

# REFRAKSI

dr.Bragastio Sidharta SpM,MSc

# PENGERTIAN DASAR

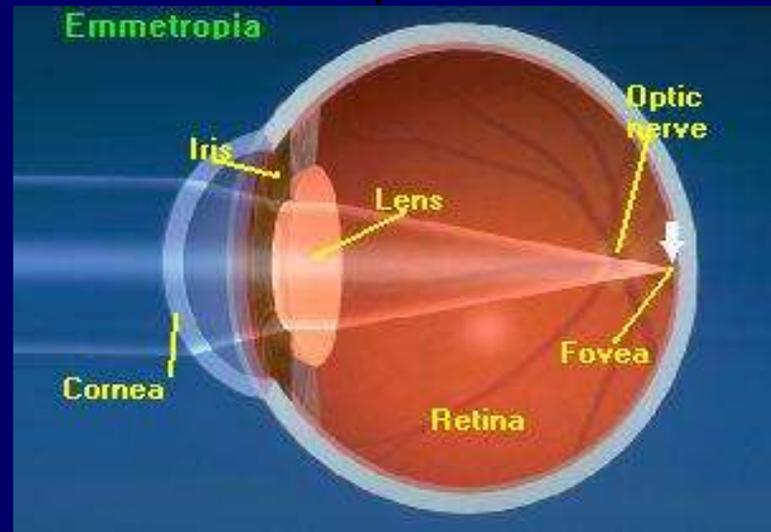
## 1. REFRAKSI

peristiwa pembelokan sinar di bidang sentuh dua media bening yg berbeda indeks biasnya

## 2. MEDIA REFRAKSI

- Kornea
- Humor Akuos
- Lensa
- Badan kaca

**42 D**



**2,4 cm**

### 3. MINIMUM THRESHOLD RESOLUTION

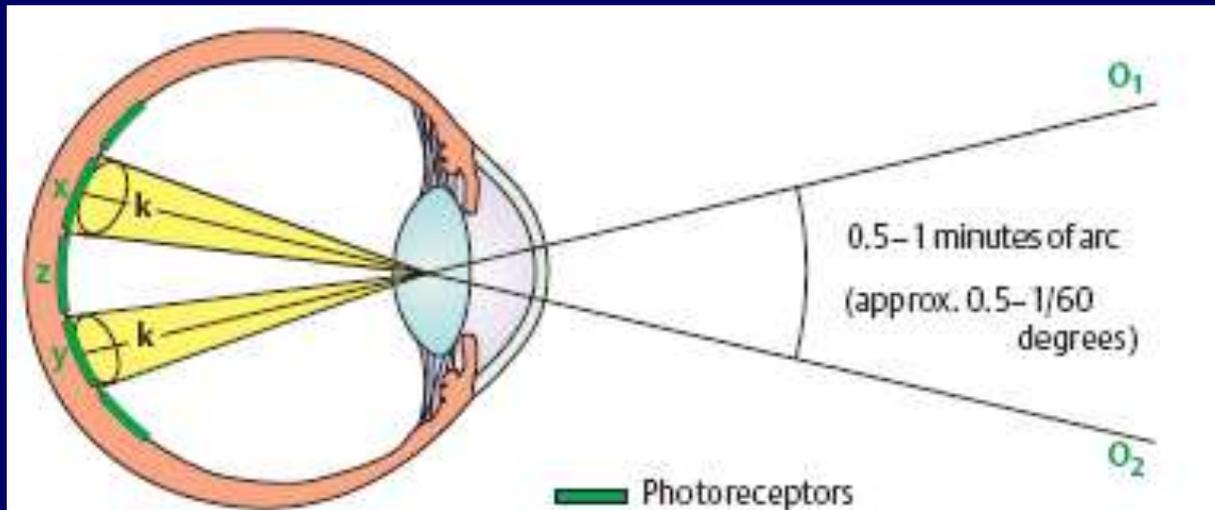


Fig. 16.1 Two points ( $O_1$  and  $O_2$ ) can only be perceived as distinct if at least one unstimulated cone ( $z$ ) lies between two stimulated cones ( $x$  and  $y$ ) on the retina. Due to optical aberrations and diffraction, a punctiform object is reproduced as a circle ( $k$ ). This results in a maximum resolution of the eye of 0.5-1 minutes of arc or 0.5/60-1/60 of a degree. The drawing is not to scale.

## 4. EMETROPIA (PENGLIHATAN NORMAL)

- RASIO ANTARA AKSIS BOLA MATA DENGAN KEKUATAN REFRAKSI KORNEA DAN LENSA SEIMBANG
- SINAR SEJAJAR YANG MASUK KE BOLA MATA AKAN DIFOKUSKAN TEPAT PADA RETINA

