



AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE E  
DI ALTA SPECIALIZZAZIONE

**CIVICO - DI CRISTINA - BENFRATELLI**  
**PALERMO**

**UNITA' OPERATIVA DI OCULISTICA**  
**Direttore: Dott. Massimo Scimemi**

# Dalla presbiopia alla cataratta: etiopatogenesi

*Massimo Scimemi*



XXXVI Congresso S.O.Si. Società Oftalmologica Siciliana  
Acireale 14 – 15 – 16 aprile 2011

# PRESBIOPIA

- Insufficienza accomodativa senile che produce nei soggetti emmetropi ed ipermetropi una incapacità a mettere a fuoco gli oggetti ravvicinati
- Fenomeno fisiologico, tradizionalmente attribuito ad una progressiva riduzione della plasticità del cristallino; oggi è possibile affermare che la presbiopia deriva da un complesso di modificazioni senili a carico del cristallino, del muscolo ciliare ed del vitreo.

# PRESBIOPIA

- Dal punto di vista clinico la riduzione dell'ampiezza accomodativa si traduce in un progressivo allontanamento del punto prossimo:
  - Ampiezza accomodativa (emmetropia)
    - 10 anni : 7 cm
    - 35 anni : 14 cm
    - 45 anni : 25 cm
    - 60 anni : 1 m

# Anatomia della accomodazione: il muscolo ciliare

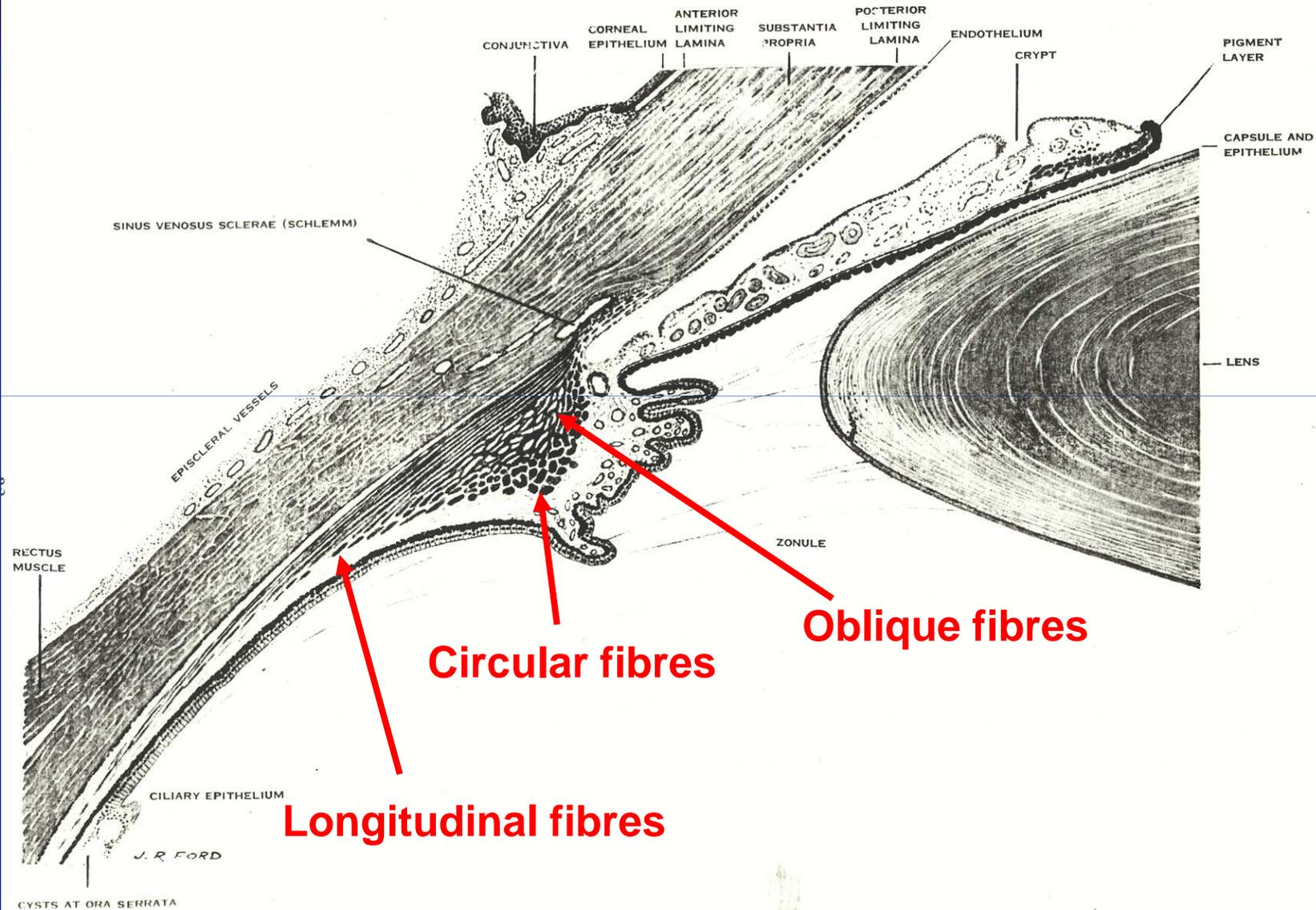
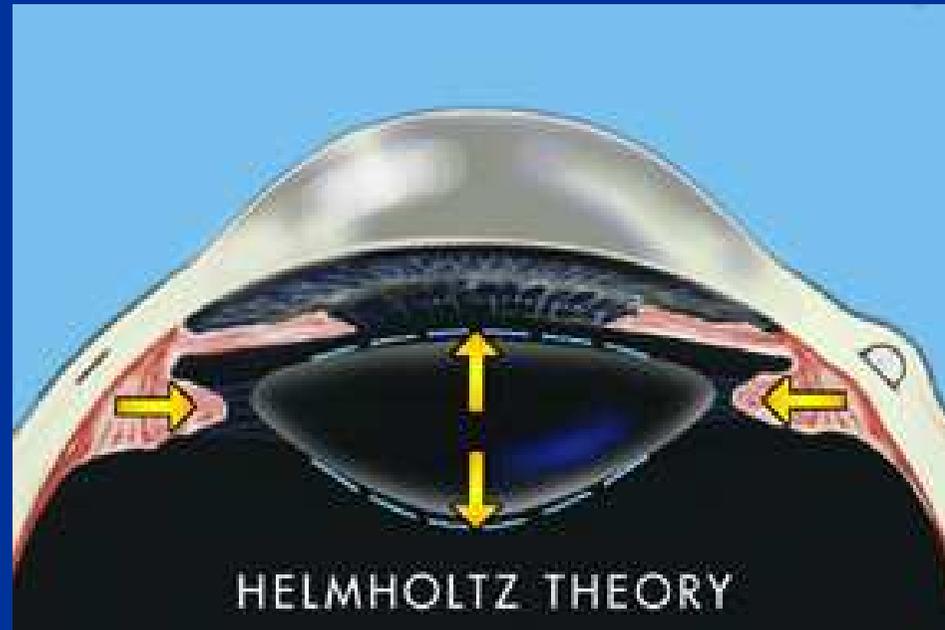


FIG. 25.—MERIDIONAL SECTION THROUGH THE LIMBIC REGION OF THE EYE.

