus*) dan dalamnya penetrasi Lebih besar pada lensa kontak lunak yang kandungan airnya tinggi, dan ini memberi kesan bahwa bagi lensa seperti itu perlu dilakukan perawatan dan penanganan yang lebih baik. Penelitian yang sama memperlihatkan bahwa lensa yang permukaannya tidak teratur memungkinkan kolonisasi jamur lebih banyak. Penanganan lensa yang kurang baik dapat membuat pasien lebih rentan terhadap pencemaran jamur.

Terbentuknya biofilm dalam kotak lensa banyak ditemukan pada pasien-pasien yang kurang mematuhi instruksi perawatan lensa. Pentingnya perawatan kotak lensa yang benar dan penggantian secara teratur telah ditekankan pada Unit 5.1.

72

FUNGUS PROBLEMS

- Fungal infection can damage the cornea
- Vision may be affected if growth is large and in pupil area

96720-43S.PPT



5L596720-43

Infeksi Jamur dan Penyembuhan

Infeksi jamur pada kornea dapat mengakibatkan kerusakan serius pada kornea. Tingkat kolonisasi yang tinggi dapat menimbulkan reaksi sitotoksik dan komplikasi seperti keratitis jamur (Wilhelmus *et al.*, 1988) dan pada kasus-kasus yang berat dapat mengakibatkan ulserasi (tukak kornea). Infeksi jamur di mata bagian depan sangat sulit diobati.

Jamur dengan bentuk filamen (seperti pita) banyak ditemukan pada penderita afakia dan pemakai lensa kosmetik sedang yang bentuk ragi ditemukan pada pemakai lensa terapan. Penyembuhannya dapat mengakibatkan pembentukan jaringan parut di kornea dan dapat mengganggu tajam penglihatan jika terletak di daerah pupil.

73

PENANGANAN JAMUR

- Tidak dapat dihilangkan (menembus permukaan lensa)
- Lensa harus diganti

96720-44S.PPT



5L596720-44

Penanganan Deposit Jamur

Jamur tidak bisa dihilangkan dengan efektif dari lensa kontak, karena ia dapat memasuki matrix lensa. Lagi pula, penetrasi yang dalam ke matrix lensa oleh filament jamur dapat melindunginya, terutama pada lensa kontak lunak yang kandungan airnya tinggi. Dengan demikian, bila pencemaran jamur maka lensa harus diganti. Pasien-pasien yang rentan terhadap pencemaran jamur bisa mendapat manfaat dari menggunakan larutan berbasis hidrogen peroksida-3% (Lowe *et al.*, 1992), terutama sistem dua-langkah (Gray *et al.*, 1995) yang memberi waktu disinfeksi lebih lama.

74

PERTUMBUHAN JAMUR CEGAH KEJADIAN BERULANG

- Lakukan disinfeksi sesudah tiap kali pakai
- didik dan motivasi pasien mengenai higiene, perawatan dan pemeliharaan lensa yang baik

96720-45S.PPT



5L596720-45

Untuk tujuan penyimpanan, peroksida harus tetap tidak dinetralkan sampai saat menjelang lensa akan dipakai

IV.F Perubahan Warna Lensa

75

PERUBAHAN WARNA LENSEA

- Proses ketuaaan lensa alami
- Kontaminasi permukaan
- Deposit merkuri (air raksa)

96720-46S.PPT



5L596720-46

Perubahan Warna Lensa

Perubahan warna lensa dapat merupakan akibat dari:

- Proses alami menua. Lensa yang sudah tua mungkin terlihat menurun transparansinya dan mungkin pula sudah melengkung.
- Pencemaran permukaan . Pencemar seperti deposit pigmen, kosmetika, nikotine (perokok sigaret), besi (karat) dan obat-obatan mungkin menyebabkan perubahan warna lensa kontak.
- Deposit merkuri. Ini biasanya karena dekomposisi senyawa yang mengandung merkuri-, misalnya thimerosal, phenilmerkuri nitrat. Deposit merkuri biasanya bewarna abu-abu sampai hitam

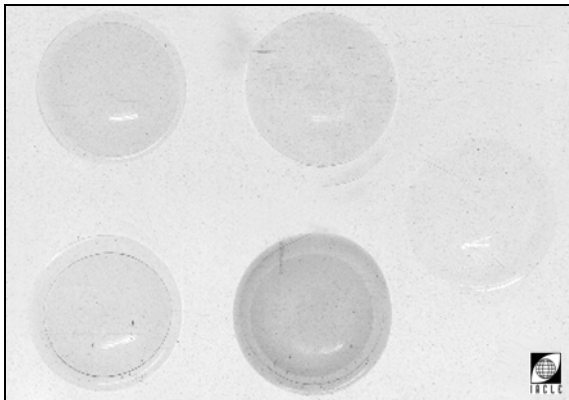
Obat-obatan yang mengandung epinephrine atau phenilephrine dapat membuat perubahan warna hitam, abu-abu atau coklat. Perubahan warna seperti itu dapat dihilangkan dengan zat pengoksidasi (natrium perborat, natrium percarbonate, hidrogen peroksida dengan atau tanpa pemanasan) Tetracycline dapat membuat warna kuning dan phenolphthalein biasanya akan membuat perubahan warnamerah muda.