## 5. AMETROPIA X EMETROPIA

## FOCAL POINT IN EMETROPIA AND AMETROPIA

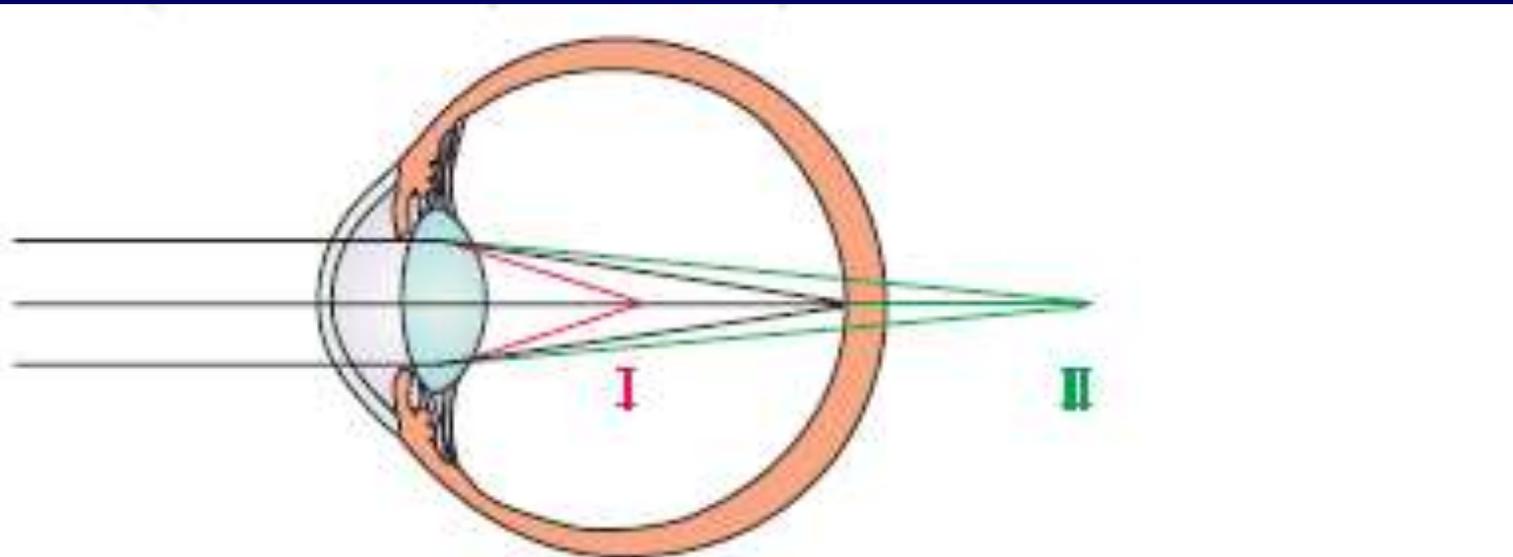
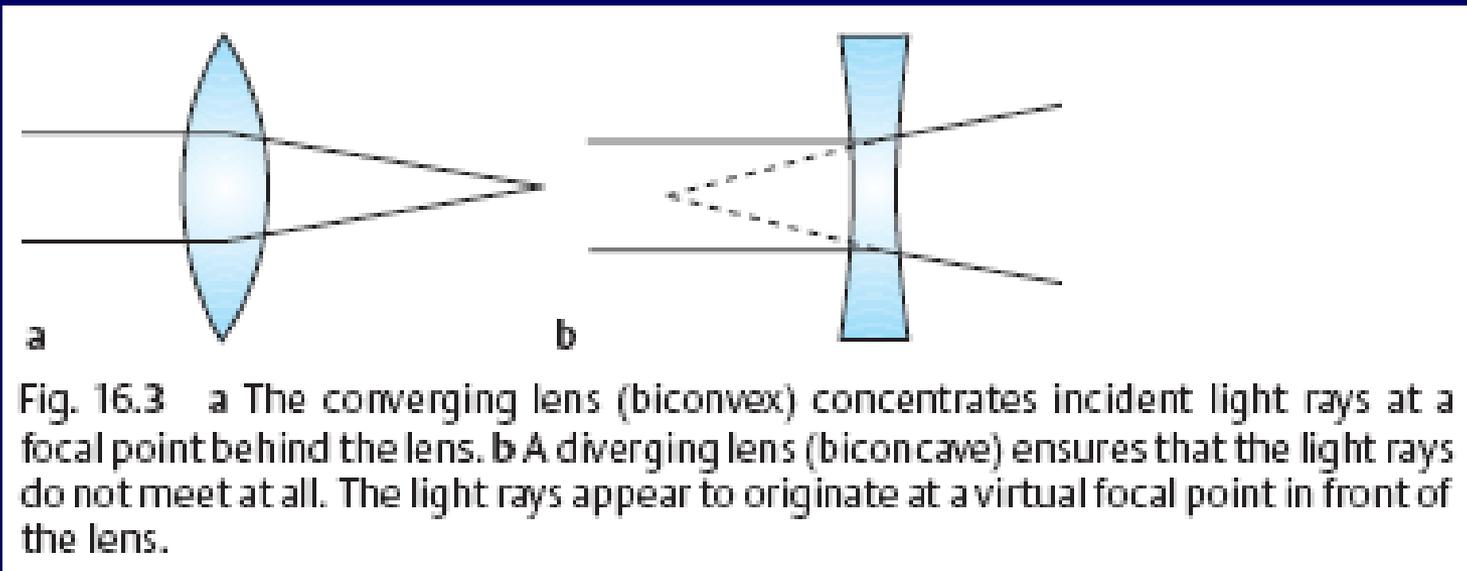


Fig. 16.2 Parallel rays of light entering the eye from an optically infinite distance meet at a focal point on the retina in emmetropia (black lines). In hyperopia, this focal point (II) lies posterior to the retina (green lines). In myopia (I), it lies anterior to the retina (red lines).

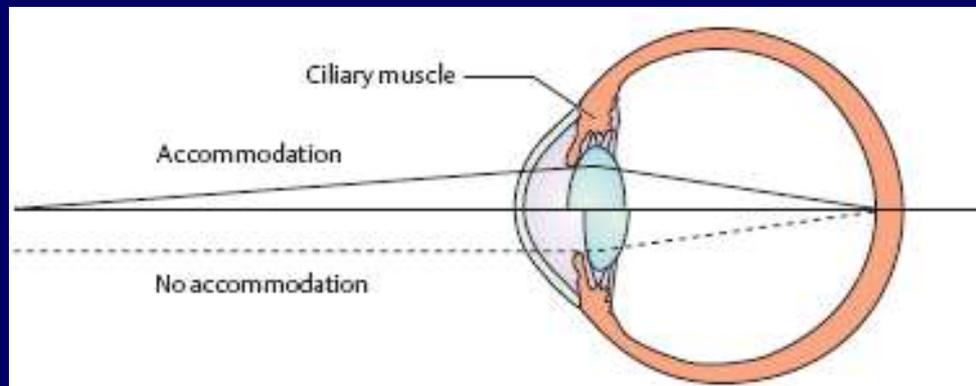
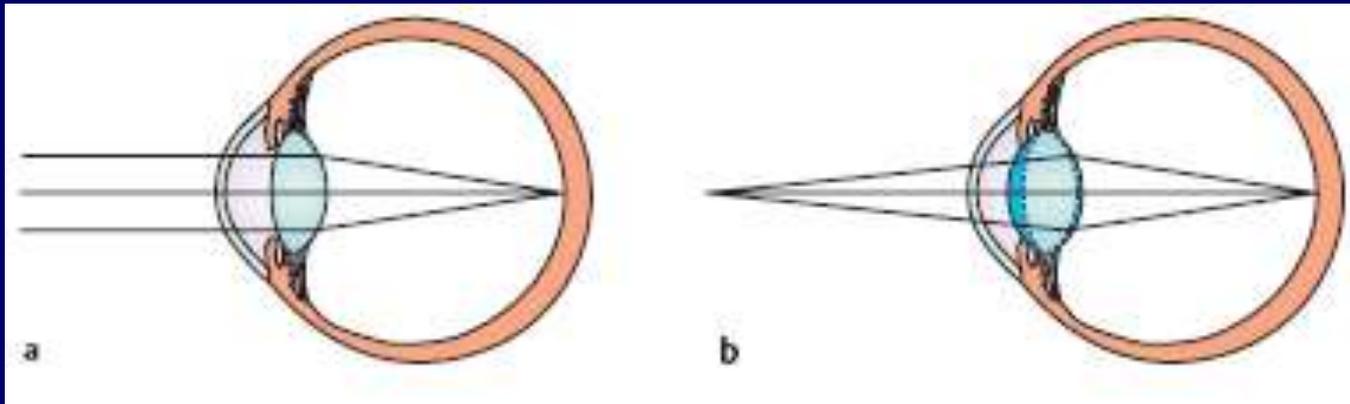
## 6. PROSES PEMBIASANAN SINAR PADA LENSA



## 7. Akomodasi

- Kekuatan refraksi mata selalu berubah tergantung jauh dekatnya obyek
- Oleh karena sifat elastisitas lensa
- Melibatkan:
  - lensa
  - zonula zinii
  - m. Ciliaris

# PERUBAHAN YANG TERJADI SAAT PROSES AKOMODASI



## 8. KELAINAN REFRAKSI (AMETROPIA)

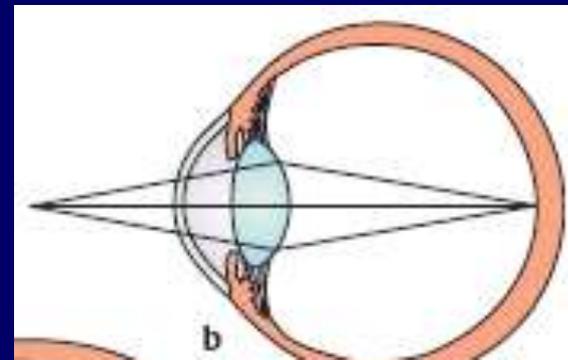
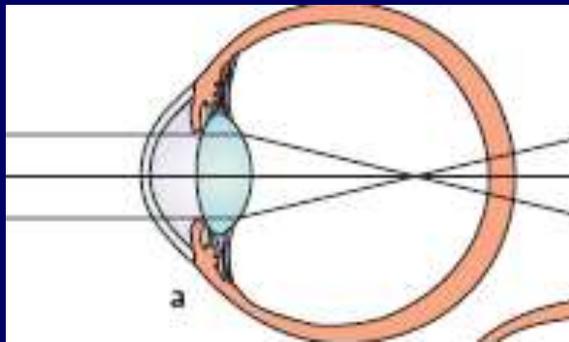
A. MIOPIA