# Accomodazione: secondo Helmholtz

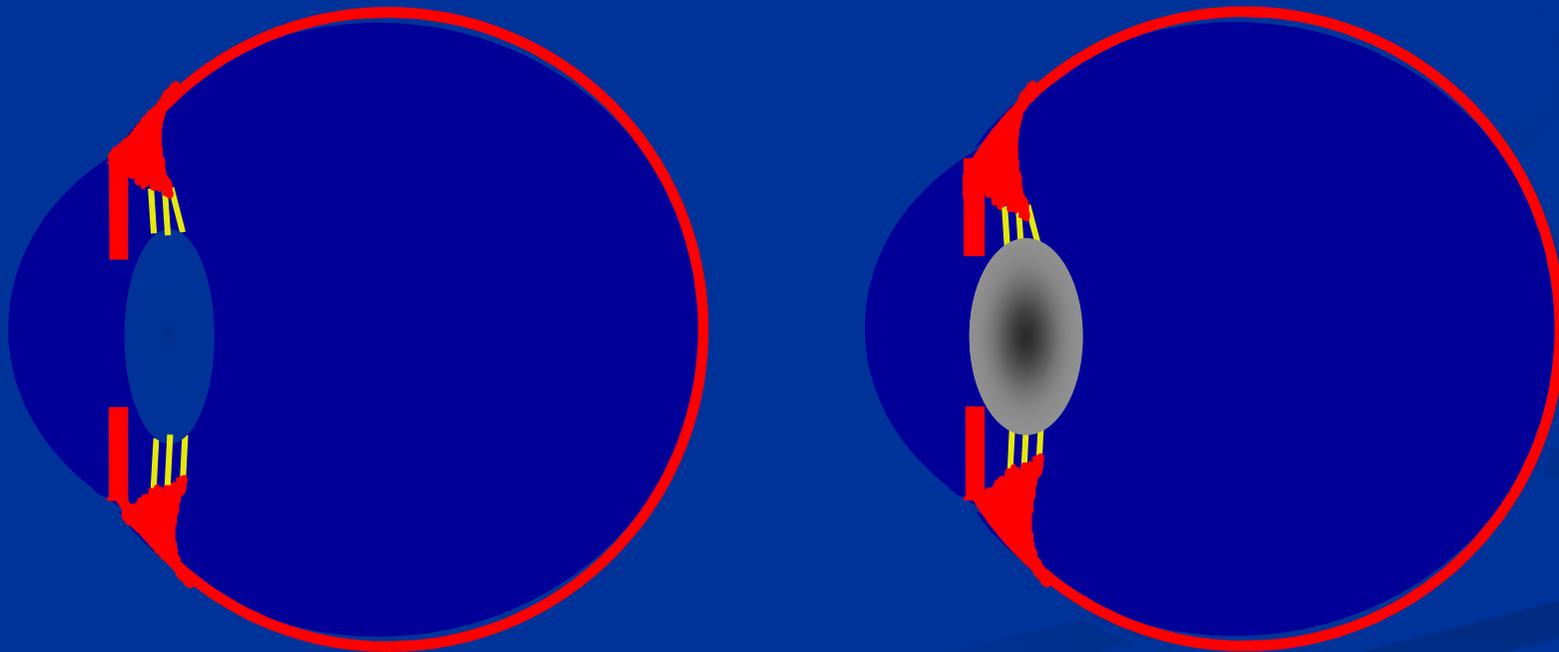
Contrazione delle fibre muscolari circolari e longitudinali (radiali) che determina un rilasciamento delle fibre zonulari con conseguente modifica morfologica del cristallino, in stato di detensione.

Aumento dello spessore centrale e riduzione del raggio di curvatura



# Presbiopia: teoria tradizionale

Secondo Helmholtz, la presbiopia sarebbe legata ad una diminuzione delle proprietà elastiche del cristallino o della capsula, dovuto all' aumento della sclerosi lenticolare e conseguente incapacità di cambiare la sua forma

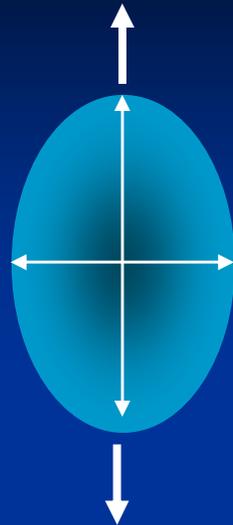


# Critiche alla teoria di Helmholtz

- Non esiste nessun altro muscolo del corpo umano che lavora in maniera indiretta. La contrazione di un muscolo normalmente non porta ad una perdita della tensione di un altro tessuto connesso ad esso.
- Durante l'accomodazione le fibre zonulari sono rilasciate, per cui il cristallino viene a trovarsi in una condizione di instabilità proprio quando è necessaria la massima precisione
- Il diametro equatoriale del cristallino aumenta con l'età. Ne consegue che la sua porzione equatoriale tende ad avvicinarsi al muscolo ciliare e, quindi, le fibre zonulari dovrebbero trovarsi in uno stato di rilasciamento: l'occhio dovrebbe diventare più miope ed il cristallino si dovrebbe venire a trovare in una condizione di instabilità
- Non è stata mai dimostrata una riduzione del contenuto di acqua del cristallino con l'avanzare dell'età. Nel corso dell'intervento di estrazione di cataratta è costante il rilievo di cristallini di durezza variabile

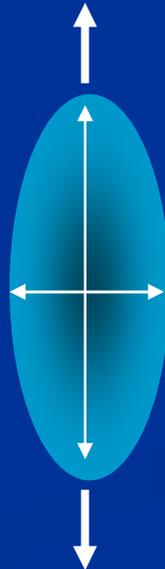
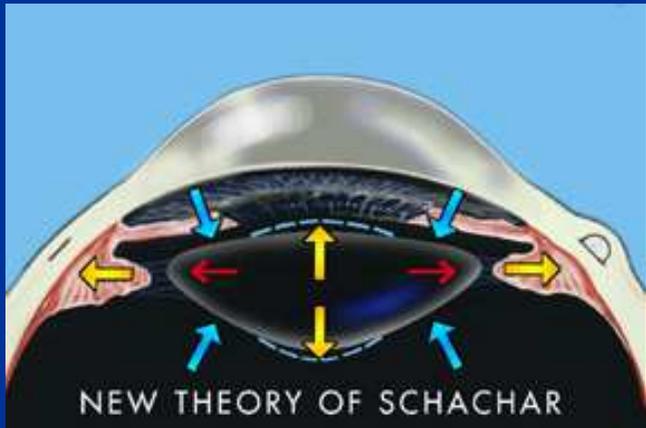
Schachar

# Accomodazione: secondo Schachar

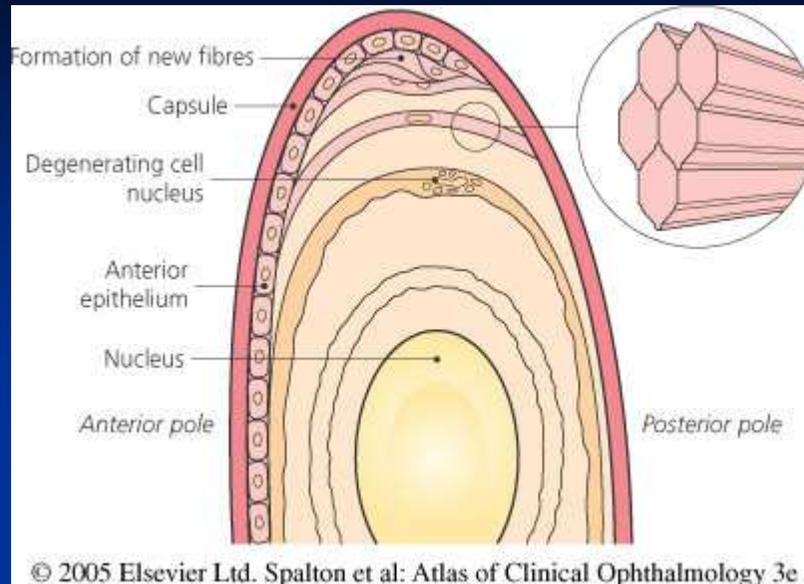


Assottigliamento centrale  
Appiattimento delle  
curvature (**Helmholtz**)

La contrazione del muscolo ciliare determina un aumento della tensione delle fibre zonulari, responsabile delle modifiche della curvatura del cristallino.