Pada pasien-pasien yang menggunakan obat mata (obat tetes mata), mereka dianjurkan sebaiknya meneteskan obat itu sekurang-kurangnya 10 menit sebelum lensa dipasang untuk mencegah absorpsi bahan obat tetes mata ke dalam lensa . Hal ini tidak berapa jadi masalah pada pemakai lensa RGP.

Disinfeksi Termal

Disinfeksi termal dapat menyebabkan beberapa lensa menjadi kuning dan beberapa bahan lensa kontak lunak dapat mengeras (menjadi lebih kaku). Pada lensa yang cocok untuk disinfeksi termal, efek-efek seperti ini mungkin disebabkan oleh perubahan pada benda-benda yang mencemari di dalam dan pada lensa, bukan karena perubahan pada bahan lensa.

76



5L50984-92

77

PERUBAHAN WARNA LENSA

- Warna tergantung pada sumber masalah
- Berkisar dari merah muda, kuning, coklat, abu-abu sampai biru
- Lebih sering terjadi pada perokok

96720-47S.PPT



5L596720-47

Natrium Fluorescein

Beberapa lensa menjadi kekuningan mungkin karena memasang lensa kontak lunak terlalu cepat segera sesudah menggunakan natrium fluorescein untuk menilai integritas kornea. Biasanya zat warna ini dapat dihilangkan dengan membilas dan merendam lensa dalam larutan garam faal. Biasanya, lensa yang mudah menyerap fluorescein juga mudah menghilangkannya. Pengecualian adalah bahan ionik yang dapat mengikat natrium fluorescein dalam matrix lensa.

78

**PERUBAHAN WARNA LENSA
MEKANISME**

- Benda asing terserap ke dalam bahan lensa
- Perubahan warna terjadi bila konsentrasinya telah mencapai tingkat tertentu

96720-48S.PPT



5L596720-48

79

**PERUBAHAN WARNA LENSA
DEPOSIT MERCURI**

- Bercak abu-abu atau hitam
 - mercuric sulphide?
 - tak larut
- Pemakaian ulang larutan yang mengandung thimerosal adalah salah satu penyebabnya
- Untuk pencegahan, hindari pengawet berbasis merkuri

96720-49S.PPT



5L596720-49

Perubahan Warna Lensa: Deposit Merkuri

Deposit merkuri kelihatan sebagai perubahan warna kusam abu-abu sampai hitam. Perubahan warna ini mungkin berasal dari senyawa yang tak bisa larut seperti mercuric sulphide (Kleist, 1979), dan bisa juga merupakan hasil interaksi senyawa merkuri dengan gugus sulphidril dalam enzim dan protein lain (Stewart-Jones *et al.* 1989).

Para praktisi dan para peneliti telah melihat bahwa deposit tipe ini dapat disebabkan oleh penggunaan ulang - larutan yang mengandung thimerosal, tidak memelihara kotak lensa dan ketidakpatuhan terhadap instruksi perawatan lensa.

Deposit mercurial biasanya tidak bisa larut dan dapat menimbulkan keracunan karena konsentrasi merkuri yang cukup tinggi. Karena itu penting sekali menggosok dan membilas lensa sebelum penyimpanan, dengan menggunakan larutan penyimpanan yang segar (baru) sesudah tiap kali membersihkan lensa, dan membersihkan kotak lensa secara teratur (berkala). Suatu langkah penting dalam mencegah deposisi ini adalah dengan menggunakan kotak lensa yang tidak menyebabkan dekomposisi thimerosal dalam larutan. Sistem perawatan lensa berbasis merkuri telah bertahan sampai akhir-akhir ini terutama karena memiliki daya anti-jamur. Sebenarnya dengan menghindari pemakaian larutan yang mengandung merkuri merupakan jawaban atas masalah ini, dan langkah ini kini jadi lebih mudah dilakukan dengan telah ditariknya produk-produk ini sekarang oleh industri lensa kontak dari pasar.

