


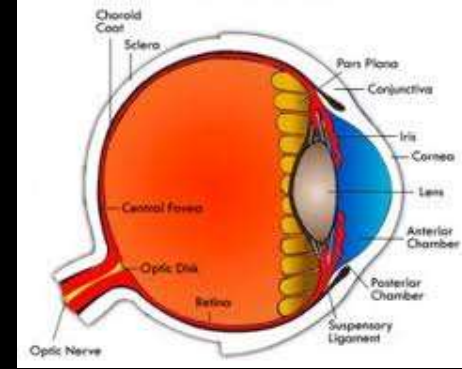


# KELAINAN REFRAKSI

OLEH: DR. NUR SHANI MEIDA, SP.M., M.KES

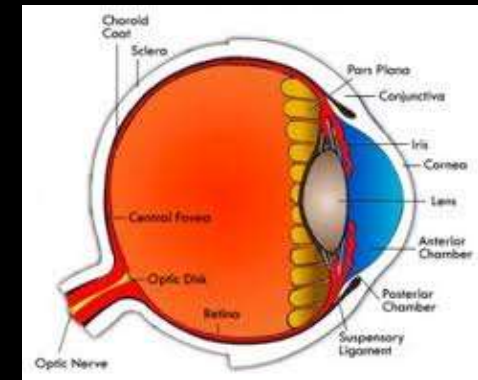
- 
- TIU : Mahasiswa mampu menjelaskan macam-macam kelainan refraksi.
  - TIK :
    - Mahasiswa mampu menjelaskan patofisiologi kelainan refraksi (miop, hipermetrop, astigmat, presbiop).
    - Mahasiswa mampu menjelaskan gejala kelainan refraksi
    - Mahasiswa mampu menjelaskan pemeriksaan kelainan refraksi dan koreksi kelainan refraksi.
    - Mahasiswa mampu menjelaskan terapi kelainan refraksi.

# PENDAHULUAN



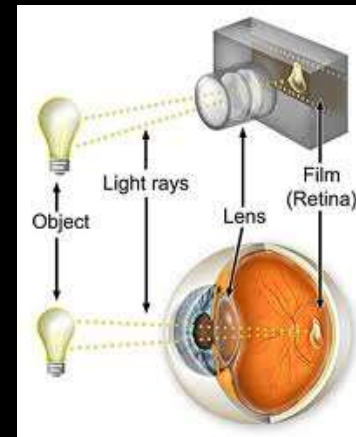
- Mata → alat refraksi (alat pembias)
- Mampu membelokkan cahaya yang masuk sehingga terbentuk bayangan di retina
- Sifat bayangan di retina:
  1. Hitam
  2. Terbalik
  3. Lebih kecil

# Media refrakta



No	Media refrakta	Indeks bias	Fungsi
1	Kornea	1,33	Mengumpulkan cahaya
2	Humor akuos	1,33	Meneruskan cahaya dari kornea
3	Lensa	1,42	Memfokuskan cahaya
4	Badan kaca	< 1,42	Agak menyebarkan cahaya

# Bola mata sbg sistem kamera



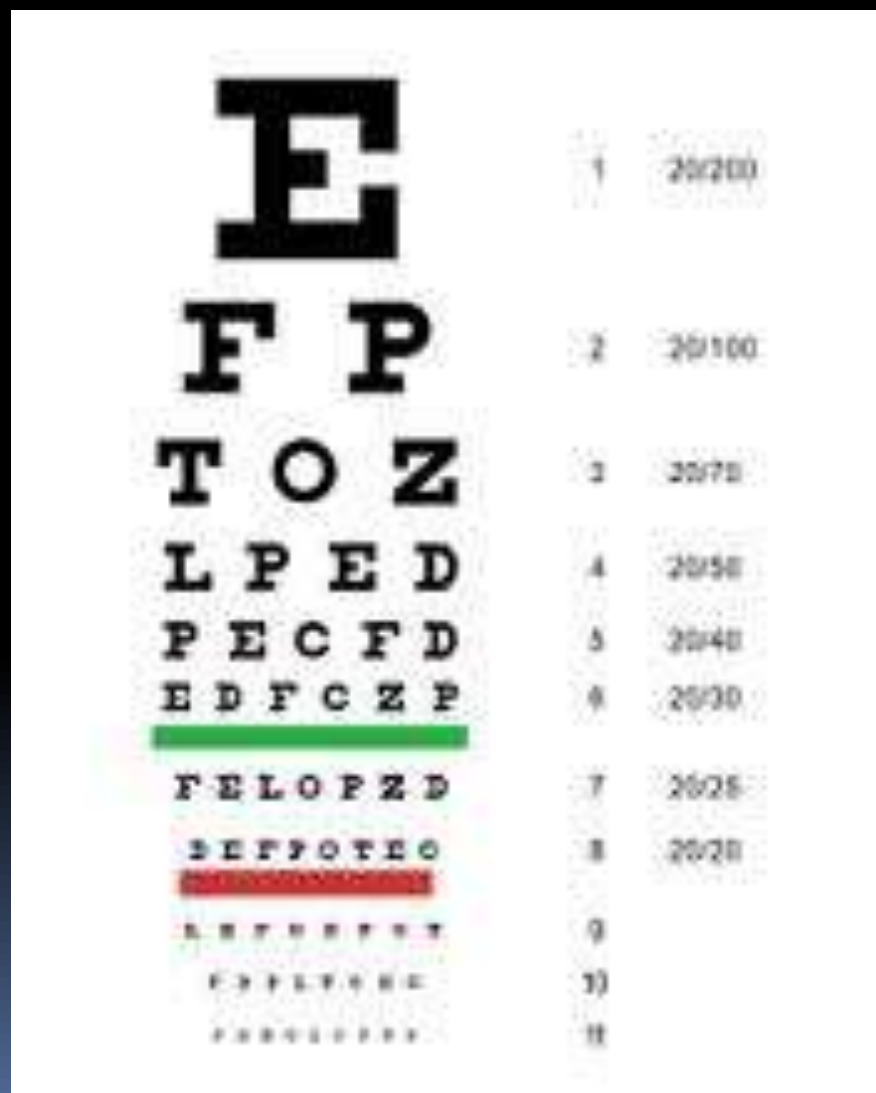
NO	BOLA MATA	KAMERA
1	Kornea, humor akuos, lensa dan badan kaca	Lensa
2	Palpebra dan pupil	Diafragma
3	Retina	Pilem
4	N. optikus	Kabel

# Pemeriksaan visus



Gambar 1.1  
Ketajaman pemandangan  
jauh jarakan 6m.