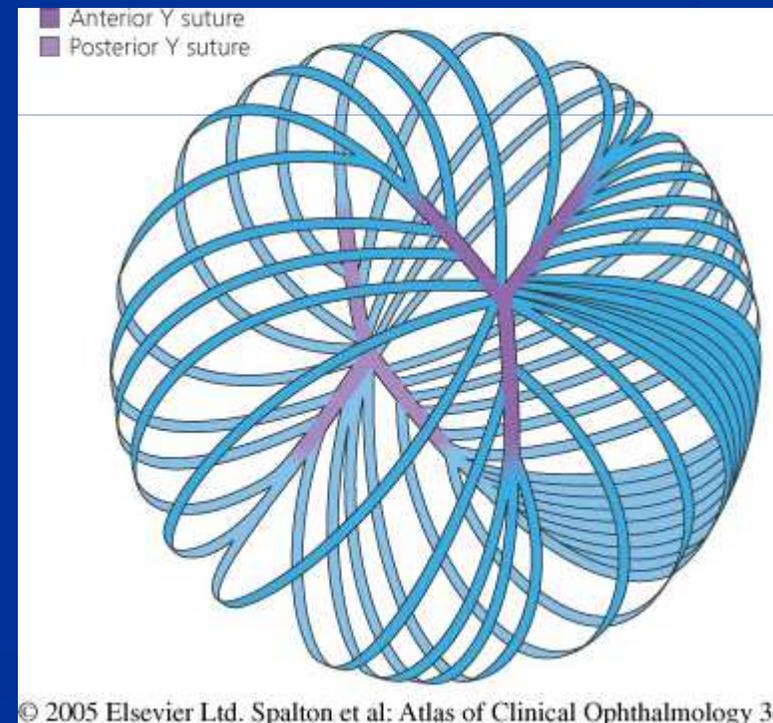


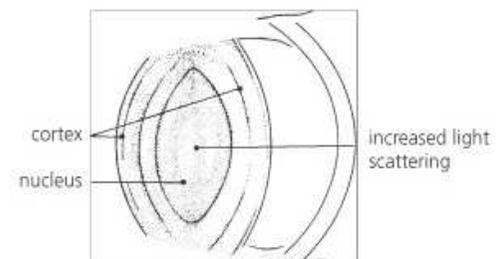
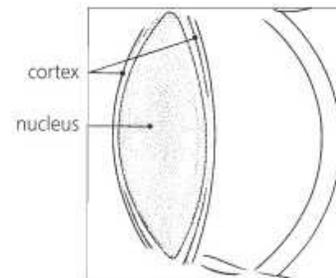
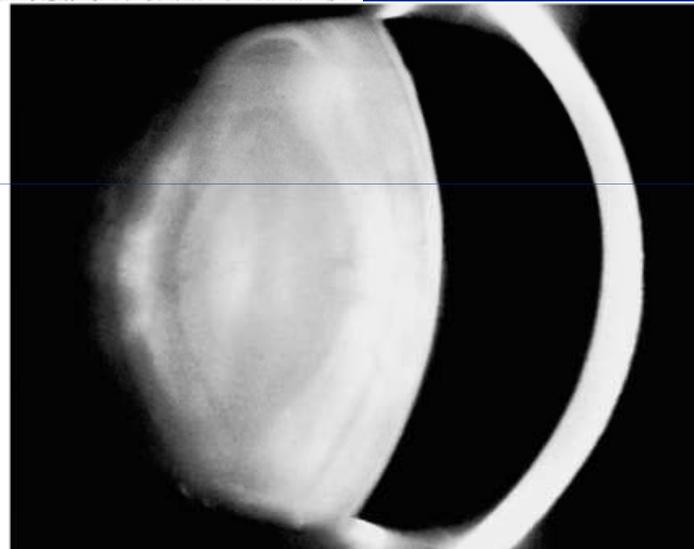
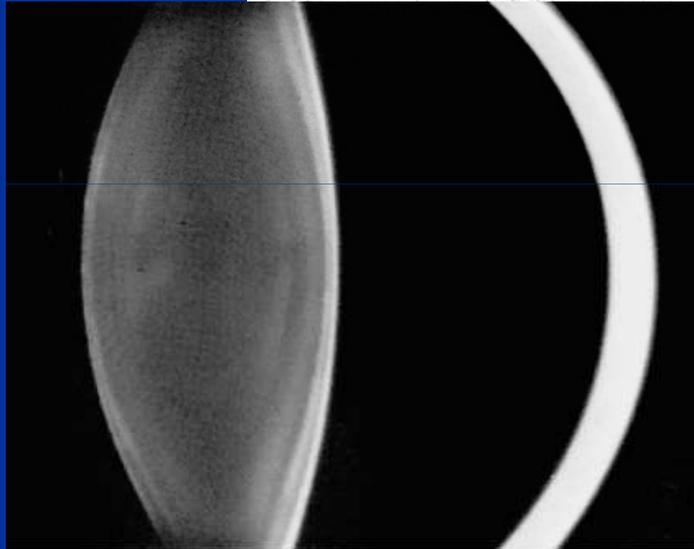
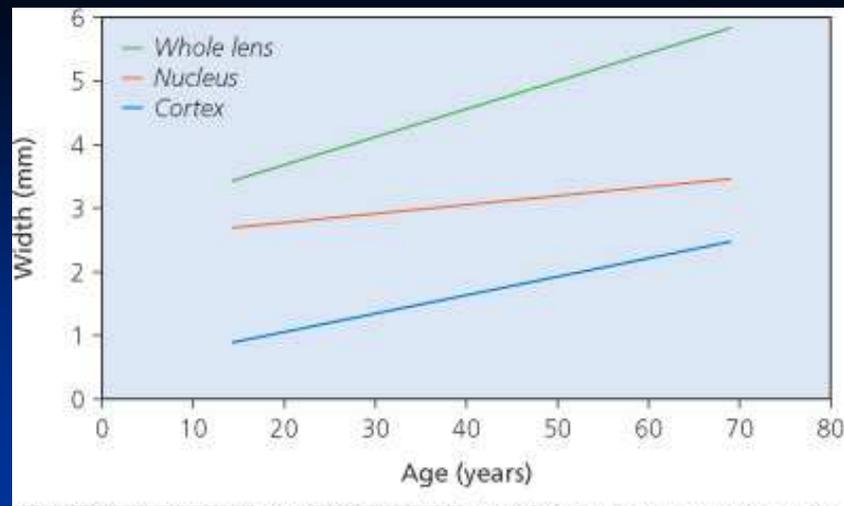
Appiattimento periferico  
della curvatura ma un  
ispessimento centrale.  
con aumento della  
curvatura centrale.