B. HIPERMETROPIA

C. ASTIGMATISME

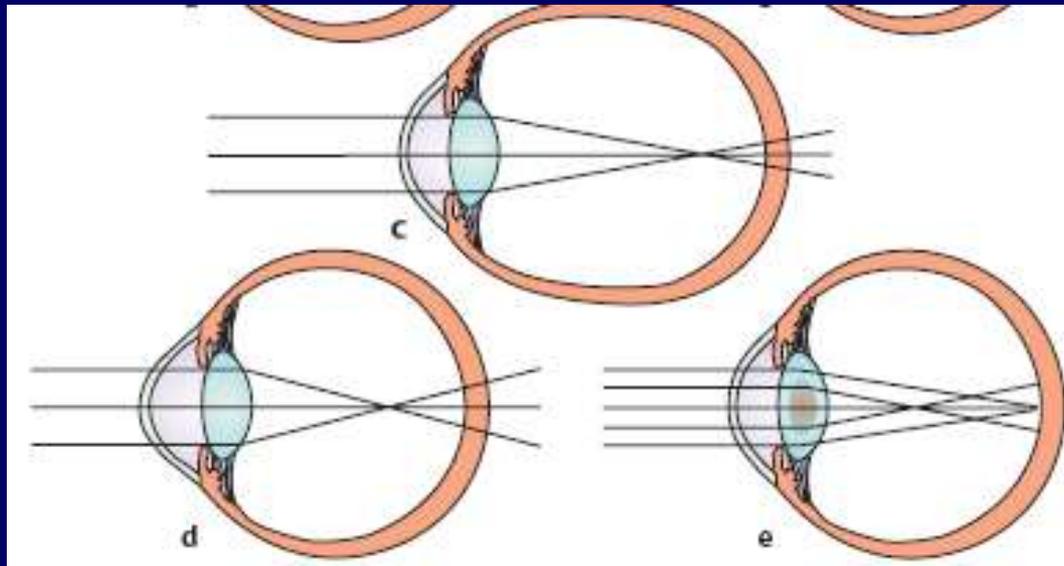
# MIOPIA

- merupakan kelainan refraksi mata, dimana sinar sejajar yang datang dari jarak tak terhingga di fokuskan didepan retina oleh mata dalam keadaan tanpa akomodasi, sehingga pada retina didapatkan lingkaran difus dan bayangan kabur



## PENYEBAB :

- AXIAL : BOLA MATA PANJANG
- REFRAKTIF: KORNEA LEBIH CEMBUNG → INDEK BIAS BESAR
- PEMBIASAN OLEH LENS A MENINGKAT AKIBAT ADANYA KATARAK



## ETIOLOGI:

- BELUM DIKETAHUI
- BERHUBUNGAN DENGAN FAKTOR  
GENETIK

- **PEMBAGIAN**

- 1. menurut berat ukuran**

- ringan : < - 3.00 dioptri
- sedang : - 3.00 s/d - 6.00 dioptri
- berat : > - 6.00 dioptri

- 2. berdsr kel. jaringan mata**

- m. simpleks : - kel. patologik (-)
  - berat ukuran < - 6.00 dioptri
  - visus dpt mencapai 6/6
- m. patologik / progresif / malignan :
  - kel. fundus progresif
  - berat ukuran > - 6.00 dioptri

- **GEJALA**

- a. Kabur untuk melihat jauh
- b. Membaca atau menulis terlalu dekat
- c. Menyempitkan celah mata.
- d. Sering menggosok atau mengucek-ucek matanya

- **PEMERIKSAAN**

- KESAN BOLAMATA MENONJOL
- COA LEBIH DALAM
- PUPIL MIDRIASIS

- **PENANGANAN**

- KOREKSI dg LENSA (-) YG TERKECIL
- LENSA KONTAK
- BEDAH

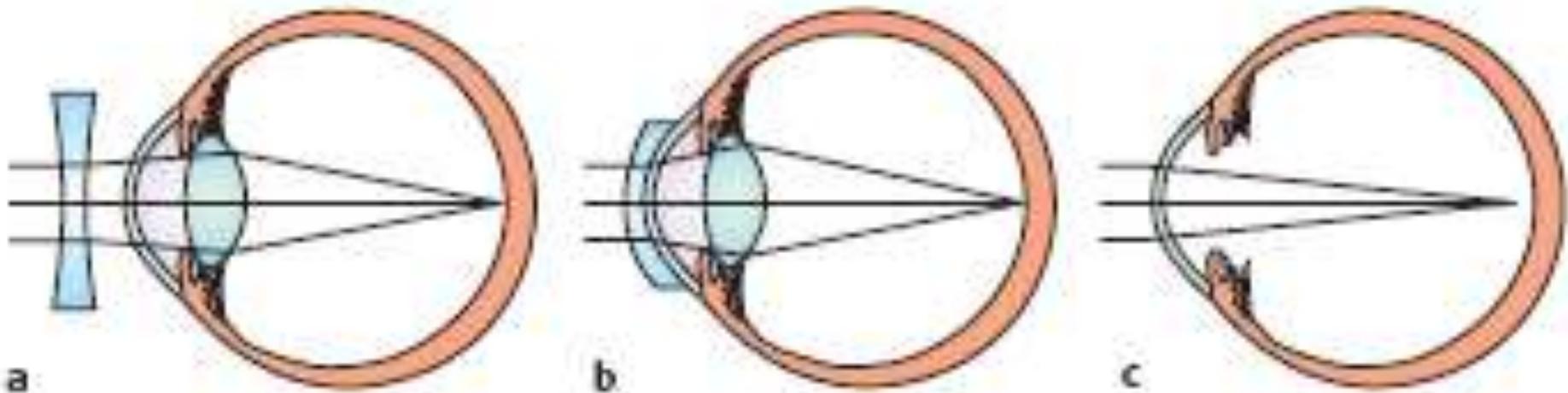


Fig. 16.9 a Correction with diverging lenses (minus lenses). b Correction with contact lens. c Correction by removing the lens to reduce refractive power of the eye.