# Snellen chart

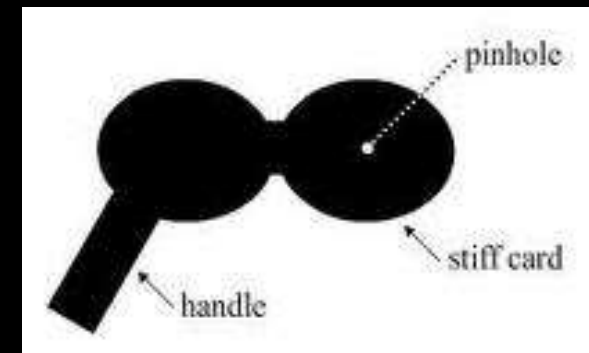


# Konversi visus

Snellen (kaki)	Snellen (meter)	% Efisiensi	% Ilalang sentral
20/16	6/5	100	0
20/20	6/6	100	0
20/25	6/7.5	95	5
20/30	6/9	90	10
20/40	6/12	85	15
20/50	6/15	75	25
20/64	6/20	65	35
20/80	6/24	60	40
20/100	6/30	50	50
20/125	6/38	30	60
20/160	6/48	20	70
20/200	6/60	15	80
20/300	6/90	10	85
20/400	6/120	5	90
20/800	6/240	0	95



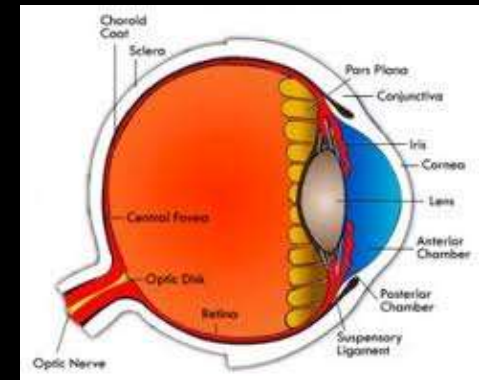
# Uji pinhole



- Pinhole : penutup mata yang di tengahnya ada lubang kecil (1-2 mm).
- Dengan adanya lubang kecil maka hanya berkas cahaya aksial (yang paling tengah ) yang masuk retina.
- Jika dengan uji pinhole bertambah (membaik) maka terdapat faktor refraksi yang menyebabkan penurunan visus.

# Visus baik

- Tidak ada kelainan refraksi
- Media refrakta jernih
- Fundus normal
- Jalur visual normal
- Pusat visual normal
- Kesadaran baik

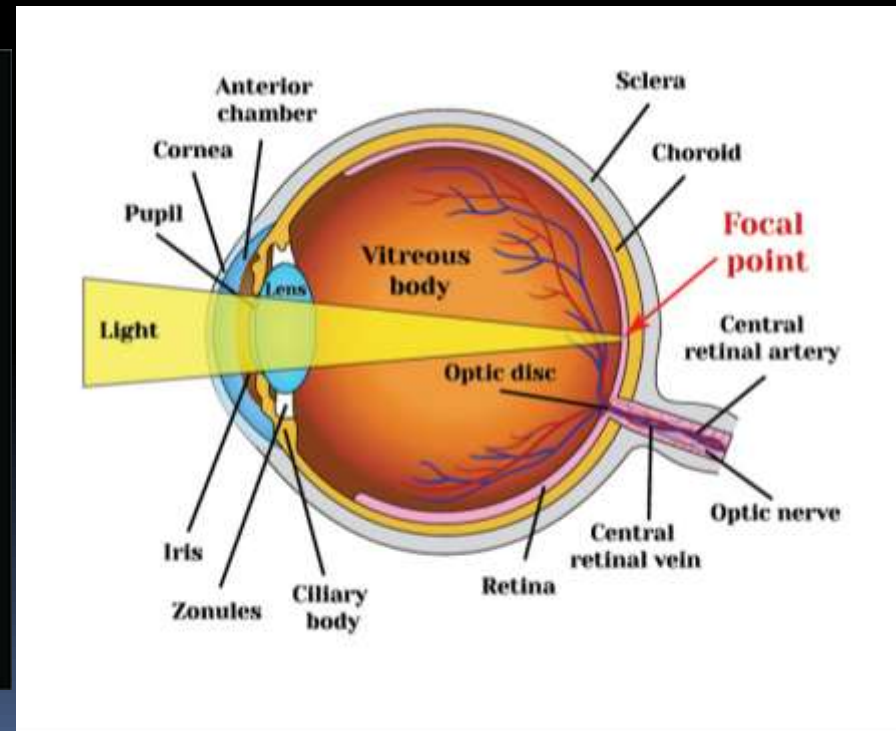
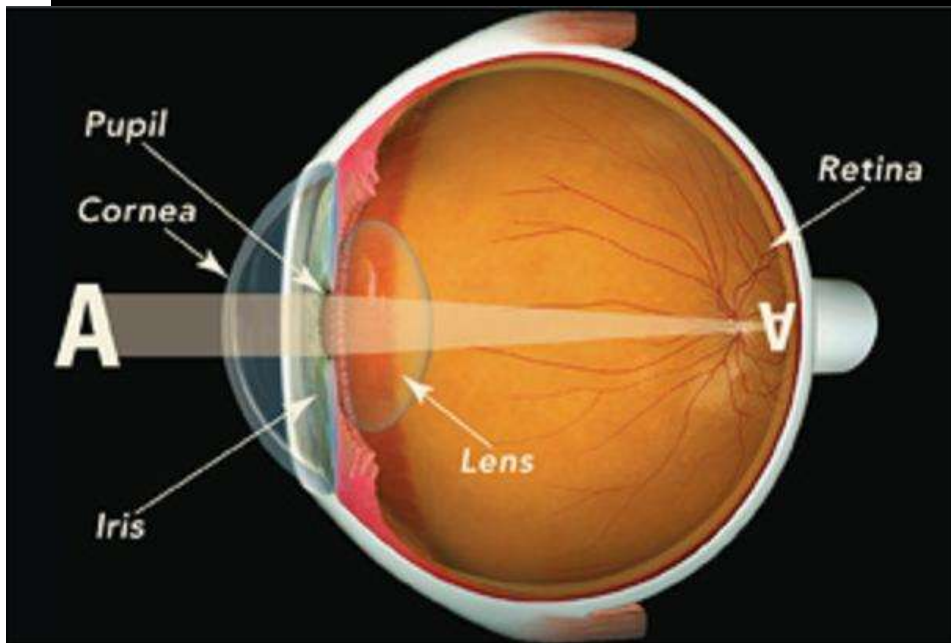