80

PERUBAHAN WARNA LENSA PENUAAN LENSA

- Kerusakan polimer
- Absorpsi kimia
- Akibat penanganan
- Akibat tekanan dan tarikan
- Deposisi

96720-S2S.PPT



5L596720-52

Perubahan Warna Lensa: Lensa Menua

Polimers mengalami perubahan dan rusak setelah lama dipakai.. Adanya absorpsi bahan kimia, penanganan, faktor-faktor tarik dan tekan, serta efek-efek deposisi, semua ini berperan dalam proses penuaan lensa kontak.

Lensa yang menua mungkin mengalami perubahan warna menjadi kuning dan bahkan bisa menjadi bewarna coklat jika faktor-faktor yang disebutkan diatas ikut berperan. Lensa yang menua mungkin menjadi lebih getas dan tekstur permukaannya menjadi lebih kasar (termasuk timbul goresan-goresan).

81

BINTIK-BINTIK KARAT TAMPILAN

- Titik-titik kecil, menonjol di permukaan
- Berwarna dari oranye sampai hitam
- Bisa sedikit ataupun banyak

96720-S3S.PPT



5L596720-53

Perubahan Warna Lensa: Bintik-bintik Karat

Bintik-bintik karat jarang mengganggu kenyamanan dan dianggap merupakan bentuk besi yang teroksidasi (ferrous oxides dan ferrik oxides) karena mereka biasanya berada di permukaan depan lensa

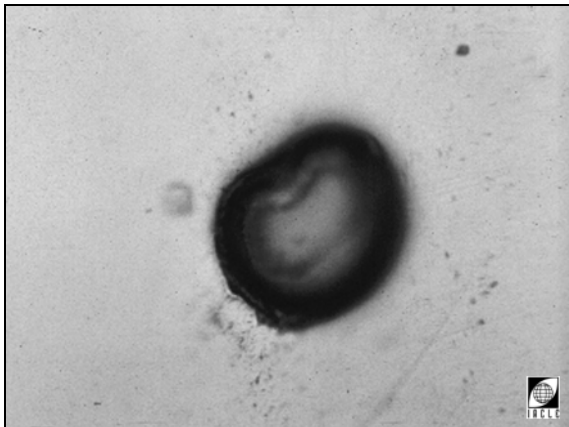
Bintik-bintik ini sering diliputi oleh lapisan protein dan hanya sedikit menyebabkan rasa kurang enak. Pembersih enzimatik dapat menghilangkan lapisan proteinnya tetapi bintik karat bewarna oranye ini tetap ada.

Merindano *et al.* (1987) telah meneliti kadar kation metal, terutama besi, pada lensa baru dan lensa yang sudah digunakan, dari rancang bangun dan bahan yang sama. Mereka memastikan bahwa memang ada senyawa besi dalam lensa kontak dan mereka terutama berasal dari pemakai/lingkungan dan bukan didapat selama proses produksi lensa. Lensa yang sudah dipakai ternyata mengandung kation ferrik, kation ferrous atau oksida ferrik. Kation metal lain juga ditemukan dalam konsentrasi rendah termasuk timah hitam, magnesium, kalium dan kalsium.

Beberapa kation ini asalnya fisiologis. Penanganan lensa yang kurang benar dinyatakan merupakan penyebab utama tipe pencemaran ini.

Partikel-partikel besi dari udara bila telah tertanam dalam lensa, akan teroksidasi membentuk ferrous yang terlihat berupa bintik-bintik bewarna biru, dan ferrik oksida yang terlihat bewarna kuning/oranye (slide 82).

82



5L51112-92

83

KONTAMINASI PERMUKAAN

- Kosmetik, misalnya
“eye shadow”, “mascara”
- Larutan pelembab muka
- Hairspray
- Uap kimia

96720-555.PPT



5L596720-55

Perubahan Warna Lensa: Pencemaran Permukaan

Deposit pada lensa yang tersebar di permukaan mungkin akibat dari pencemaran oleh:

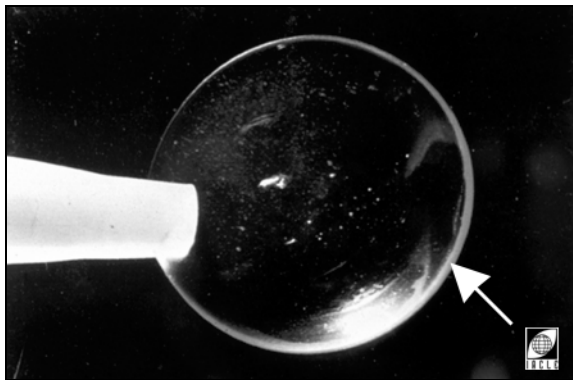
- Kosmetika: Kosmetika yang salah pakai seperti make-up: eye shadow, mascara, hairspray (dipakai dengan mata terbuka?).
- Penanganan: larutan pelembab kulit, menangani atau memegang lensa sesudah menggunakan larutan pelembab kulit, sabun, lemak jari, kotoran, nikotine, pewarna kuku.
- Lingkungan: uap bahan-bahan kimia, asap, bahan kimia yang mudah menguap, debu.