**Ma....  
embriologicamente  
il cristallino è un tessuto  
di origine ectodermica.....**

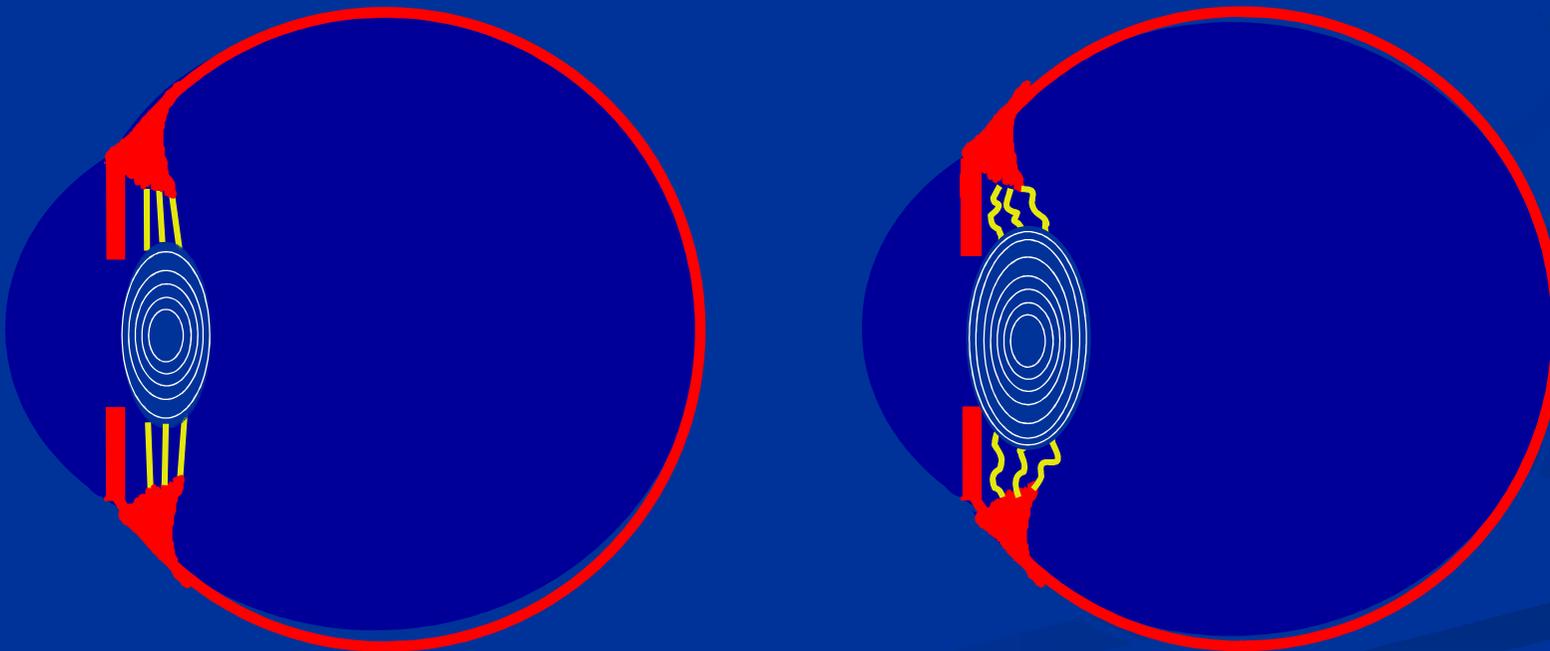
**...che continua ad  
accrescersi durante  
tutta la vita!**





# Presbiopia: secondo Schachar

Mentre il cristallino cresce in dimensioni, la tensione della zonula si allenta, poichè la distanza tra il muscolo ciliare e l'equatore del cristallino diminuisce. Di conseguenza la forza effettiva che il muscolo ciliare può esercitare a livello dell'equatore del cristallino si riduce in maniera lineare con l'età.



La riduzione dell'ampiezza accomodativa che si osserva con l'età sino alla presbiopia è, pertanto, la conseguenza della normale crescita del cristallino.

# PRESBIOPIA: FATTORI DI RISCHIO

- Età: sintomatologia che si manifesta dopo i 40 anni
- Ipermetropia: esigenza accomodativa ulteriore
- Occupazione: maggiore esigenza per vicino
- Malattia o trauma oculare: rimozione o danni alla lente, zonula o muscolo ciliare
- Malattie sistemiche: diabete mellito, sclerosi multipla, accidenti cardiovascolari, miastenia, anemia, influenza, morbillo
- Farmaci: clorpromazina, idroclorotiazide, ansiolitici, antidepressivi, antistaminici, diuretici, alcool
- Fattori geografici: zone equatoriali (esposizione alle alte temperature e ai raggi UV)
- Altri: scarsa nutrizione, malattie da decompressione

# LA CATARATTA

## Cause di cecità nel mondo

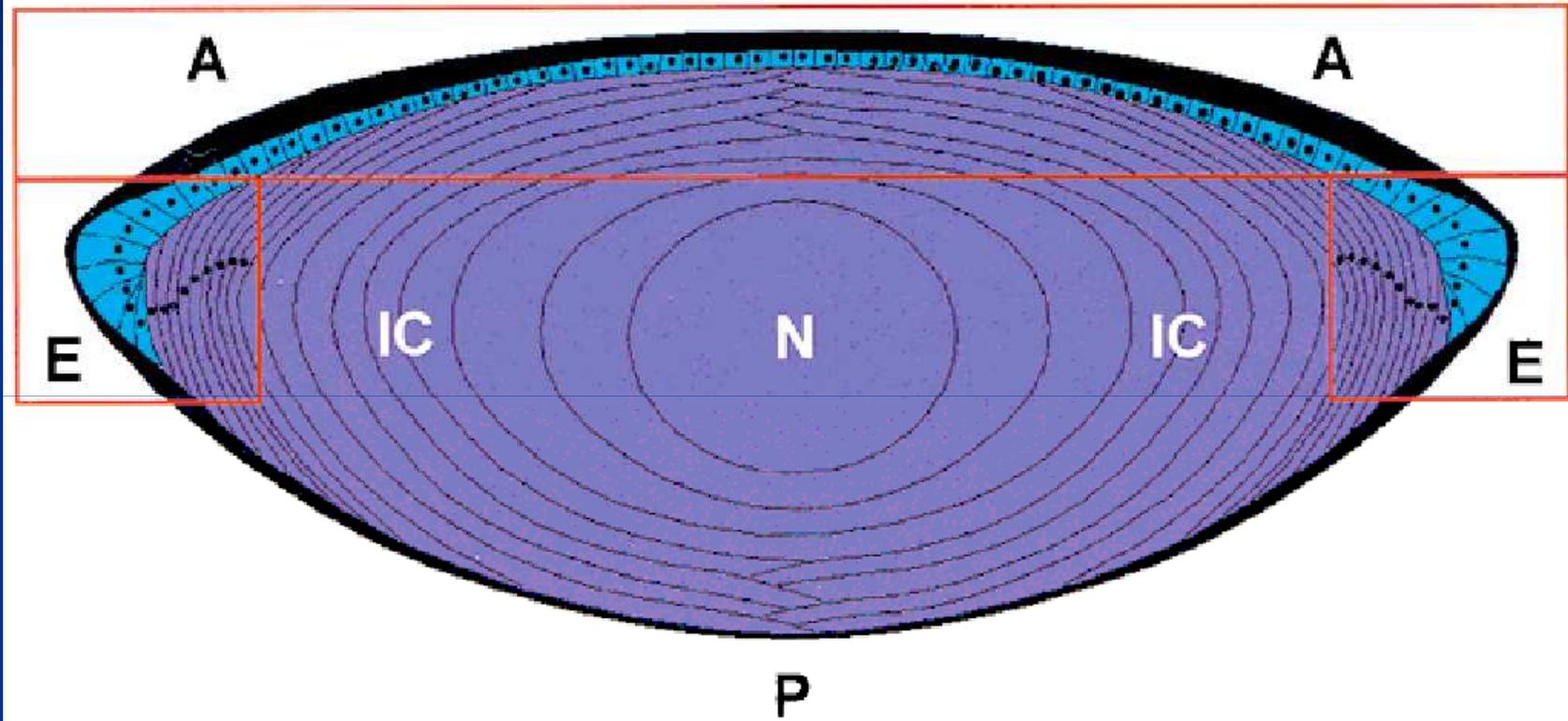


# CATARATTA: FATTORI DI RISCHIO

- Eta'
- Sesso
- Localizzazione geografica
- Diabete
- Ipertensione
- Insufficienza renale
- Iperlipidemia
- Diarree
- Alcool, tabacco
- Diete
- Carenza aminoacidi
- Radiazioni infrarosse
- Raggi X, Gamma, Beta
- Microonde
- Steroidi
- Anticolinesterasici
- Derivati della digoxina
- Diuretici antipertensivi
- Ipocolesterolemizzanti