# 8 status refraksi

1. Emmetropia
2. Miopia
3. Hipermetropia
4. Astigmat miop simpleks
5. Astigmat miop kompositus
6. Astigmat hipermetrop simpleks
7. Astigmat hipermetrop kompositus
8. Astigmat mikstus

# EMETROPIA

Cahaya sejajar masuk ke mata tanpa adanya akomodasi dan bayangan jatuh tepat di makula lutea

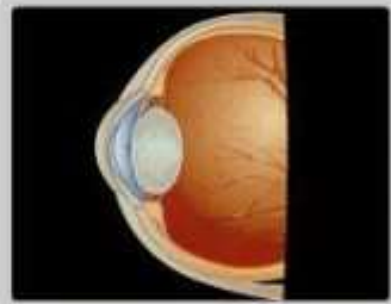


# AKOMODASI

kemampuan lensa untuk membesar yang terjadi akibat kontraksi otot siliar. Akibat akomodasi, daya pembiasan lensa bertambah kuat



Saat benda jauh



Saat benda dekat

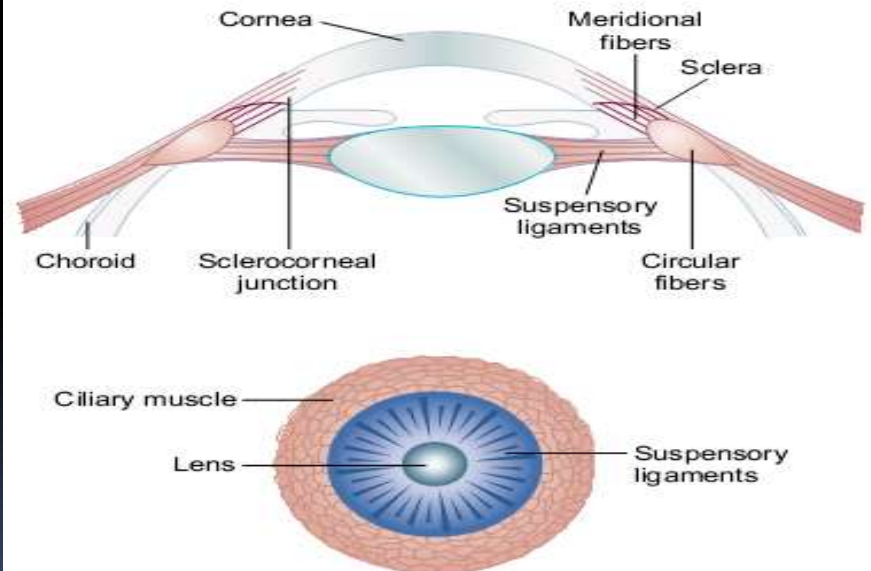
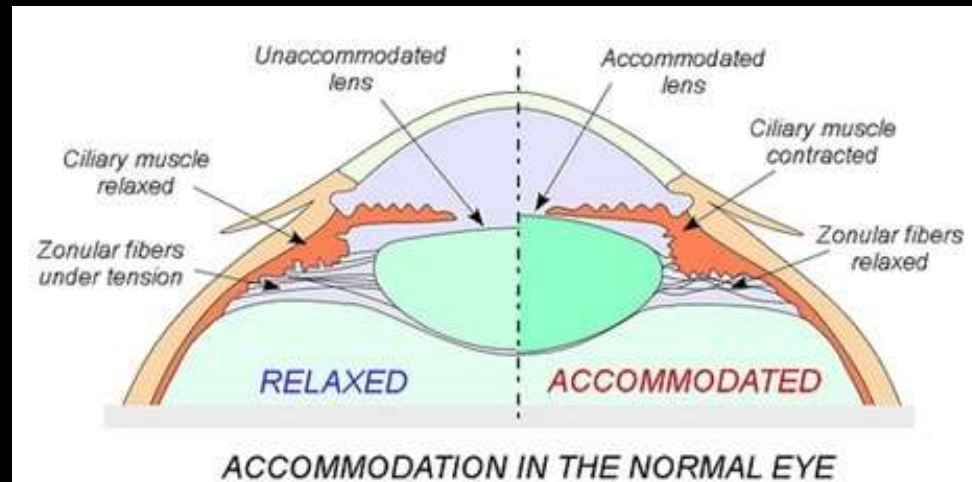


Figure 49-10

Mechanism of accommodation (focusing).

# AKOMODASI



## Teori akomodasi Hemholtz

Zonula Zinn kendor akibat kontraksi otot siliar sirkuler  
→ lensa yang elastis menjadi cembung dan diater menjadi kecil

## Teori akomodasi Thsernig

yang dapat berubah bentuk adalah bagian lensa superfisial atau korteks lensa. waktu akomodasi terjadi tegangan pada zonula Zinni → nukleus lensa terjepit lalu bag superfisial mencembung

# AMETROPIA (kelainan refraksi)

Sinar sejajar yang datang dari jarak 6 meter atau lebih **TIDAK** terfokus pada retina ( di depan atau di belakang retina).