Lensa kontak harus dibersihkan dan dibilas untuk menghilangkan pencemaran. Pasien-pasien sebaiknya dianjurkan untuk menggunakan kosmetika dengan cara yang benar dan memperhatikan faktor-faktor lain yang dapat mengganggu atau merusak lensa kontak.

Slide 84 memperlihatkan suatu permukaan yang khas tercemar yang akan mengganggu daya basah lensa dan break-up-time air mata.

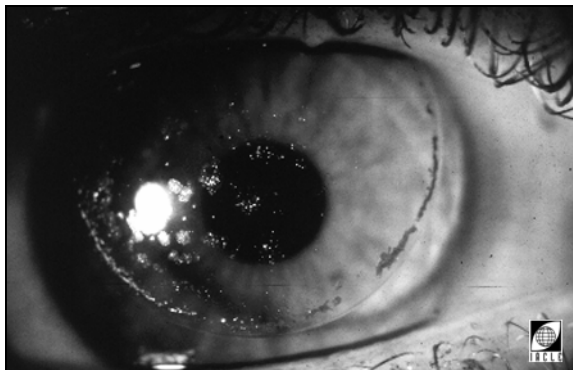
Walaupun kurang jelas, dapat dilihat pada citra satu warna ini, warna dan kepadatan perubahan warna ini paling baik teramati dengan memeriksa cincin cahaya di pinggir lensa yang terlihat lebih terang (lihat panah). Pada pandangan irisan ini tebal lensa seolah berlebihan sehingga perubahan warna sedikit saja sering sudah dapat terdeteksi.

84



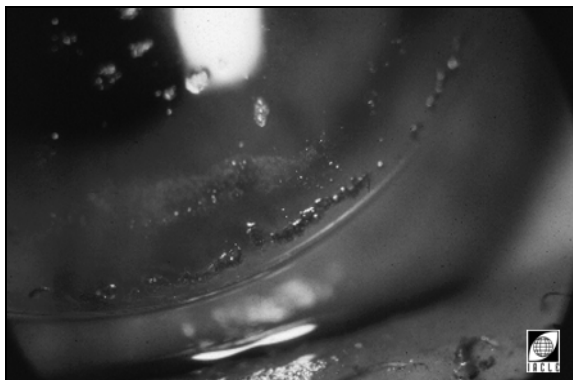
5L51109-92A

85



5L51114-92

86



5L52516-93

Mascara dan eye shadow dapat mudah menempel di permukaan lensa kontak, terutama jika permukaan sudah terlapisi oleh protein atau pencemar lain. Kosmetika berbasis air, atau kosmetika yang khusus dibuat untuk digunakan pemakai lensa kontak, kini sudah tersedia dan harus dianjurkan.

Kosmetika berbasis minyak, lotion dan cream dapat bergabung membentuk lingkaran kecil di permukaan lensa, dan menimbulkan daerah-daerah tak basah.

87

PERUBAHAN WARNA LENSA

- Kenyamanan dan penglihatan bisa terganggu
- Ganti lensa bila timbul keluhan
- Sulit dihilangkan (dengan pemutih)

96720-50.S.PPT



5L596720-50

Penanganan Perubahan Warna Lensa

Sistem pembersih untuk praktisi di ruang praktek seperti Liprofin™ (pH larutan 9.5 sampai 11) dapat menurunkan jumlah deposit dan dapat membuat lensa kelihatan lebih bersih (bleaching=pemutih). Bahan-bahan pengoksidasi lainnya juga dapat digunakan, misalnya hidrogen peroksida baik dengan pemanasan atau tanpa pemanasan, terutama pada konsentrasi > 3%.

Dengan makin populernya di seluruh dunia program penggantian lensa berkala dan lensa disposabel, perubahan warna tidak lagi jadi masalah penting.