# ETIOLOGIA DELLA CATARATTA

- **Correlata all'età**
- Genetica
- Nutrizionale
- Ambientale
- Malattie sistemiche
- Malattie oculari



# PATOGENESI DELLA CATARATTA CORRELATA ALL'ETA'

- Difficoltà nell'analisi del meccanismo molecolare di base.
- Studi su modelli animali
- Scarsi studi su animali d'età avanzata
- Difficoltà sull'uomo a reperire cristallini catarattosi integri  
(Intra – Ecce - Faco modificano la struttura molecolare  
del cristallino opacizzato)

# PATOGENESI DELLA CATARATTA CORRELATA ALL'ETA'

- Tre tipi di base: corticale, nucleare e sottocapsulare posteriore
- Tre diversi meccanismi patogenetici
- Molti fattori di rischio comuni
- Spesso iniziano come tipi puri, poi divengono miste con la maturazione

# CATARATTA SENILE

- Sono stati riconosciuti due fondamentali processi responsabili della catarattogenesi
  - **Imbibizione** e liquefazione delle fibre (a carico della corteccia);
  - **Aggregazione** delle proteine del cristallino con formazione di macroaggregati (a carico del nucleo)
- I processi ossidativi sono alla base delle modificazioni che conducono alla formazione della cataratta

# CATARATTA SENILE

- Comuni dopo i 50 anni (65%)
- Frequenza del 95% dopo i 65 anni
- Può essere a carattere ereditario
- Sono spesso precedute da formazione di
  - Vacuoli
  - Fessure
  - Separazioni lamellari

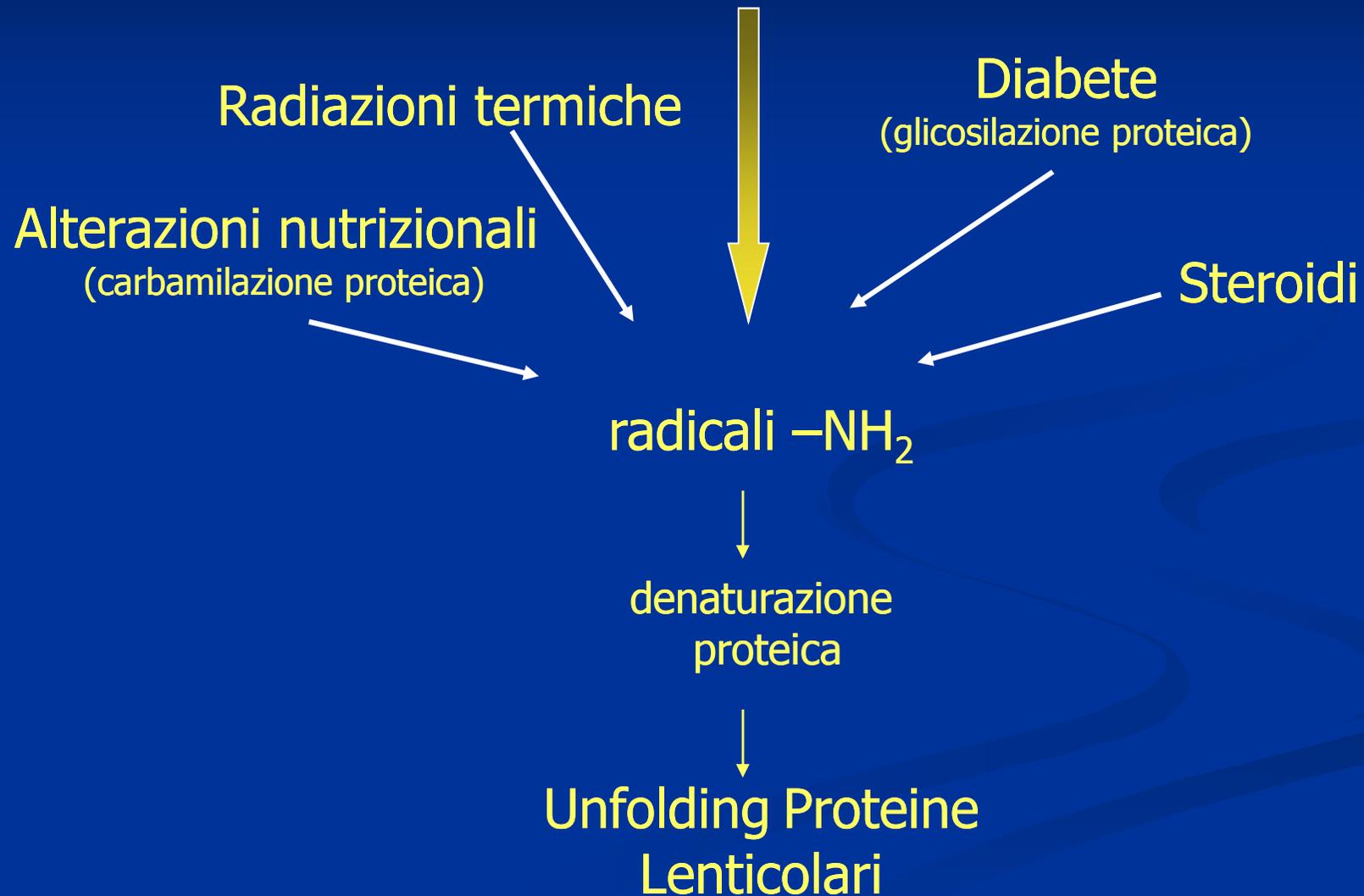
Dal punto di vista clinico si dividono in

- Cataratte corticali (cat. molli)
- Cataratte nucleari (cat. dure)