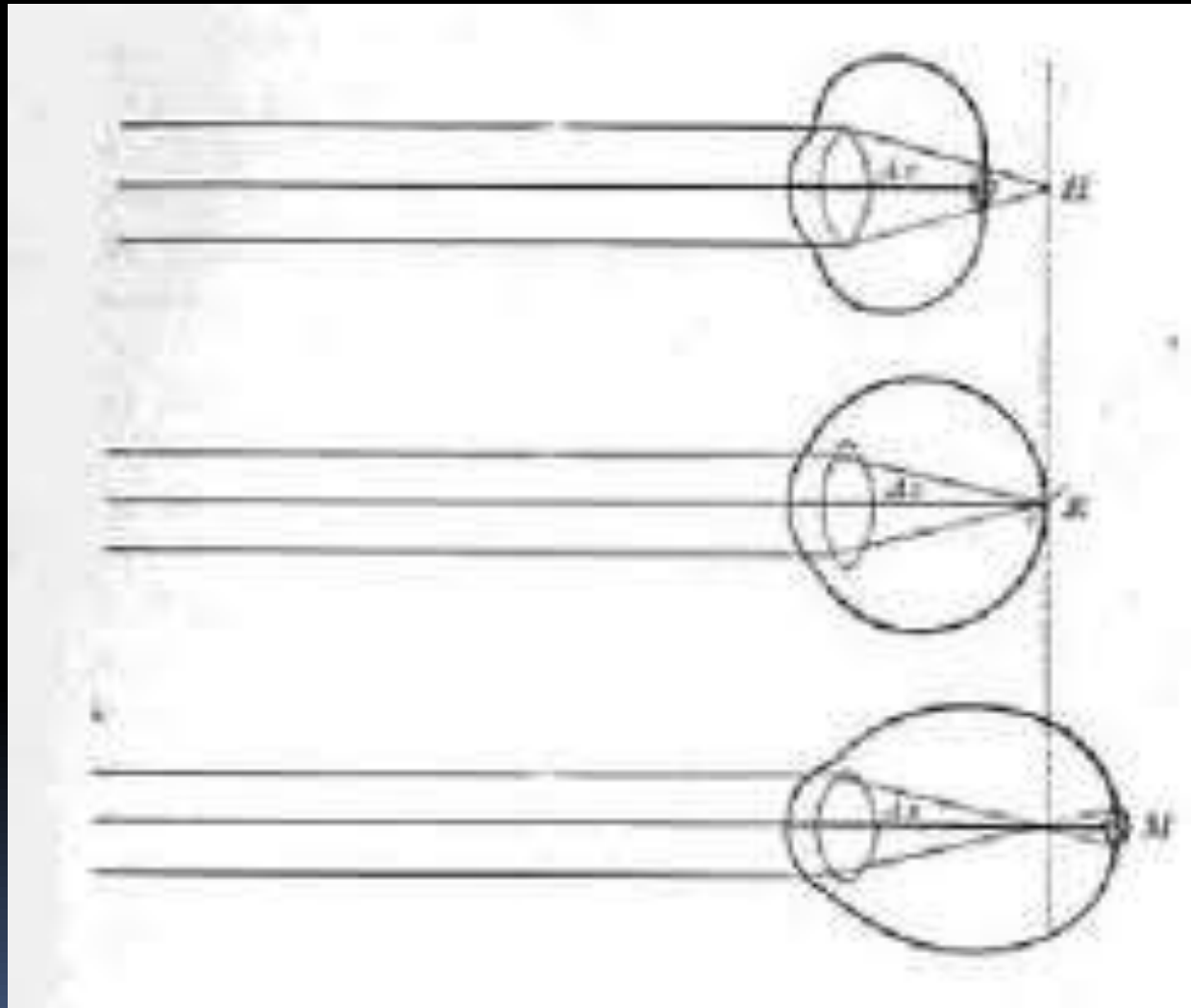
Ametropia :

1. Aksis
2. Kurvatura
3. Indek bias
4. Posisi lensa

NO	Ametropia	Miopia	Hipermetropia
1	Aksis bola mata	panjang	pendek
2	Kurvatura kornea	melengkung	kurang melengkung
3	Indeks bias	naik	turun
4	Posisi lensa	maju	mundur



# Hipermetropia, emmetrop, miopia



# MIOPIA

- Prevalensi tinggi (30% - 70%)
- Sering terjadi pada usia muda.
- Prevalensi meningkat seiring pertambahan umur.
- Sumbu mata terlalu panjang, fokus di depan retina (Normal : 24 mm)
- Pemanjangan sumbu 1 mm menyebabkan miopia 3 Dioptri.

# MIOPIA

- Kausa : multifaktorial (genetik + lingkungan)

## Genetik :

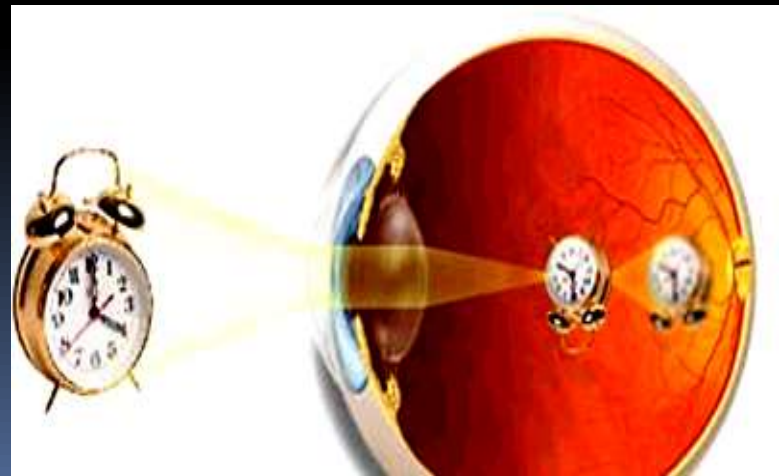
Prevalensi miopia :