88

PERUBAHAN WARNA LENSA

Untuk meminimalkan resiko :

- Nasehati pasien agar berhygiene baik
- Perawatan dan pemeliharaan lensa harus benar
- Jangan pakai ulang larutan
- Para perokok harus diberi pengertian

96720-51.S.PPT



5L596720-51

V Ringkasan Penanganan Deposit

89

PRAKTIKSI LENS KONTAK

Harus memiliki kemampuan untuk:

- Mengidentifikasi deposit
- Mengenal keluhan yang berkaitan dengan deposit
- Menentukan apakah deposit yang terlihat akan menimbulkan masalah
- Menangani pasien dengan baik

96720-56S.PPT



5L596720-56

90

KELUHAN BERKAITAN DENGAN DEPOSIT

- Tak nyaman: iritasi, kering
- Penglihatan berubah-ubah, sesuai dengan kedipan
- Berkurangnya lama pemakaian
- Mata merah

96720-57S.PPT



5L596720-57

Keluhan-keluhan Yang Berkaitan Dengan Deposit-

Biasanya, beratnya keluhan-keluhan ada kaitannya dengan tingkat deposit yang ada pada lensa .

Karena itu selain memeriksa lensa dan membahas keluhan-keluhan pasien, maka penting membalik kelopak mata atas untuk meneliti ada tidaknya pertumbuhan papillae dan/atau merah.

91

BAGAIMANA CARA TERBAIK MENANGANI DEPOSIT

- Perawatan dan pemeliharaan lensa yang benar
- Ganti secara teratur sebelum rusak
- Higiene pribadi yang baik

96720-58S.PPT



5L596720-58

Bagaimana Cara Terbaik Menangani Deposit

Perawatan dan pemeliharaan lensa kontak yang benar adalah dasar untuk meminimumkan masalah pasien, kecuali bila lensa diganti tiap hari (dimana tidak diperlukan lagi perawatan lensa, sebagai jawaban terbaik).

Sepanjang deposit dipertahankan pada tingkat yang belum bermakna klinis, mereka biasanya tidak akan menimbulkan masalah. Salah satu cara yang jelas untuk mencapai hal ini adalah dengan membuang lensa kontak sebelum mereka menjadi masalah. Suatu alternatif yang sekarang masih sedang diteliti adalah lensa kontak sangat deposit-resistant.

Pasien-pasien yang cenderung mengalami deposit jelas merupakan calon untuk program ganti lensa secara berkala dan program lensa disposable, dan mengingat pencegahan adalah tujuan program-program ini, semua pasien-pasien akan mendapat manfaat dari skema ini.

Tanpa memandang sistem perawatan lensa dan program penggantian lensa yang digunakan, lensa masih ada kontak dengan tangan pemakai. Dengan demikian, hygiene pribadi yang baik mutlak diperlukan untuk menurunkan incidence (angka kejadian) infeksi mata, pencemaran lensa, perubahan warna dan deposit.

Bimbingan 5.5

(1 Jam)

Identifikasi Deposit Pada Lensa Kontak

Bimbingan

Acara 1: Bagian A

Presentasi slide Lensa berdeposit

Deskripsi, identifikasi dan penyusunan rencana penanganan deposit lensa kontak

Acara 1: Bagian B

Diskusi mendetil, oleh pengajar, mengenai slide yang dipresentasikan sebelumnya (Bagian A)

Inspeksi lensa kontak dengan berbagai tipe-tipe deposit

Acara 2: Quiz dan Diskusi

Pertanyaan mengenai perawatan lensa dan mendiskusikan jawabannya

Acara Bimbingan 1: Bagian A

Deposit: Menggambarkan, Menentukan dan Penanganannya

Diperlihatkan serangkaian slide lensa kontak berdeposit. Para siswa harus:

- Menggambarkan apa yang mereka lihat.
- Menduga kemungkinan apa penyebab dan sifat deposit ini.
- Menggambarkan apa masalah yang mungkin dirasakan oleh pemakai lensa seperti itu .
- Menggambarkan apa yang dapat dilakukan (kalau ada) untuk mengatasi atau menangani masalah ini demi kepentingan pasien.

FORMULIR JAWABAN

SLIDE 1: NAMA DEPOSIT:

- (a) Tampilan _____
- (b) Asal _____
- (c) Beratnya _____
- (d) Dapatkah ini dihilangkan? _____
- (e) Larutan pembersih yang dianjurkan _____
- (f) Prognosis (ramalan hasilnya) _____
- (g) Perlukah penggantian lensa? _____
- (h) Keluhan-keluhan yang mungkin dirasakan pasien _____

SLIDE 2: NAMA DEPOSIT:

- (a) Tampilan _____
- (b) Asal _____
- (c) Beratnya _____
- (d) Dapatkah ini dihilangkan? _____
- (e) Larutan pembersih yang dianjurkan _____
- (f) Prognosis (ramalan hasilnya) _____
- (g) Perlukah penggantian lensa? _____
- (h) Keluhan-keluhan yang mungkin dirasakan pasien _____