con sintomatologia clinica differente

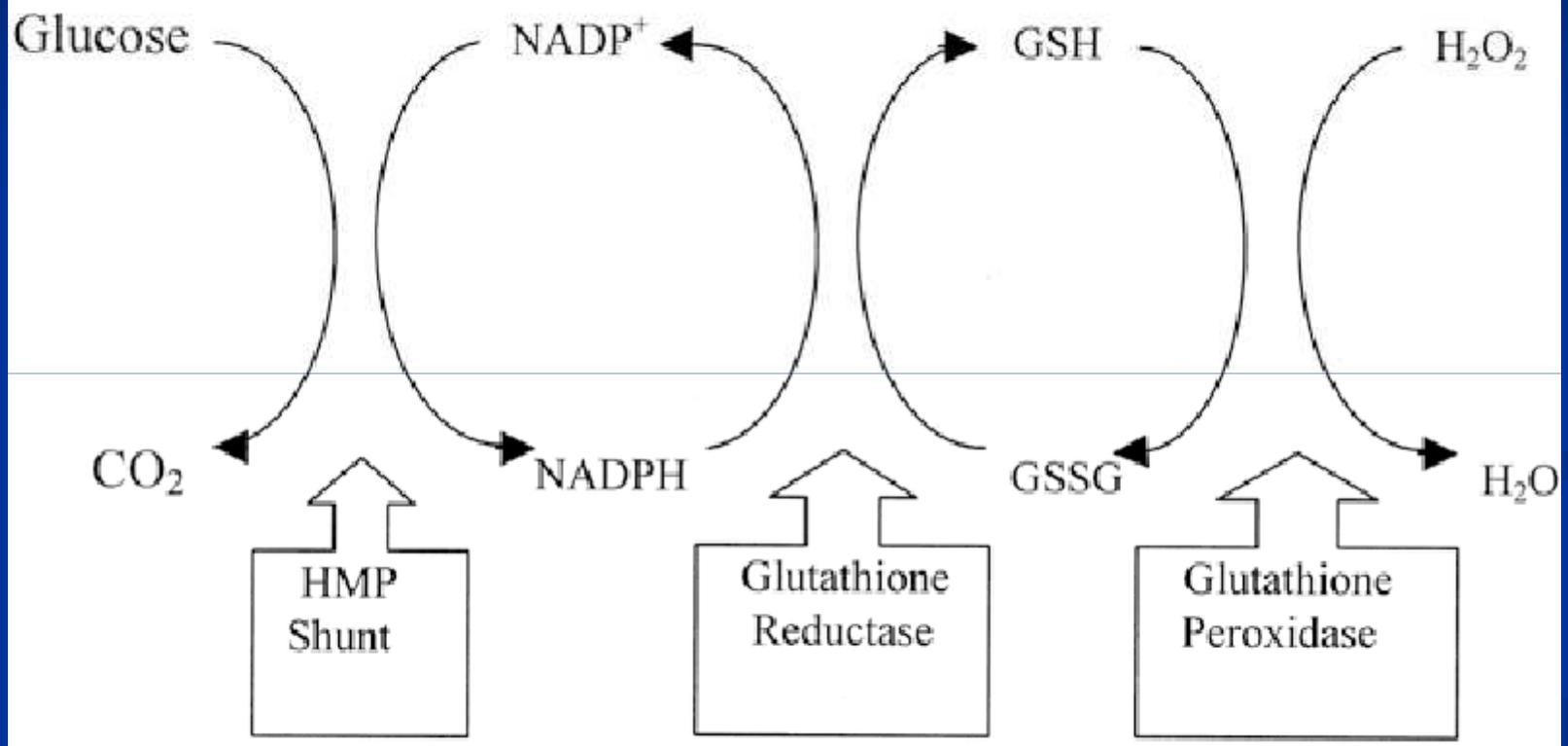
# PATOGENESI DELLA CATARATTA

## Invecchiamento proteico

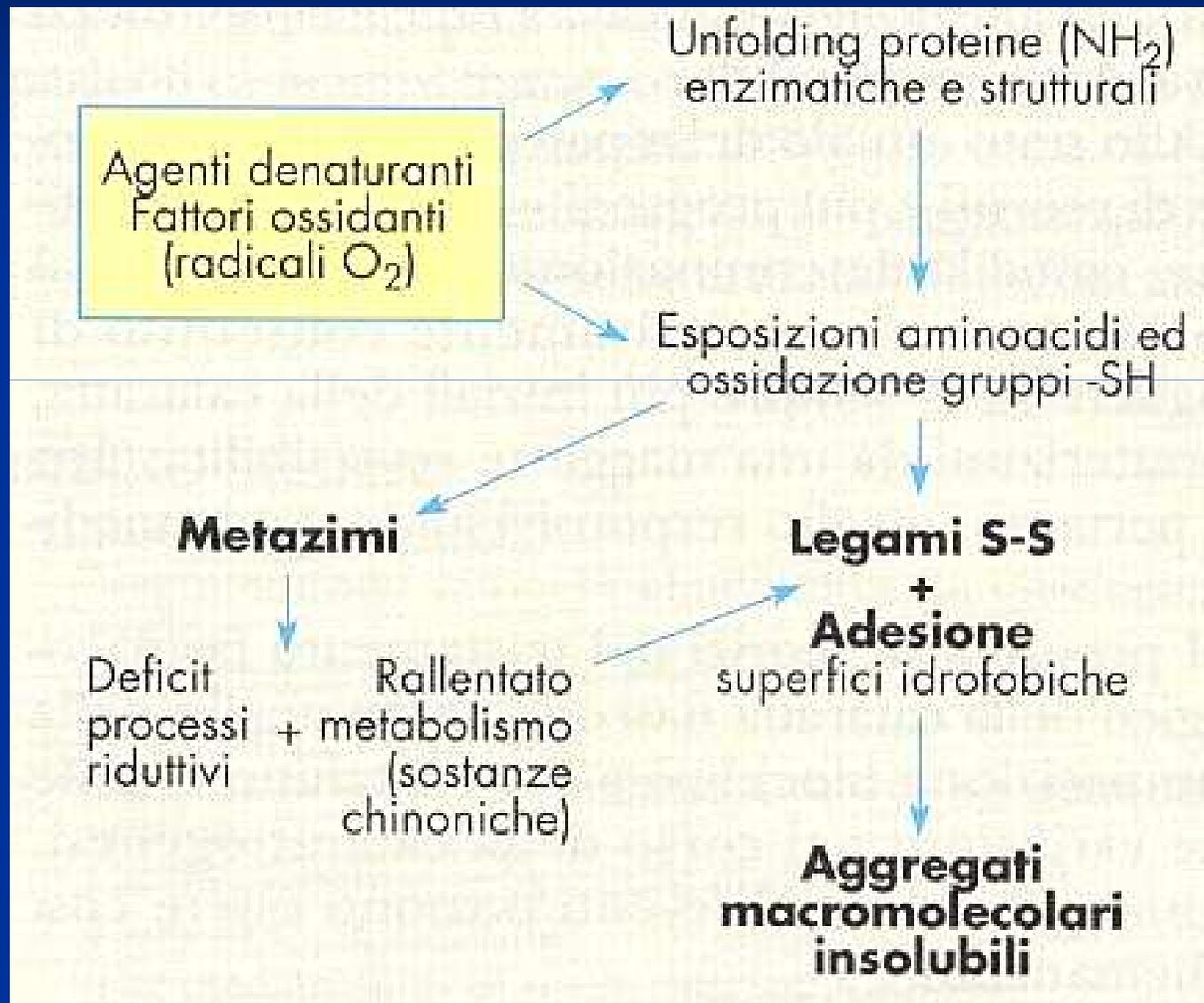


# STRESS OSSIDATIVO

- Continua esposizione a stress ossidativo (UV-B + UV-A) e limitata abilità a rinnovare o riparare le molecole danneggiate.
- Specie di ossigeno attivato: anione superossido,  $H_2O_2$ , radicale idrossile, ossigeno singoletto.