- Kedua orang tuanya miopia : 33-60%.
- Salahsatu orangtua miopia : 23-40%.
- Orangtua tidak miopia : 6-15%

## Lingkungan :

- Aktivitas melihat dekat (membaca, menonton TV, komputer, dll)

# Miopia



# MIOPIA

## Miopia Refraktif

- Pembiasan media penglihatan kornea dan lensa lebih kuat

## Miopia Aksial

- Akibat panjangnya sumbu bola mata, dengan kelengkongan kornea dan lensa yang normal

## Derajat miopia :

- $< 3$  Dioptri : miopia ringan
- $3 - 6$  Dioptri : miopia sedang
- $> 6$  Dioptri : miopia tinggi

# MIOPIA

■ PERBEDAAN PERDARAHAN ANJUK  
Miopia Stasioner

- Miopia yang menetap setelah dewasa

Miopia Progresif

- Bertambah terus pada dewasa : Panjangnya bola mata

Miopia Maligna

- Berjalan progresif

# MIOPIA


## *Juvenile-Onset Myopia (JOM)*

- JOM didefinisikan sebagai miopia dengan onset antara 7-16 tahun yang disebabkan terutama oleh karena pertumbuhan sumbu aksial dari bola mata yang fisiologis


## *Adult-Onset Myopia (AOM)*

- AOM dimulai pada usia 20 tahun. Miopia yang terjadi pada usia 20 sampai 40 tahun disebut sebagai *early adult onset myopia*, sedangkan miopia yang terjadi setelah usia 40 tahun disebut *late adult onset myopia*





Pada mata dengan miopia tinggi akan terdapat kelainan pada fundus okuli seperti :

- Degenerasi makula,
  - Degenerasi retina bagian perifer,
  - **Miopik kresen** (gambaran bulan sabit yang terlihat pada polus posterior fundus mata miopia, yang terdapat pada daerah papil saraf optik akibat tidak tertutupnya sklera oleh koroid )
- 

# Gambaran fundus pada miopia



# Perjalanan miopia

- a. **Miopia stasioner**, miopia yang menetap setelah dewasa
- b. **Miopia progresif**, miopia yang bertambah terus pada usia dewasa akibat bertambah panjangnya bola mata
- c. **Miopia maligna**, miopia yang berjalan progresif, yang dapat mengakibatkan ablasi retina dan kebutaan atau sama dengan miopia pernisiiosa = miopia degeneratif