- **KOMPLIKASI**

- MIOPIA RINGAN : -

- MIOPIA BERAT → BOLAMATA ↓ > PANJANG

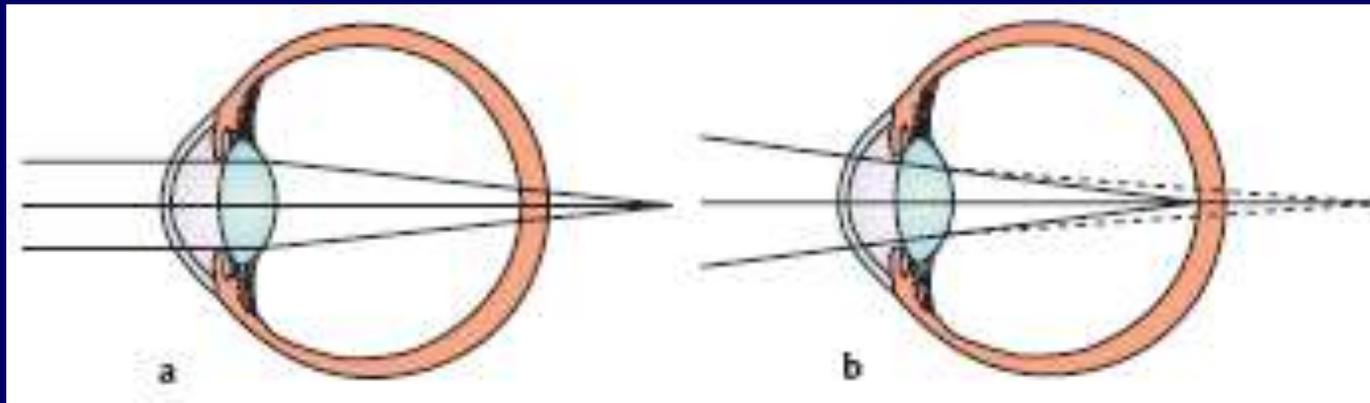
- RETINA TEREGANG - ATROFI

- BADAN KACA ↓ > EN CER

**ABLASIO RETINA**

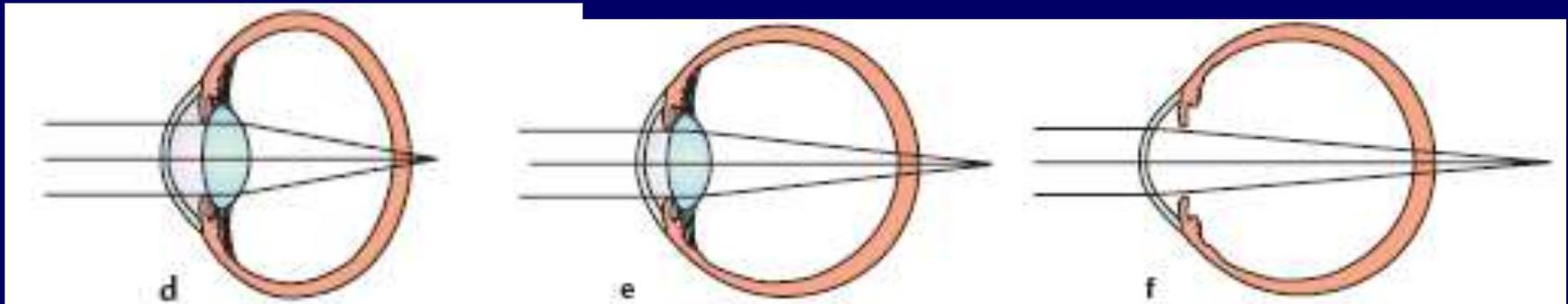
# HIPERMETROPIA

- Merupakan kelainan refraksi dimana dalam keadaan mata tidak berakomodasi, semua sinar sejajar yang datang dari benda-benda pada jarak tak terhingga dibiaskan di belakang retina dan sinar divergen yang datang dari benda-benda pada jarak dekat difokuskan (secara imajiner) lebih jauh lagi dibelakang retina.



- **PENYEBAB**

- Aksial : sumbu anteroposterior pendek
- Refraktif : lengkung kornea & lensa kurang → indeks bias kurang
- Afakia



- **KELUHAN**

- a. Kabur ketika melihat jauh

- b. Sering pusing kepala, sakit pada mata dan kabur pada saat membaca lama (astenopia akomodativa)

- c. Dapat terjadi strabismus konvergen (esotropia) karena akomodasi yang berlebihan

- **PEMBAGIAN BERDSR BERAT UKURAN**

- H. Ringan :  $< + 3.00$  d

- H. Sedang :  $+ 3.00$  s/d  $+ 6.00$  d

- H. Berat :  $> + 6.00$  d

# BENTUK HIPERMETROPIA

## 1. H. MANIFES : ( absolut & fakultatif)

Dapat dikoreksi dengan spheris (+) maksimal →  
6/6

## 2. H. LATEN :

- menunjukkan kekuatan tonus dari mm.Siliaris.
- merupakan selisih antar hipermetrop totalis dan manifes
- secara klinis tidak manifes

## 3. H. TOTAL :

- ukurannya didapat setelah pemberian sikloplegi
- Merupakan jumlah H.Manifes & H.Laten