SLIDE 3: NAMA DEPOSIT:

- (a) Tampilan _____
- (b) Asal _____
- (c) Beratnya _____
- (d) Dapatkah ini dihilangkan? _____
- (e) Larutan pembersih yang dianjurkan _____
- (f) Prognosis (ramalan hasilnya) _____
- (g) Perlukah penggantian lensa? _____
- (h) Keluhan-keluhan yang mungkin dirasakan pasien _____

SLIDE 4: NAMA DEPOSIT:

- (a) Tampilan _____
- (b) Asal _____
- (c) Beratnya _____
- (d) Dapatkah ini dihilangkan? _____
- (e) Larutan pembersih yang dianjurkan _____
- (f) Prognosis (ramalan hasilnya) _____
- (g) Perlukah penggantian lensa? _____
- (h) Keluhan-keluhan yang mungkin dirasakan pasien _____

Acara Bimbingan 1: Bagian B

Pengajar harus mengulang presentasi slide. Untuk tiap slide mereka harus memberi keterangan yang komprehensif. Dalam pengulangan ini, tiap salah tanggap dan kesalahan pada jawaban siswa waktu presentasi pertama harus dibetulkan. Pengulangan ini harus seinteraktif mungkin.

Jika contoh lensa kontak berdeposit yang cocok tersedia, lensa-lensa ini harus disediakan beserta sistem observasi yang cocok (kaca pembesar, stereo mikroskop atau slit-lamp). Kalau mungkin, lensa RGP harus disertakan, karena kalau tidak mudah timbul kesan yang salah bahwa deposit hanya merupakan masalah lensa kontak lunak.

Acara Bimbingan 2

Quiz dan Diskusi

Nama: _____

Tanggal: _____

Instruksi: Setelah mendapat kuliah mengenai Deposit Lensa Kontak (Unit 5.5) dan melihat slide lensa kontak berdeposit (Acara Bimbingan 1), dan mungkin melihat pula lensa berdeposit, bukan slide, para siswa harus mencoba untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan di bawah ini. Bila sudah selesai, harus diselenggarakan suatu diskusi dari jawaban siswa dalam forum terbuka.

Pertanyaan:

1. Sebutkan sekurang-kurangnya lima metode pemeriksaan deposit lensa kontak .

2. Apa efek proses peremajaan (restorasi atau pembersihan intensif) pada lensa berdeposit ? Uraikan dengan singkat prinsip yang mendasarinya.

3. Apa perbedaan deposit garam kalsium dengan jelly bumps atau calculi lensa.

4. Apa perbedaan bintik-bintik karat dengan deposit merkuri.

- 5. Program perawatan bagaimana yang harus diberikan untuk pasien-pasien dengan riwayat deposisi protein?**