## Komplikasi miopia :

- Macular hole
- Perdarahan macula
- Ablasi retina
- Glaukoma



# PENANGANAN MIOPIA

## Non-Bedah

Kacamata

Lensa kontak

## Bedah

Lasix

PRK

Radial keratektomi

## Terapi kelainan refraksi :

1. Non Bedah
  - Kacamata
  - Lensa kontak
2. Bedah refraktif
  - Radial keratektomi
  - PRK
  - Lasix






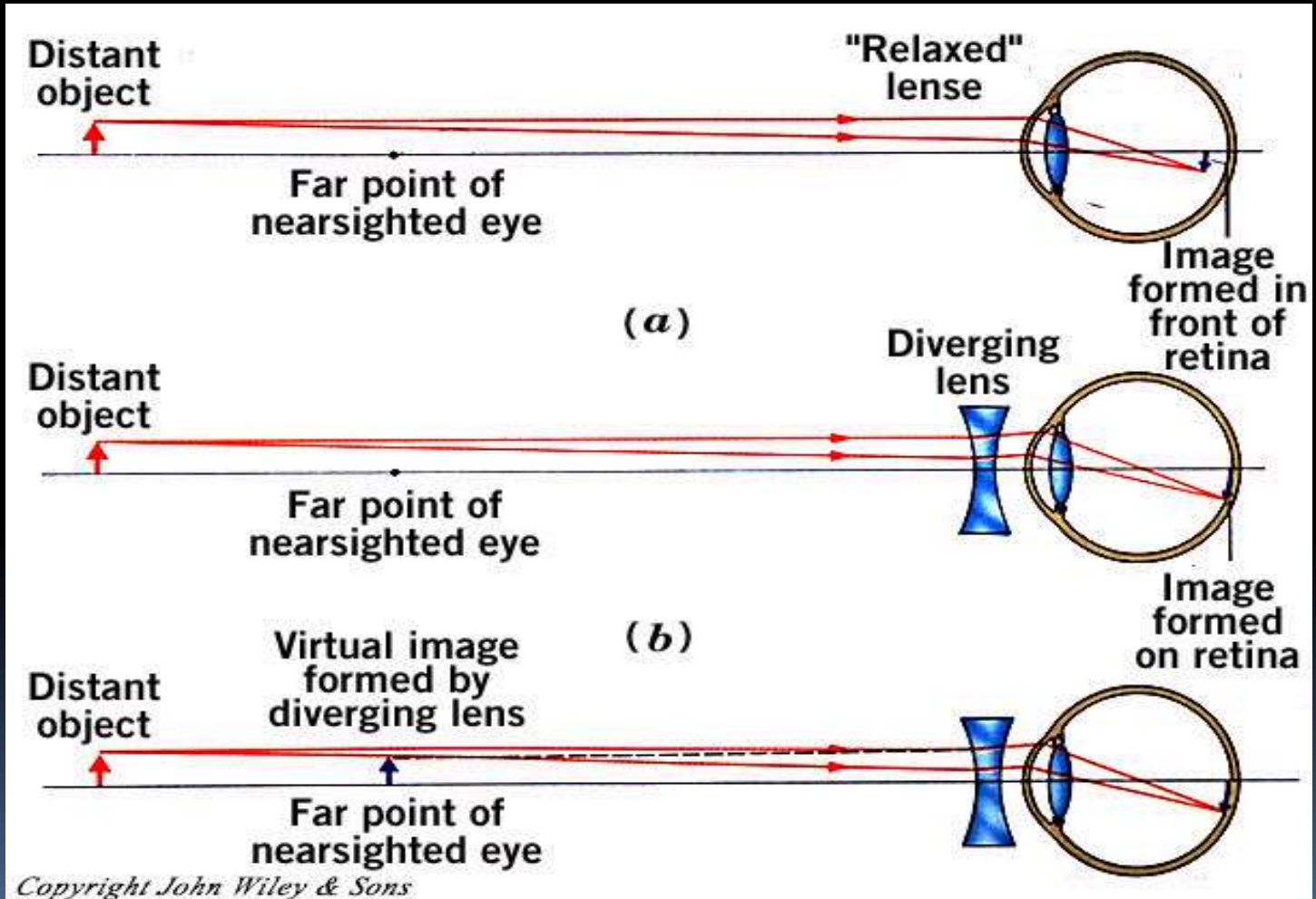
# PEMAKAIAN KACAMATA

Keuntungan : Aman dan harga murah .

Kerugian : menghalangi penglihatan perifer, membatasi kegiatan tertentu dan mengurangi kosmetik.



# PEMAKAIAN KACAMATA





# LENSA KONTAK

Keuntungan pemakaian lensa kontak memberikan penglihatan yang lebih luas, tidak membatasi kegiatan tertentu dan kosmetik lebih baik.

Kerugiannya adalah sukar dalam perawatan, mata dapat merah dan infeksi, tidak semua orang dapat memakainya (mata alergi dan mata kering).

# LENSA KONTAK

- TIPE LENSA KONTAK :
  - LK keras / PMMA.
  - LK lunak/ p HEMA.
  - LK rigid gas permeabel.
- Lensa kontak : lensa yg langsung menempel pada kornea.

SOFT LENS



RIGID LENS



Side View

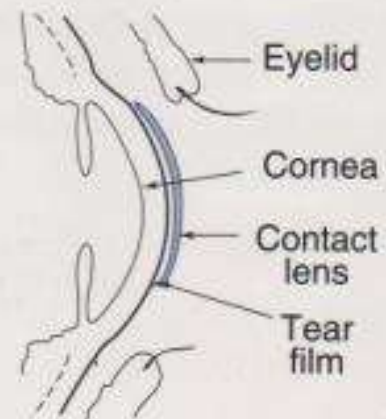
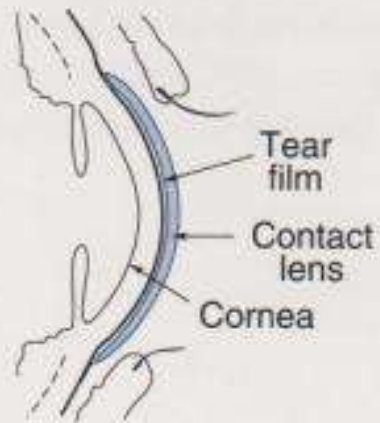


Figure 1: Contact Lens in Situ (Soft and Rigid)

# Indikasi Lensa Kontak

- INDIKASI OPTIK.
  - Koreksi ametropia.
  - Media refraksi tambahan.
  - Perbaikan tajam penglihatan.
  - Anomali refraksi tinggi.
  - Anisometropia.
- INDIKASI MEDIK.
  - Alat bantu oklusi/ terapi amblyopia.
  - Alat pelindung kornea..
  - Alat mempercepat penyembuhan luka

# Kontraindikasi

- Palpebra : Hordeolum, Kalazion, Ektropion.
- Konjungtiva : Konjungtivitis, Pterigeum.
- Kornea : Keratitis, Ulkus kornea.
- Sindroma mata kering.
- Anastetik kornea.
- Exophthalmos.
- Post operasi Glaukoma.

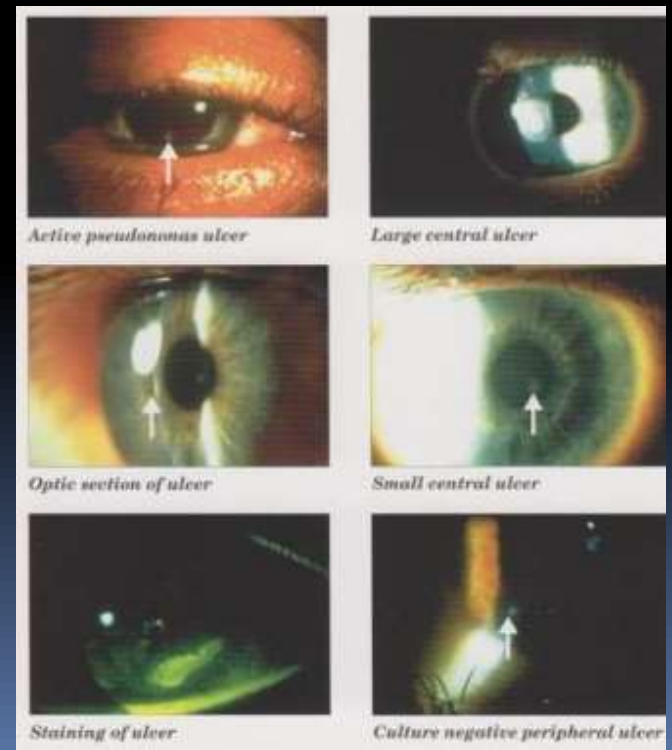
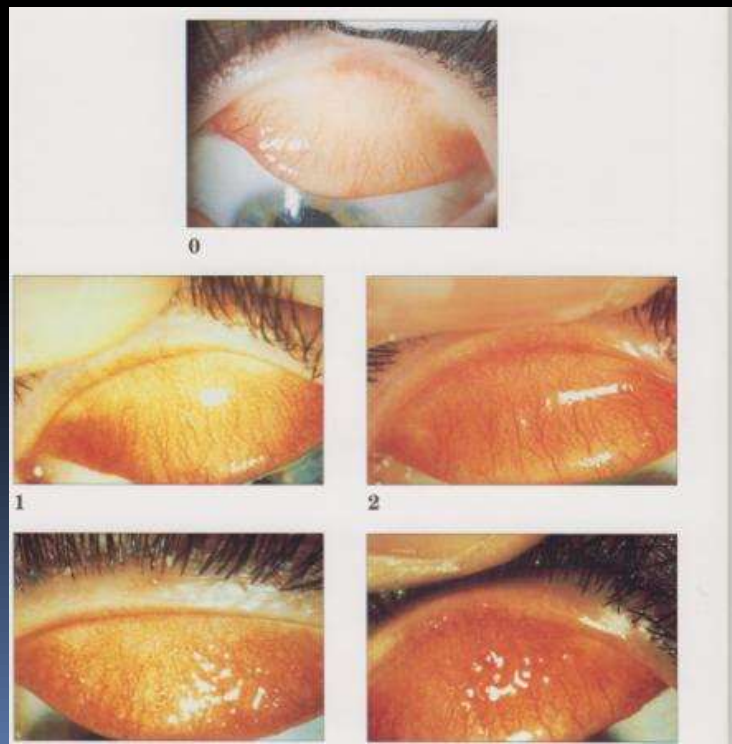
# Komplikasi lensa kontak