H. MANIFES Fakultatif :

merupakan hipermetropia yang masih dapat diatasi dengan akomodasi

H. MANIFES Absolut :

tidak dapat diatasi dengan akomodasi

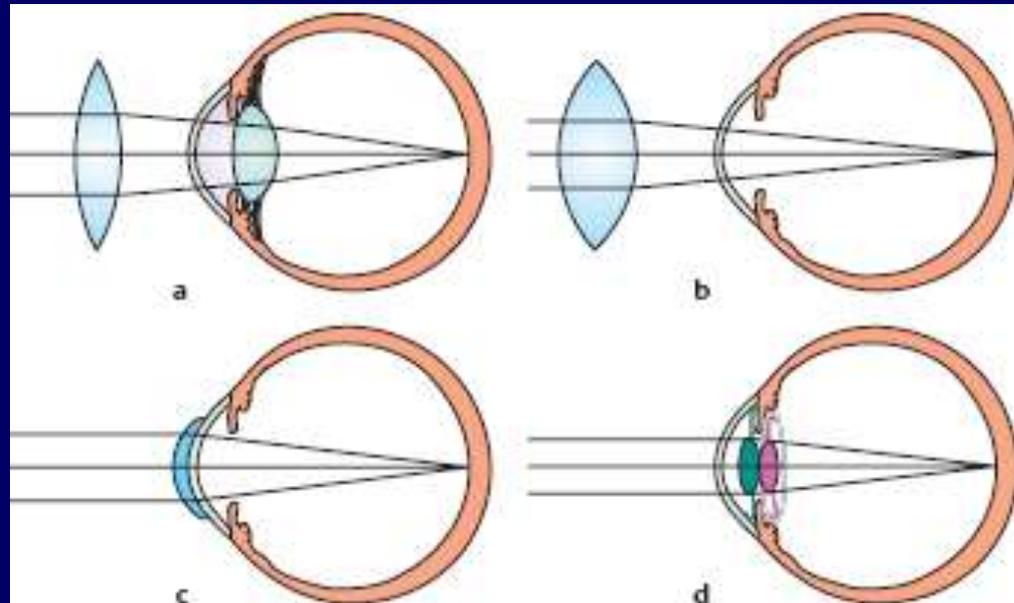
- **KOREKSI**

1. LENSA (+) YG TERBESAR

2. PD ANAK KECIL / REMAJA → SIKLOPLEGI

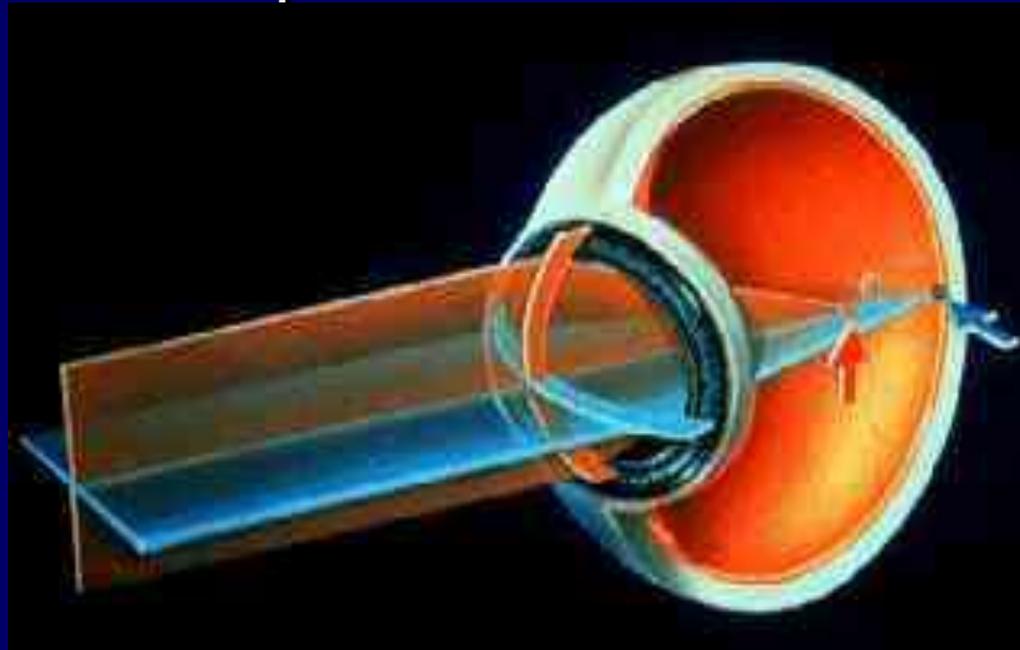
3. LENSA KONTAK

4. OPERASI



# ASTIGMATISMA

→ kelainan refraksi mata yang ditandai adanya berbagai derajat refraksi pada berbagai meridian, sehingga sinar sejajar yang datang pada mata itu akan difokuskan pada maca-macam fokus



- **BENTUK ASTIGMATISMA**

- 1. **AST. REGULAR**

- Kekuatan bias ber (+) / (-) per-lahan2 scr teratur dr satu meridian ke yg lain

- Memp. 2 meridian saling tegak lurus

- 2. **AST. IRREGULAR**

- Tdk mempunyai 2 meridian saling tegak lurus

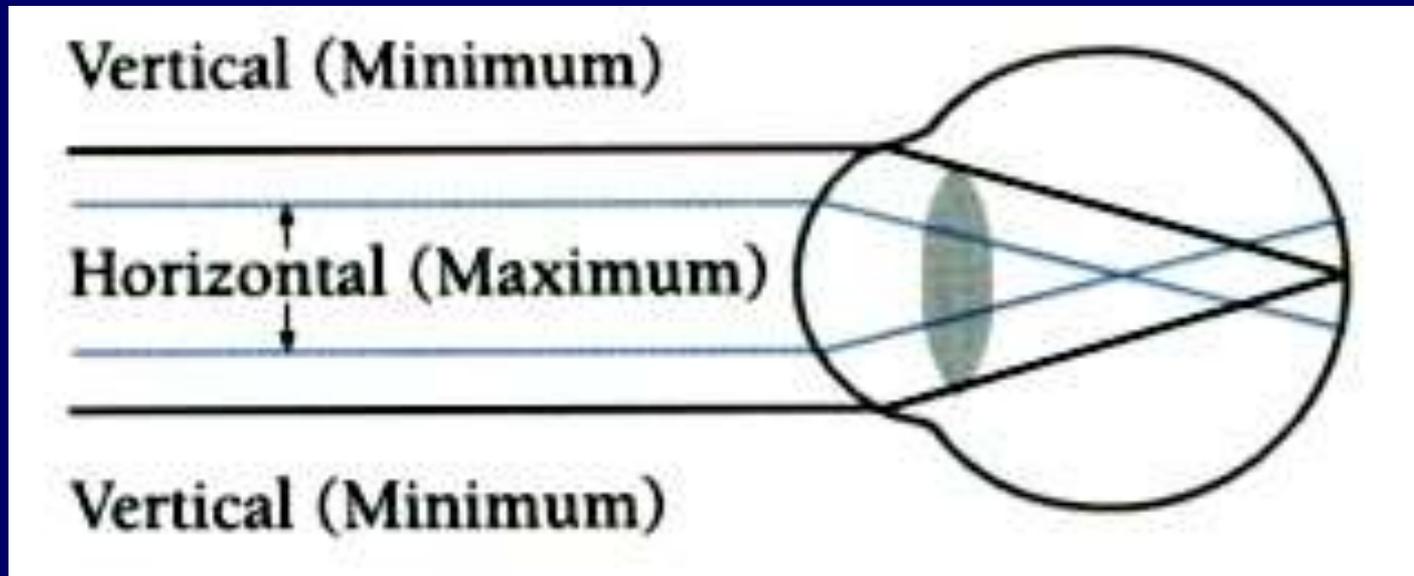
- Lengkung kornea berbeda pd meridian yg sama

- terjadi o/k infeksi kornea, trauma, distrofi

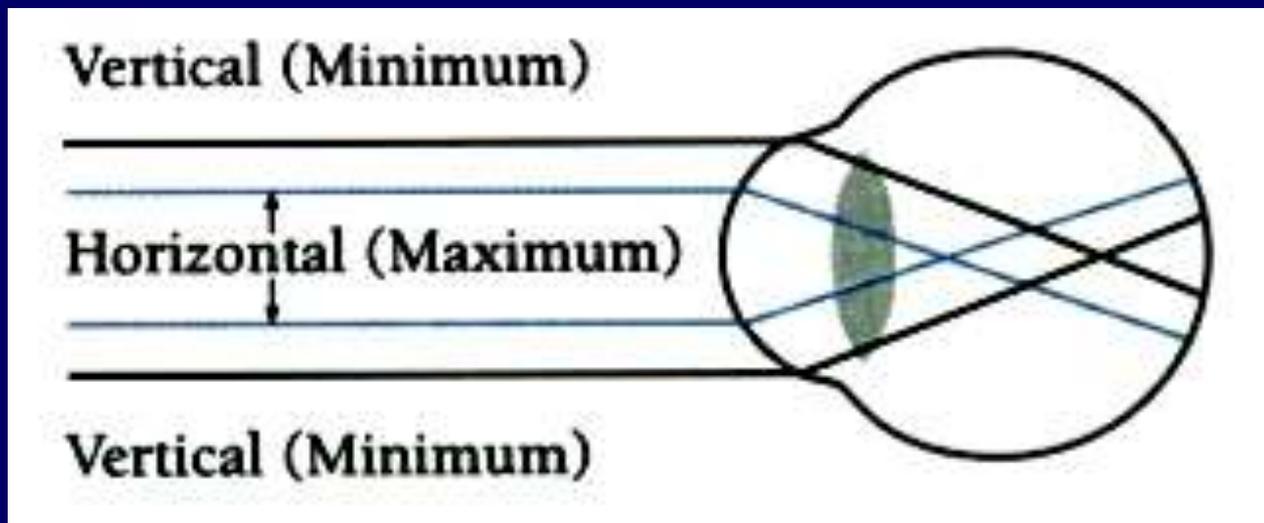
# BERDSR LETAK TTK FOKUS BIDANG VERTIKAL & HORIZONTAL PD RETINA

1. Astigmat Miopia Simpleks
2. Astigmat Miopia Kompositus
3. Astigmat Hipermetropia simpleks
4. Astigmat Hipermetropia Kompositus
5. Astigmat Miktus