# CATARATTA NUCLEARE



# CATARATTA NUCLEARE

- Rappresenta il 25% delle cataratte senili
- Si associa spesso alla forma corticale
- Nel corso della maturazione assume un colore ambra (cat. brunescente)

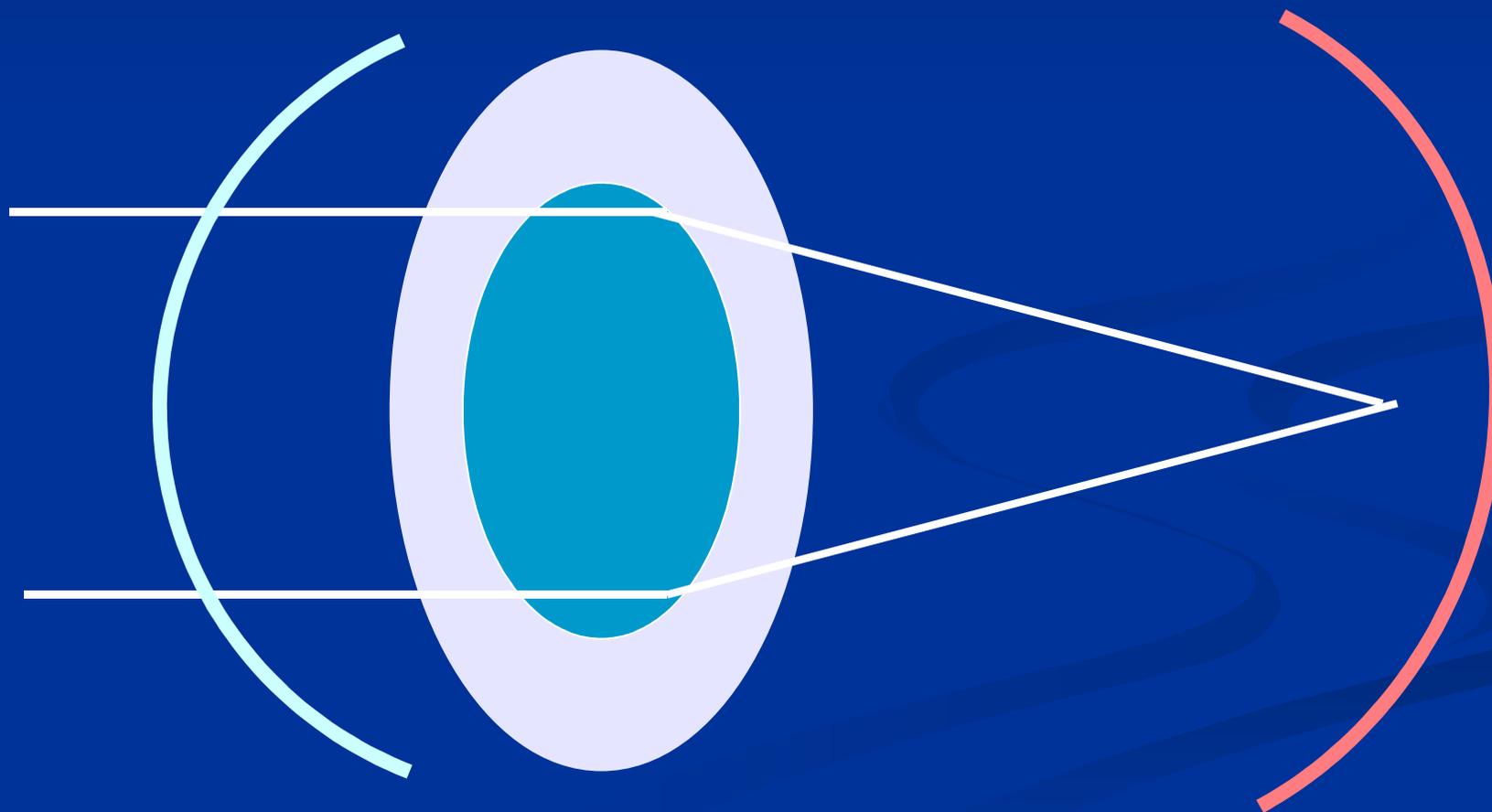


# CATARATTA NUCLEARE

Sintomi iniziali:

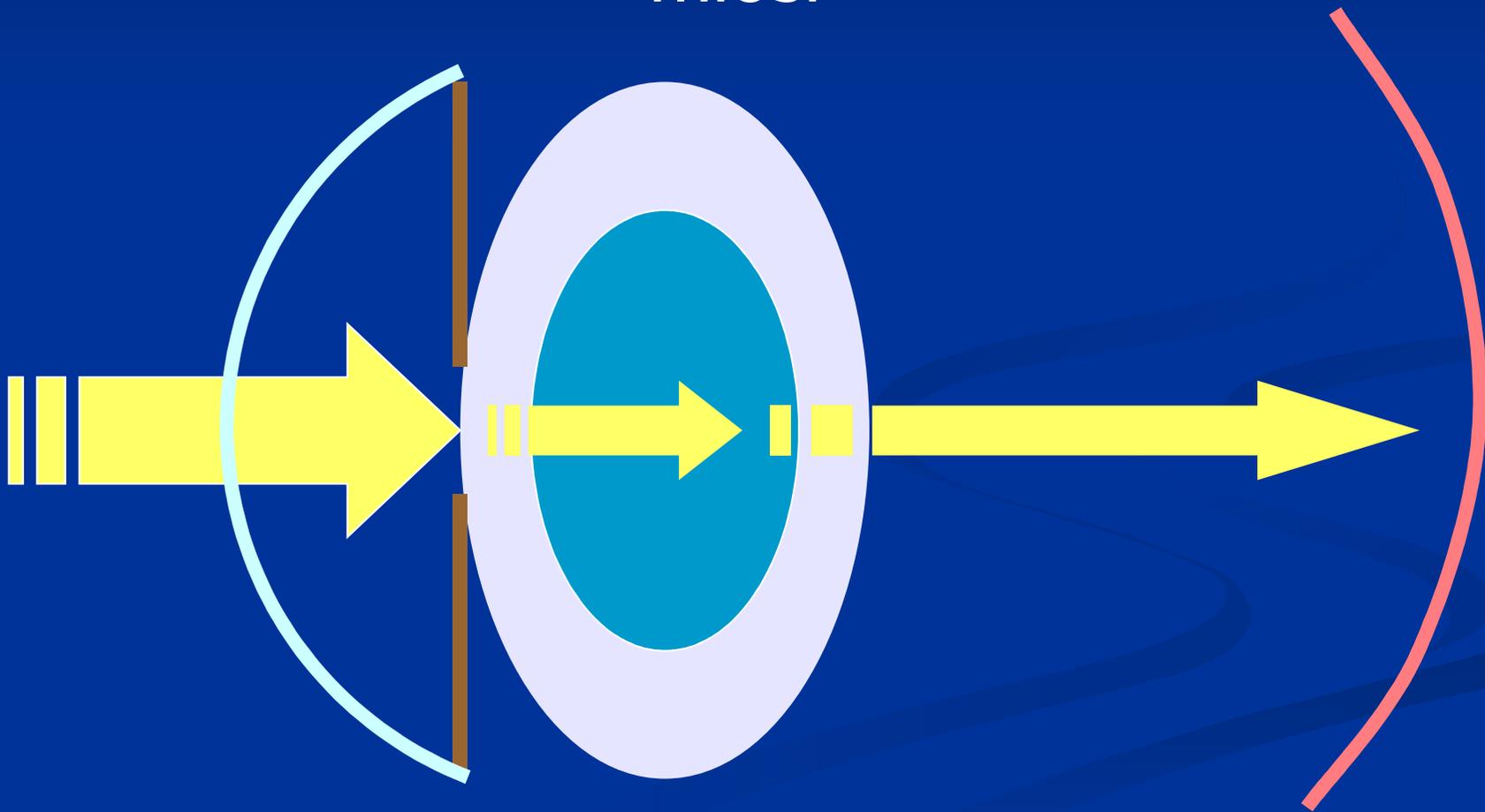
- Miopizzazione per aumento dell'indice di rifrazione
- Maggiore handicap visivo con intensa illuminazione