# Komplikasi

- 1. KONJUNGTTIVA.
  - Konjungtivitis alergi.
  - GPC/ Giant Papillary Conjunctivitis

- ▶ Corneal staining.
- ▶ Corneal edema.
- ▶ Keratitis.
- ▶ Ulkus kornea.



# Pembedahan

## ***Radial Keratotomy***

Untuk membuat insisi radial yang dalam pada pinggir kornea dan ditinggalkan 4 mm sebagai zona optik. Pada penyembuhan insisi ini terjadi pendataran dari permukaan kornea sentral sehingga menurunkan kekuatan refraksi. Prosedur ini sangat bagus untuk miopi derajat ringan dan sedang.

## ***Photorefractive Keratectomy (PRK)***

Pada teknik ini zona optik sentral pada stroma kornea anterior difotoablasi dengan menggunakan *laser excimer* (193 nm sinar UV) yang bisa menyebabkan sentral kornea menjadi flat. Sama seperti RK, PRK bagus untuk miopi -2 sampai -6 dioptri

## ***Laser in-situ Keratomileusis (LASIK)***

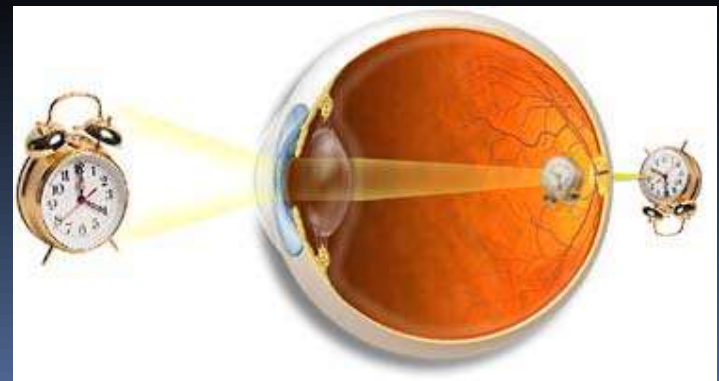
Pada teknik ini, pertama sebuah flap setebal 130-160 mikron dari kornea anterior diangkat. Setelah Flap diangkat, jaringan midstroma secara langsung diablasi dengan tembakan sinar *excimer laser*, akhirnya kornea menjadi flat. Sekarang teknik ini digunakan pada kelainan miopi yang lebih dari -12 dioptri.



# HIPERMETROPIA


- Kausa : multifaktorial (genetik + lingkungan)
- Sumbu mata terlalu pendek, fokus imajiner di belakang retina (Normal : 24 mm)
- Pemendekan sumbu 1 mm menyebabkan hipermetropia 2 Dioptri.

# Hipermetropia




## Macam-macam hipermetropia :

1. Hipermetropia manifes, t.d. :
  - a. H. Fakultatif (dpt diatasi dgn akomodasi)
  - b. H. Absolut (tdk dpt diatasi dgn akomodasi)
2. Hipermetropia laten (dapat diatasi oleh tonus m.siliaris)
3. Hipermetropia total : 1 + 2



**Hipermetropia manifes**, ialah hipermetropia yang dapat dikoreksi dengan kacamata positif maksimal yang memberikan tajam penglihatan normal.


- 
- Hipermetropia juga dapat diklasifikasikan :
    - a. Hipermetropia ringan ( $\leq + 2,00$  D)
    - b. Hipermetropia sedang (+ 2,25 - +5,00 D)
    - c. Hipermetropia berat ( $\geq + 5,00$  D)