Kepustakaan

- Abbott JM *et al.* (1991). *Studies in the ocular compatibility of hydrogels*. J Brit Cont Lens Assoc. 14(1): 21 – 28.
- Baleriola-Lucas C *et al.* (1997). *Fibronectin concentration in tears of contact lens wearers*. Exp Eye Res. 64: 37 – 43.
- Bark M *et al.* (1996). *Ionic vs non-ionic monthly disposable lenses*. Optician. 21(5545): 29 - 37.
- Begley CG, Waggoner PJ (1991). *An analysis of nodular deposits on soft contact lenses*. J Am Optom Assoc. 62(3): 208 - 214.
- Bilbaut T *et al.* (1986). *Deposits on soft contact lenses. Electrophoresis and scanning electron microscopic examinations*. Exp Eye Res. 43: 153 - 165.
- Bleshey H *et al.* (1994). *Influence of contact lens material surface characteristics on replacement frequency*. ICLC. 21: 82 - 94.
- Bontempo A, Rapp J. (1994). *Lipid deposits on hydrophilic and rigid gas permeable contact lenses*. CLAO J. 20(4): 242 - 245.
- Caroline P *et al.* (1985). *Microscopic and elemental analysis of deposits on extended wear, soft contact lenses*. CLAO J. 11(4): 311 - 316.
- Castillo EJ *et al.* (1984). *Characterization of protein adsorption on soft contact lenses*. Biomaterials. 5: 319 – 25.
- Castillo EJ *et al.* (1985). *Protein adsorption on hydrogels*. Biomaterials. 6: 338 - 45
- Castillo EJ *et al.* (1986). *Protein adsorption on soft contact lenses*. Biomaterials. 7: 9 – 16.
- Cheng K *et al.* (1990). *Selective binding of a 30-kilodalton protein to disposable hydrophilic contact lenses*. Invest Ophth Vis Sci. 31(11): 2244 – 2247.
- Franklin VJ *et al.* (1991). *Hydrogel lens spoilation*. Optician. 202(Nov 1): 19 – 26.
- Gachon AM *et al.* (1985). *Adsorption of tear proteins on soft contact lenses*. Exp Eye Res. 40: 105 – 116.
- Garrett Q, Milthorpe B. (1996). *Human serum albumin adsorption on hydrogel contact lenses in vitro*. Invest Ophth Vis Sci. 37(13): 2594 - 2602.
- Gray TB *et al.* (1995). *Acanthamoeba, bacterial, and fungal contamination of contact lens storage cases*. Brit J Ophthalmol. 79: 601 - 605.
- Gudmundsson OG *et al.* (1985). *Identification of proteins in contact lens surface deposit by immunofluorescence microscopy*. Arch Ophthalmol. 103: 196 - 197.
- Hamano H *et al.* (1993). *Protein adsorption to hydrogel lenses*. J Jap C L Soc. 35: 213 – 218.
- Hart D (1988). *Calcium deposits: An incorrect diagnosis*. CL Forum. 14(3): 54 - 59.
- Hart D *et al.* (1986). *Origin and Composition of Lipid Deposits on Soft Contact Lenses*. Ophthalmology. 93: 495 – 503.
- Hart D *et al.* (1987). *Spoilage of hydrogel contact lenses by lipid deposits*. Ophthalmology. 94: 315 – 1321.
- Hathaway RA, Lowther G (1978). *Factors influencing the rate of deposit formation on hydrophilic lenses*. Aust J Optom. 61: 92 - 96.

- Heiler D *et al.* (1991). *The concentric distribution of protein on patient-worn hydrogel lenses.* CLAO J. 17(4): 249 – 251.
- Holly FJ, Hong B. (1982). *Biochemical and surface characteristics of human tear proteins.* Am J Optom Physl Opt. 59(1): 43 – 50.
- Hurtado I *et al.* (1995). *Identification of fungi growing within soft contact lenses: A report from the neotropics.* CLAO J. 21(1): 35 - 36.
- Jones L *et al.* (1997). *Lipid and protein deposition of n-vinyl pyrrolidone-containing group II and group IV frequent replacement contact lenses.* CLAO J. 23(2): 122 - 126.
- Jones LWJ. (1990). *A review of techniques for analysing hydrogel lens deposition.* Trans BCLA. 36 – 40.
- Josephson JE, Caffery BE (1989). *Classification of the surface appearance characteristics of contact lenses in vivo.* Optometry Vision Sci. 66(2): 130 - 132.
- Jung J, Rapp J. (1993). *The efficacy of hydrophilic contact lens cleaning systems in removing protein deposits.* CLAO J. 19(1): 47 - 49.
- Klein A. (1989). *Detection of mucin deposits on hydrogel contact lenses.* Optometry Vision Sci. 66(1): 56 – 60.
- Kleist FD (1979). *Appearance and nature of hydrophilic contact lens deposits - Part 1: Protein and other organic deposits.* ICLC. 6(4&5): 49 - 59.
- Lever OW *et al.* (1995). *Evaluation of the relationship between total lens protein deposition and patient-rated comfort of hydrophilic (soft) contact lenses.* ICLC. 22(1): 5 – 15.
- Lowe R *et al.* (1992). *Comparative efficacy of contact lens disinfection solutions.* CLAO J. 18(1): 34 - 40.
- May LL *et al.* (1995). *Resistance of adhered bacteria to rigid gas permeable contact lens solutions.* CLAO J. 21(4): 242 - 246.
- Meadows D, Paugh J. (1994). *Use of confocal microscopy to determine matrix and surface protein deposition profiles in hydrogel contact lenses.* CLAO J. 20(4): 237 – 241.
- Merindano D *et al.* (1987). *Determination of inorganic deposits in soft lenses.* Cont Lens J. 15(7-8): 13 - 15.
- Minarik L, Rapp J (1989). *Protein deposits on individual hydrophilic contact lenses: Effects of water and ionicity.* CLAO J. 15(3): 185 - 188.
- Minno GE *et al.* (1991). *Quantitative analysis of protein deposits on hydrophilic soft contact lenses: I. Comparison to visual methods of analysis. II. Deposit variation among FDA lens material Kelompok.* Optometry Vision Sci. 68(11): 865 - 872.
- Mirejovsky D *et al.* (1991). *Lipid adsorption onto hydrogel contact lens materials.* Optometry Vision Sci. 58(11): 858 –864.
- Mirejovsky D *et al.* (1991). *Stability of lysozyme adsorbed in high water/ionic lenses.* Optometry Vision Sci. 68: 110.
- Mizutani J *et al.* (1988). *Contact lens deposits.* Cont Lens J. 16(1). 3 – 12.
- Phillips AJ, Stone J (Eds.) (1989). *Contact Lenses.* 3rd ed. Butterworths, London.
- Ruben M (1978). *Soft Contact Lenses: Clinical and Applied Technology.* Baillière Tindall, London.
- Reuben M, Guillon M (1994). *Contact Lens Practice.* Chapman & Hall Medical, London.
- Riedhammer TM. (1980). *Rust deposits on soft contact lenses.* ICLC. 7(1): 30 – 37.