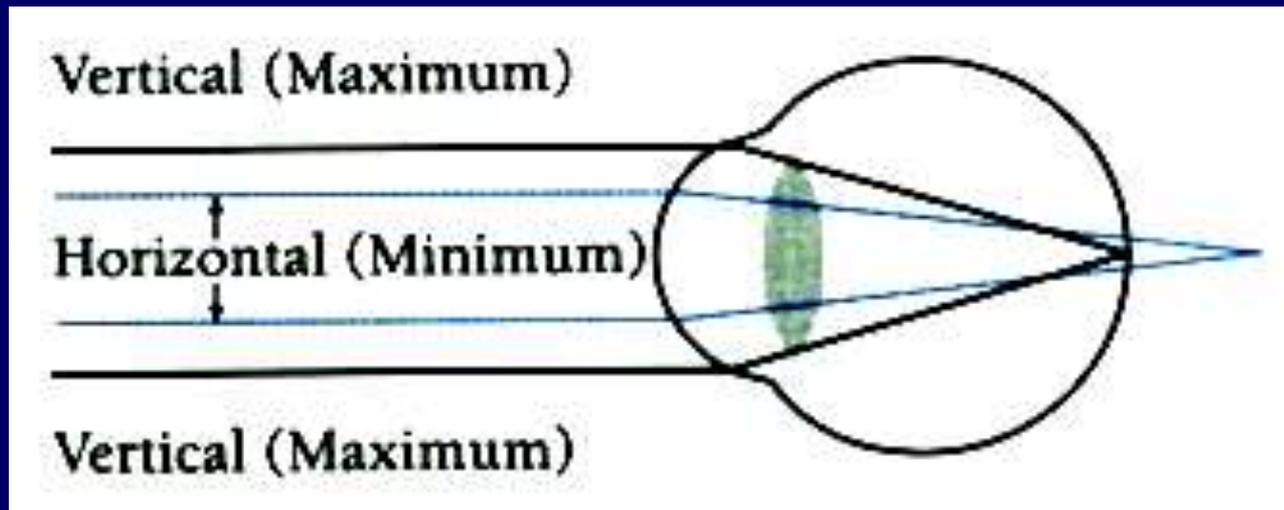
# 1. Astigmat Miopia Simpleks



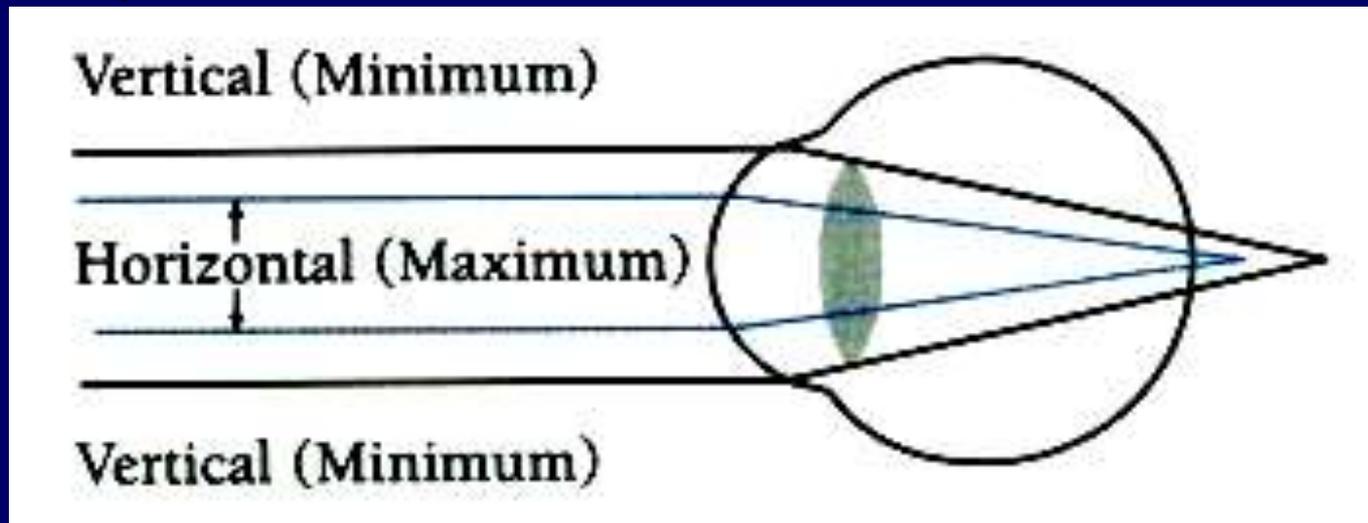
## 2. Astigmat Miopia Kompositus



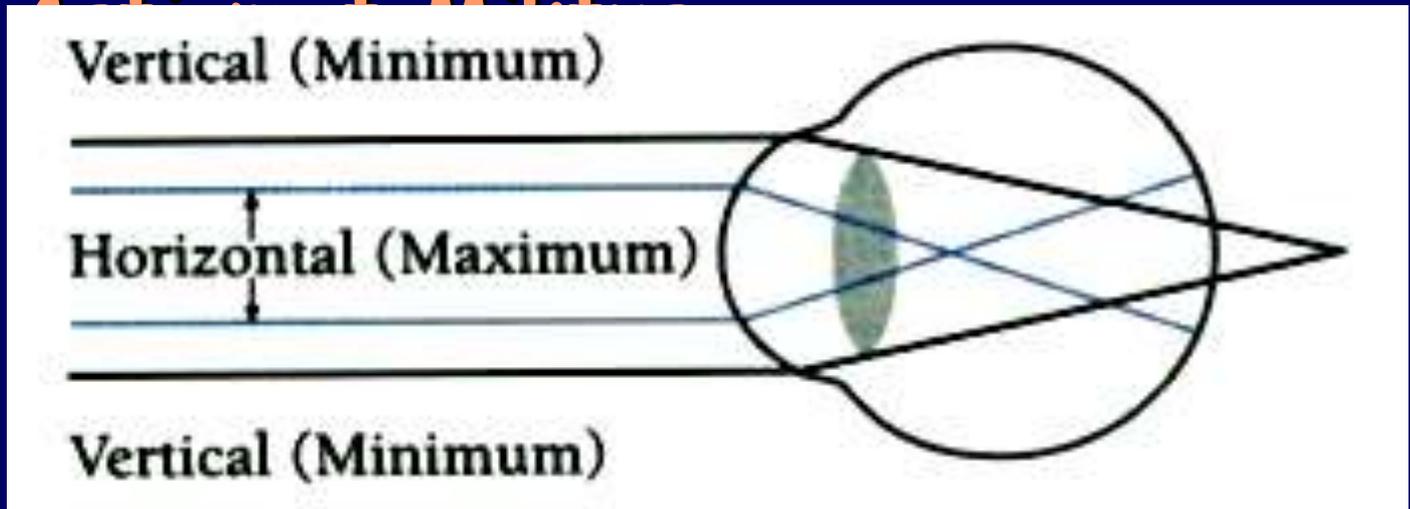
### 3. Astigmat Hipermetropia Simpleks



## 4. Astigmat Hipermetropia Kompositus



5.