# Komplikasi :

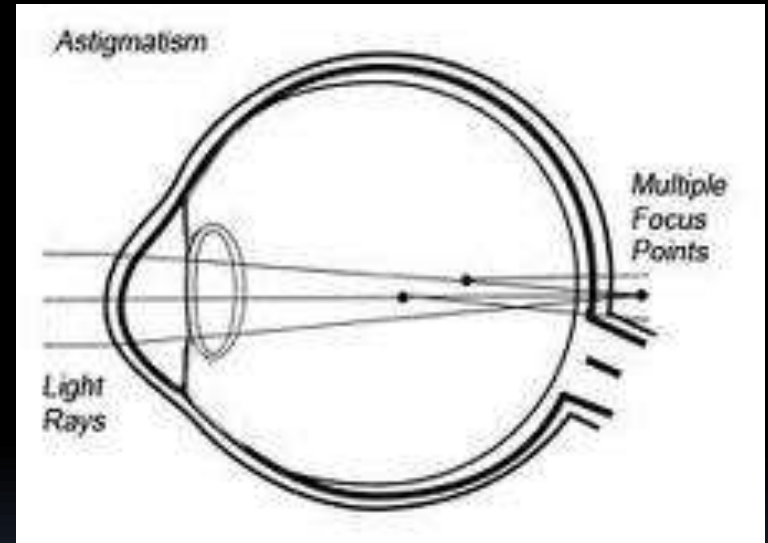
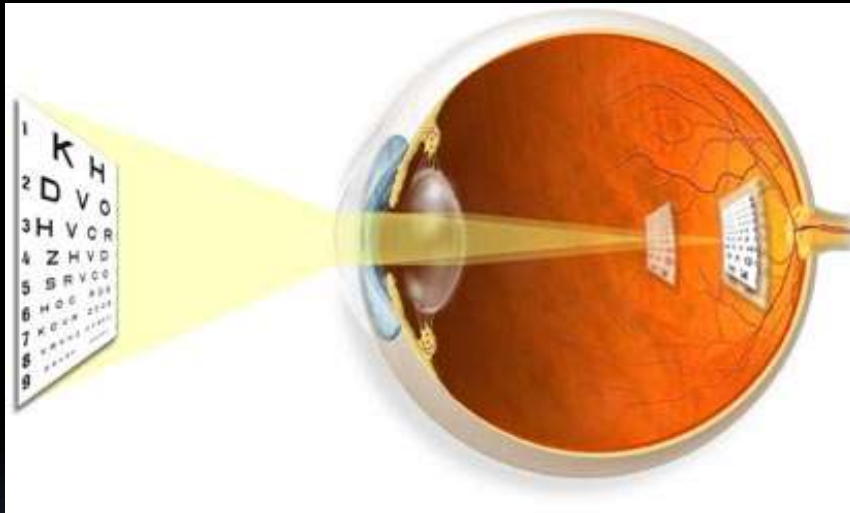
- **Strabismus** (esotropi) → akibat pasien melakukan akomodasi terus menerus
- **Glaukoma** → akibat hipertrofi otot siliar pada badan siliar yang akan mempersempit sudut bilik mata
- **Ambliopia** → akibat mata tanpa akomodasi tidak pernah melihat obyek dengan baik dan jelas. Bila terdapat perbedaan kekuatan hipermetropia antara kedua mata, maka akan terjadi ambliopia pada salah satu mata → bergulir ke temporal



# ASTIGMATISMA

- Kausa : kurvatura kornea yang tidak sferis (agak lonjong seperti sendok).
  - Fokus tidak berbentuk titik tetapi garis.
- 

# ASTIGMATISMA





# Penyebab :


1. Lengkungan jari-jari pada satu meridian kornea lebih panjang dibanding jarijari meridian yang tegak lurus padanya.
2. Jaringan parut pada kornea
3. Pasca pembedahan mata. Jahitan yang terlalu kuat pada bedah mata dapat mengakibatkan perubahan pada permukaan kornea

# Macam- macam astigmat :

1. **Astigmatisme regular** yaitu suatu keadaan refraksi dimana terdapat dua kekuatan pembiasan yang saling tegak lurus pada sistem pembiasan mata
2. **Astigmatisme iregular** yaitu astigmatisme yang terjadi tidak mempunyai 2 meridian saling tegak lurus.



## Macam-macam astigmatisma :

1. Astigmat miop simpleks
  2. Astigmat miop kompositus
  3. Astigmat hipermetrop simpleks
  4. Astigmat hipermetrop kompositus
  5. Astigmat mikstus
- 

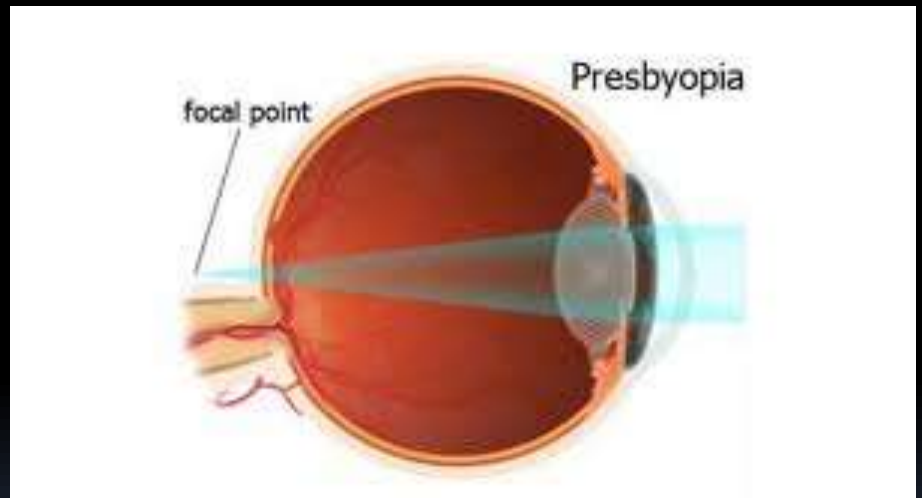
# PRESBIOPIA

- Proses fisiologis
- Punctum proksimum telah begitu jauh
- Penyebab : daya akomodasi berkurang  
(pengaruh lensa makin keras dan kontraksi otot siliar berkurang)

## Gejala :

- Menjauhkan bahan bacaan
- Astenofia
- Sakit mata
- Cepat lelah

# Presbiopia



## Terapi :

- Kacamata sferis + (tergantung umur)

🍷 40 tahun : addisi  $S+1$  D

🍷 45 tahun : addisi  $S+1,5$  D

🍷 50 tahun : addisi  $S+2$  D

🍷 55 tahun : addisi  $S+2,5$  D


🍷 60 tahun : addisi  $S+3$  D

## Istilah-istilah :

- **Anisometropia** : adanya perbedaan derajat kelainan refraksi pada kedua mata.
- **Antimetropia** : status refraksi mata yang berbeda (yang satu hipermetropia dan yang lain miopia).
- **Aniseikonia** : perbedaan besar bayangan antara kedua mata.
- **Asthenofia** : mata lelah

- 
- **Ambliopia** : mata malas ( mata dengan struktur normal tapi fungsi menurun),

Macam :

1. Ambliopia anisometropia (beda ukuran mata kanan dan kiri )
  2. Ambliopis strabismik (strabismus)
  3. Ambliopia exanopsia (media refrakta tertutup)
- 





ALHAMDULILLAH