- Rudko P, Gregg TH (1975) *A study of the safety of an enzyme preparation for cleaning hydrophilic lenses*. Allergan Report Series # 97. Cited by Lowther GE in: *Contact Lens Practice*. Ruben M, Guillon M (Eds.) (1994). Chapman & Hall Medical, London.
- Rudko P, Proby J (1974) *A method of classifying and describing protein deposition on the hydrophilic lens*. Allergan Pharmaceuticals Report Series # 94. Cited by Josephson and Caffery, 1989.
- Sabatine S et al. (1990). *Compositional and structural analysis of lens calculi*. ICLC. 17(1): 27 – 33.
- Sack R et al. (1996). *The effect of eye closure on protein and complement deposition on group IV hydrogel contact lenses: relationship to tear flow dynamics*. Curr Eye Res. 15: 1092 - 1100.
- Sack R. (1985). Specificity & activity of protein deposited on hydrophilic contact lenses. Invest Ophth Vis Sci. 26(3) (suppl.): 276.
- Sack RA et al. (1987). *Specificity and biological activity of the protein deposited on the hydrogel surface: Relationship of polymer structure to biofilm formation*. Invest Ophth Vis Sci. 28: 842 - 849.
- Sassani JW, Rosenwasser G (1991). *Fungal contact lens infiltration simulating crystalline deposits*. CLAO J. 17(3): 205 - 206.
- Scot G, Mowrey-McKee M. (1996). *Dimerization of tear lysozyme on hydrophilic contact lens polymers*. Curr Eye Res. 15: 461 – 466.
- Simons R et al. (1977). *A preliminary study of ion exchange capacity of some soft lens materials*. Aust J Optom. 60: 263 - 265.
- Stone R et al. (1984). *Protein: a source of lens discoloration*. C L Forum. 9(9): 33 – 41.
- Tan A, et al. (1997). *A technique for quantitation of protein deposits on rigid gas permeable contact lenses*. CLAO J. 23(3): 177 - 184.
- Tighe BJ. (1990). *Blood, sweat and tears or some problems in the design of biomaterials*. Trans BCLA. 13 – 20.
- Tripathi RC et al. (1988). *Physicochemical changes in contact lenses and their interactions with the cornea and tears: A review and personal observations*. CLAO J. 14(1): 23 - 32.
- Tripathi RC et al. (1994). *Morphology of lens deposits and causative effects*. In: Ruben M and Guillon M (Eds.). *Contact Lens Practice*. Chapman & Hall, London.
- Tripathi RC, Tripathi BJ (1984). *Chapter 45: Lens Spoilage*. In: Dabezies OH (Ed.), *Contact lenses: The CLAO Guide to Basic Science and Clinical Practice, Vol. 2, Update 3*. Grune & Stratton Inc., Orlando.
- Vehige JG, Sasai A (1985). *Differential diagnosis of calcium phosphate and protein deposits*. Poster by Allergan Optical.
- Versura P et al. (1988). *Immunocytochemical analysis of contact lens surface deposits in transmission electron microscopy*. Curr Eye Res. 7(3): 277 - 286.
- Ward MA, Miller MJ (1988). *The microbiology of contact lens wear*. CL Forum. 13(2): 25 - 29.
- Wedler FC et al. (1987). *Analysis of protein and mucin components deposited on hydrophilic contact lenses*. Clin Exp Optom. 70(2): 59 – 68.
- Wedler FC. (1977). *Analysis of biomaterial deposited on soft contact lenses*. J Biomed Materials Res. 11: 525.
- Wilhelmus KR et al. (1988). *Fungal keratitis in contact lens wearers*. Am J Ophthalmol. 106: 708 - 714.
- Yamaguchi T et al. (1984). *Fungus growth on soft contact lenses with different water contents*. CLAO J 10(2): 166 - 171.