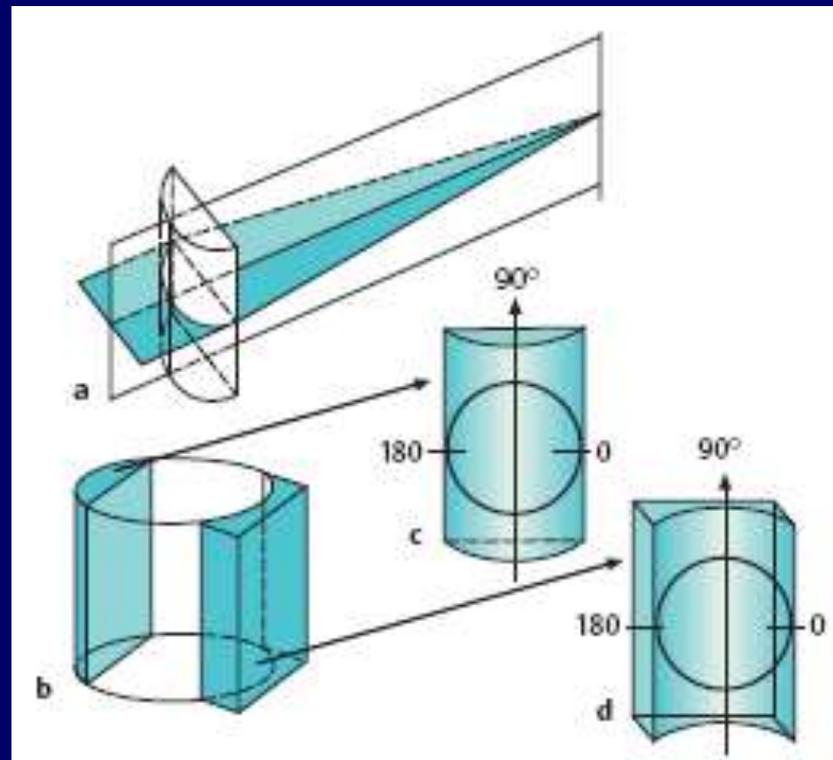
## KELUHAN

- Benda berubah bentuk (distorsi bayangan)
- Asthenopia

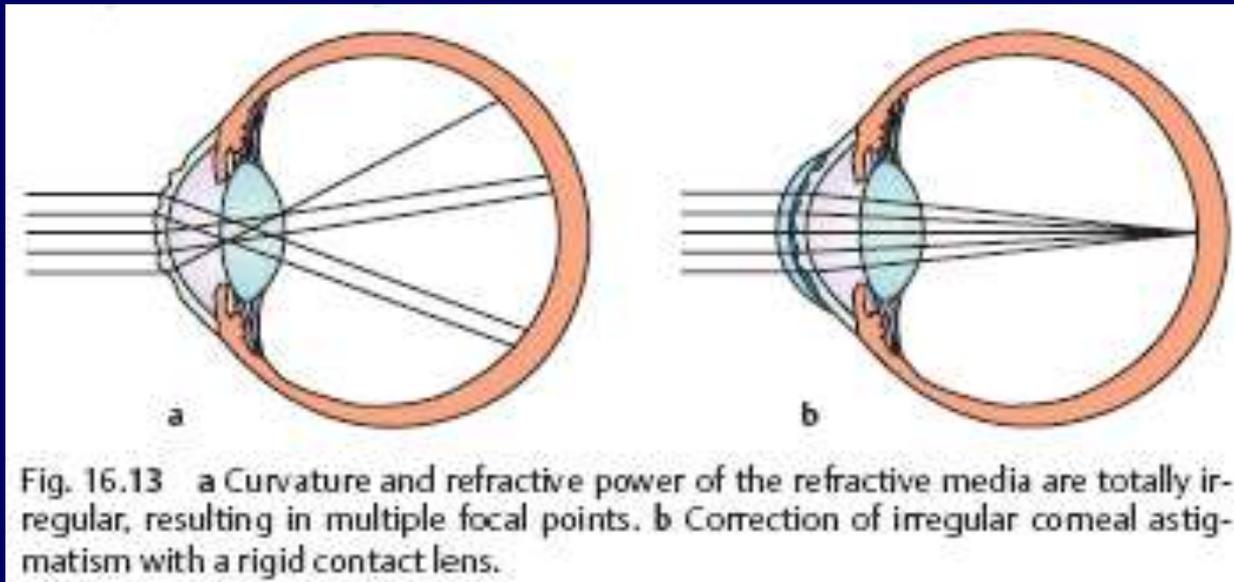
## KOREKSI

- Ast. Regular : lensa silinder
- Ast. Irregular : hard contact lens

# KOREKSI: Astigmat regular



# KOREKSI: Astigmat Irregular



# PRESBIOPIA



# PRESBIOPIA

-BUKAN KELAINAN REFRAKSI

→ O/K PE ↑ USIA

( MULAI USIA 40 THN )

→

- ELASTISITAS KAPSUL LENSA

- MASSA LENSA > PADAT



KEMAMPUAN



AKOMODASI ↓



PRESBIOPIA



KACAMATA BIFOKAL

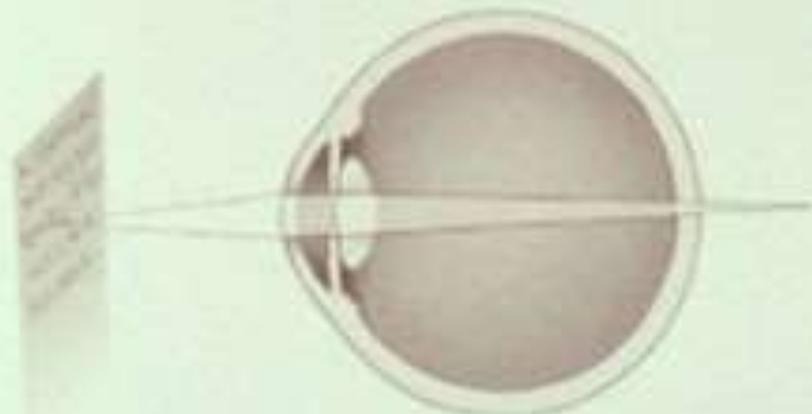
KACAMATA

MIOPIA

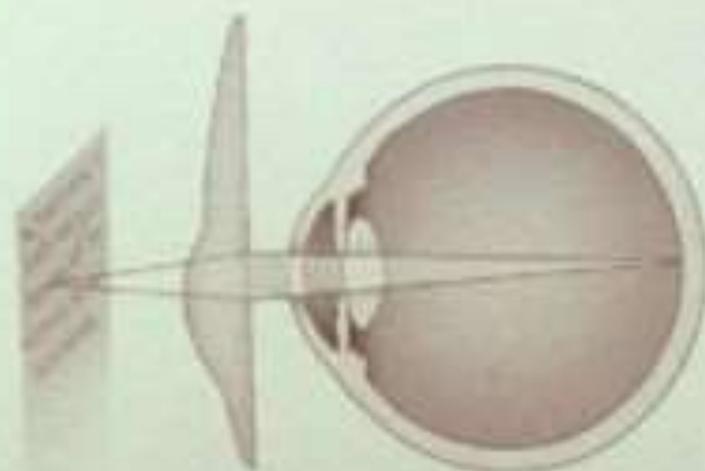
HIPERMETROPIA

ASTIGMATISMA



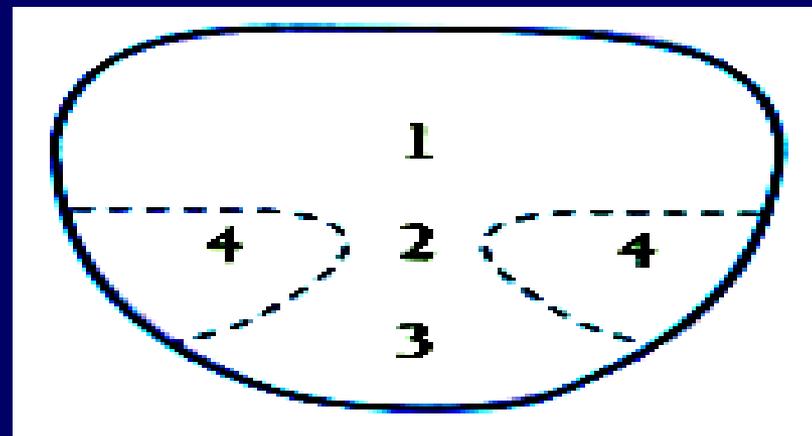
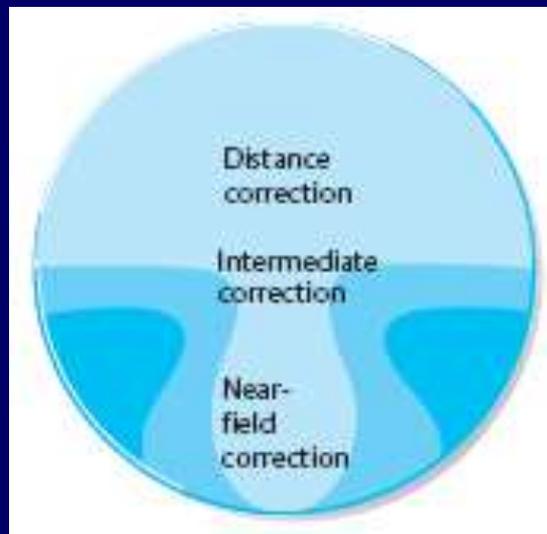
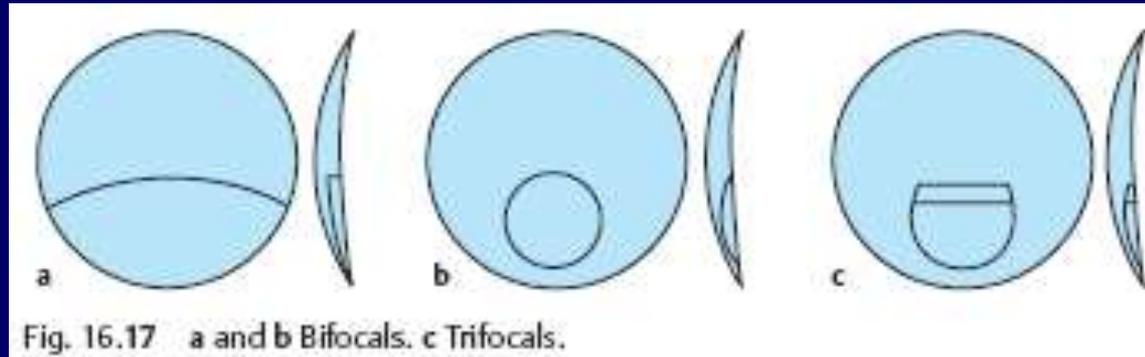


**Uncorrected Presbyopia**



**Bifocal lens**

# LENSA MULTIFOKAL



# ADDISI

- 40 THN : S + 1.00 D
- 50 THN : S + 2.00 D
- $\geq$  60 THN : S + 3.00 D
- AFAKIA : S + 3.00 D

# ASTENOPIA

- Adalah kelelahan waktu membaca
- Astenopia didapatkan pada kelainan refraksi yang tidak terkoreksi dengan betul, presbiopi, anisometropia yang berat, penerangan waktu membaca yang kurang baik

# Anisometropia

- Keadaan dimana didapatkan perbedaan status refraksi pada kedua mata
- Derajat perbedaannya bisa kecil/ besar

# Aniseikonia

- Keadaan ditandai adanya bayangan di kedua retina tidak sama besar atau tidak sama bentuknya, sehingga menimbulkan kesukaran dalam usaha otak untuk menyatukan dua bayangan yang tidak sama itu

# Afakia

- Adalah ketiadaan lensa
- Biasanya karena diambil (operasi) / kelainan kongenital / trauma
- Kekuatan lensa mata kira-kira 20 D
- Dikoreksi dengan kacamata S +10 D

- **Kekurangan kaca mata afakia :**

- Lensa tebal, berat, kosmetik kurang bagus
- Memperbesar bayangan sampai 30% sehingga tidak bisa diberikan pada afakia monokular, karena menyebabkan anisekonia
- Benda yg dilirik akan bergerak berlawanan dengan arah lirikan mata sehingga pasien harus menggerakkan kepala untuk menoleh ke obyek
- Terdapat skotoma cincin pada daerah mid perifer (sering terasa kabur secara melingkar)

# AMBLIOPIA

- Amblyopsia (tumpul) & opsia (mata)
- Adalah keadaan turunnya visus unilateral atau bilateral walaupun dengan koreksi terbaik, tanpa kelainan struktur yang tampak pada mata atau lintasan visus bagian belakang
- Kelainan ini dianggap sebagai gangguan perangsangan terhadap perkembangan fungsi visual pada tahap awal kehidupan

## Berdasarkan penyebabnya ambliopia :

- Ambliopia strabismik
- Ambliopia anisometropik
- Ambliopia ametropik
- Ambliopia ex-anopsia

# Ambliopia strabismik

- Esotropia (50% penyebab)
- Diakibatkan oleh diplopia dan confusion yang diikuti dengan supresi fovea
- Ambliopia strabismik bisa juga dikatakan sebagai hasil dari interaksi binokular abnormal yang berlanjut dengan supresi monokular mata yang mengalami deviasi
- Terapi: oklusi. Setelah membaik operasi untuk mensejajarkan aksis visual

# Ambliopia anisometropik

- = Ambliopia distorsi pola monokular / ambliopia deprivasi pola
- kelainan refraksi kedua mata yang berbeda jauh
- Perbedaan refraksi mata kiri dan kanan  $> 1$  D  
menyebabkan kedua mata sulit untuk menyatukan bayangan (binocular single vision) karena salah satu bayangannya lebih kabur

- Anisometropia miopik baru akan menimbulkan ambliopia yang bermakna apabila perbedaan yang terjadi  $> 5$  D
- Anisometropia hiperopik 1,5 D sudah menimbulkan ambliopia yang bermakna
- Anisometropia hiperopik  $> 3$  D  $\rightarrow$  dapat menimbulkan ambliopia berat

# Ambliopia ametropik

- = Ambliopia isometropik / ambliopia hiperopik bilateral
- Visus turun bilateral walaupun sudah dikoreksi maksimal. Hal ini disebabkan oleh kelainan refraksi bilateral yang tinggi pada anak yang tidak dikoreksi
- Misal : hiperopia  $> 5D$  / miop  $> 10D$
- Biasanya hipermetropia atau astigmatisme
- Terapi ; kacamata

# Ambliopia ex-anopsia

- = Deprivation ambliopia / occlusion ambliopia
- Disebabkan hilangnya penglihatan bentuk karena kekeruhan media refrakta (kornea keruh/ katarak/ perdarahan viterus) atau ptosis
- Terapi : segera dibebaskan atau dibersihkan aksis visualnya.

# Lensa kontak

- **Berdasar bahannya ada 2 macam :**
  - Lensa kontak lunak (soft lens) → hydrogels, HEMA (hidroksymethylmetacrylate) dan vinyl copolymer.
  - Lensa kontak keras (hard lens) → PMMA (poly methyl metacrylate).
- **Indikasi :**
  - optik
  - kosmetik
  - terapeutik (c/ulkus kornea, erosi kornea dll)

- **Komplikasi pemakaian lensa kontak :**
  - Komplikasi okular : hipoksia, alergi, trauma mekanik, konjungtivitis, dry eye, keratitis punctata, ulcus kornea
  - Komplikasi lensa kontak : timbulnya deposit pada lensa kontak karena berbagai material seperti besi, kalsium, musin, lipid, protein, bakteri , jamur

# Bedah Refraktif

- Laser assisted in situ keratomileusis (Lasik)
- Jenis laser excimer
- Indikasi : kelainan refraksi

SELAMAT BELAJAR