# CATARATTA NUCLEARE



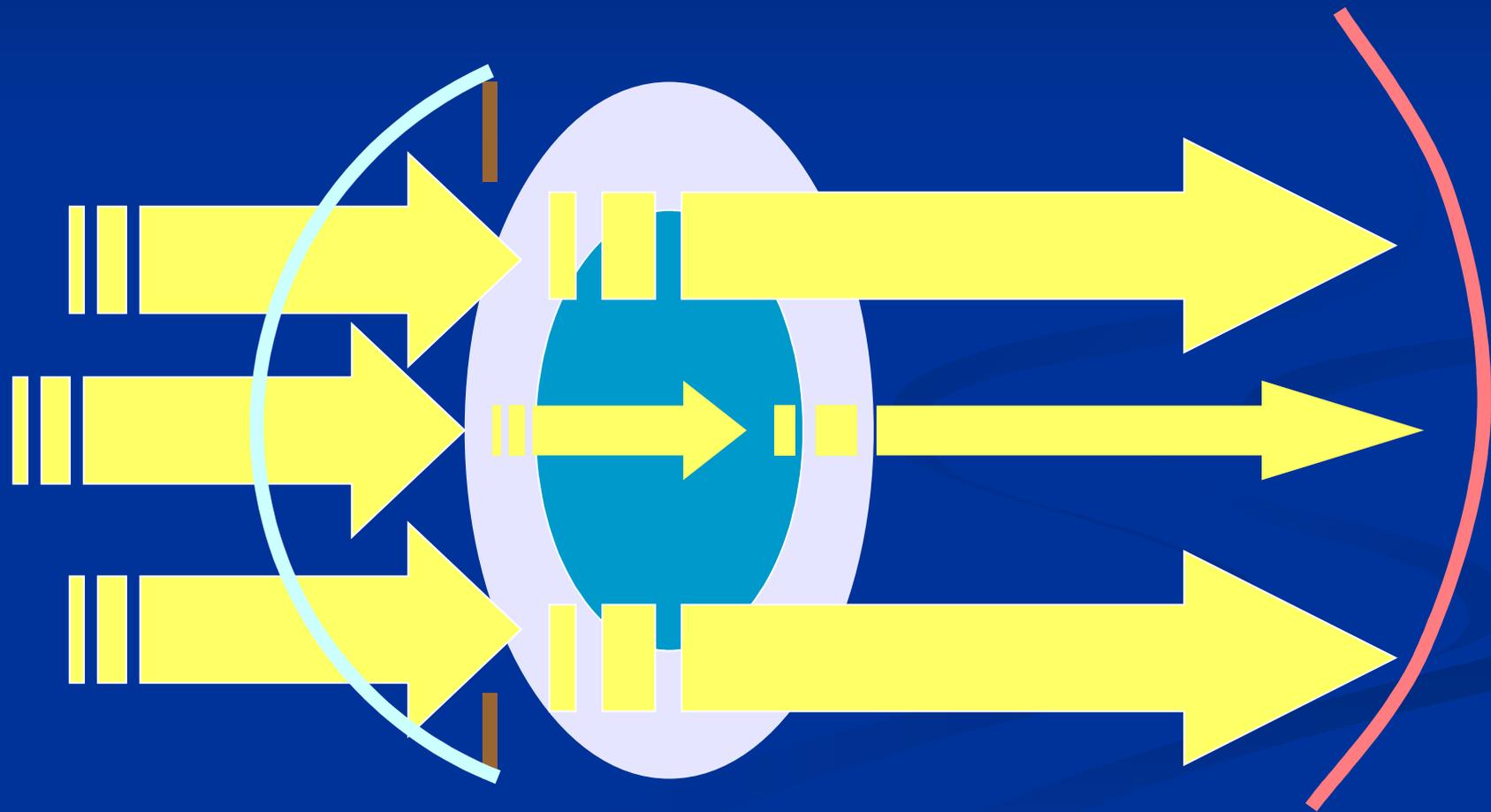
# CATARATTA NUCLEARE

miosi

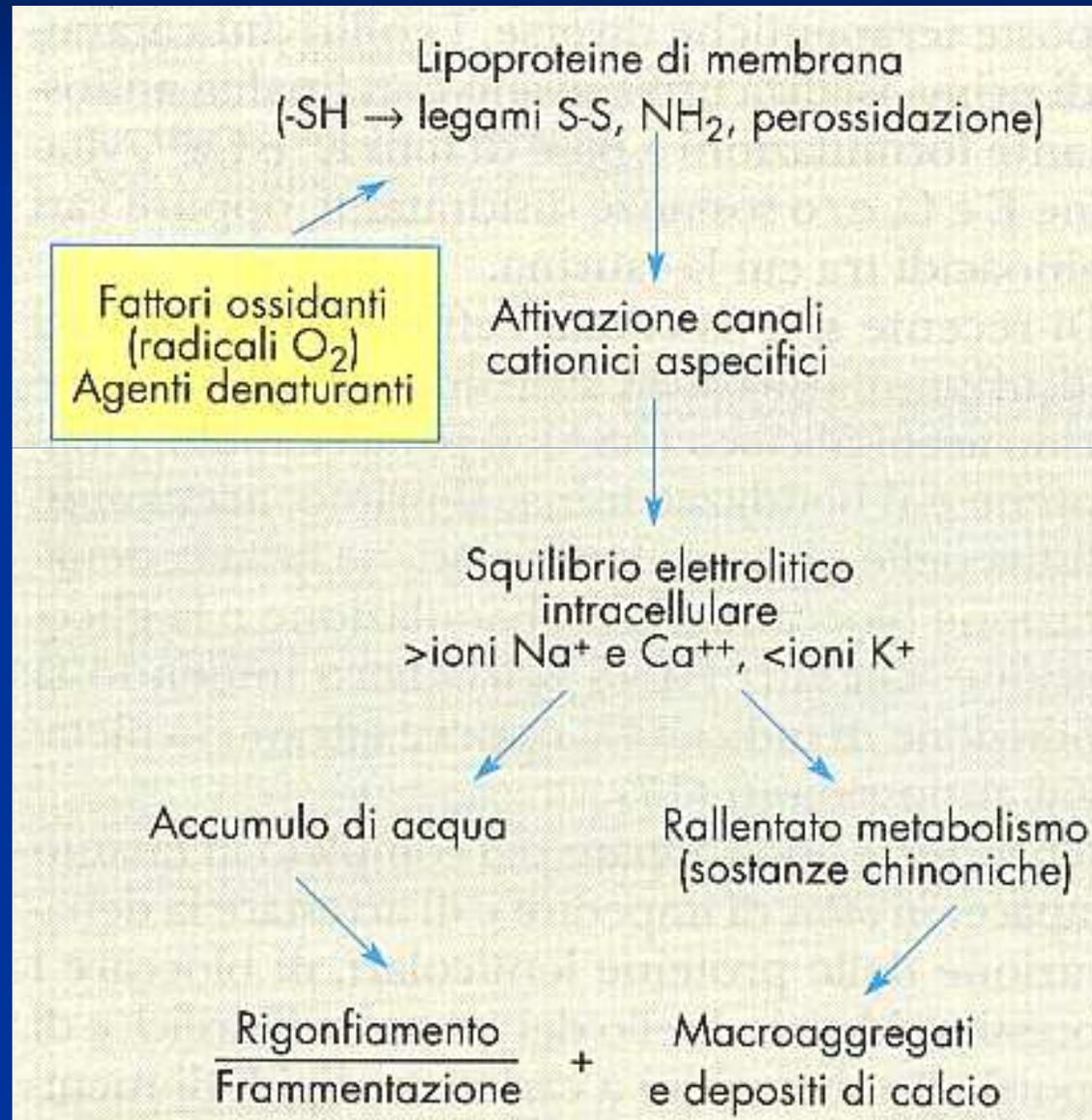


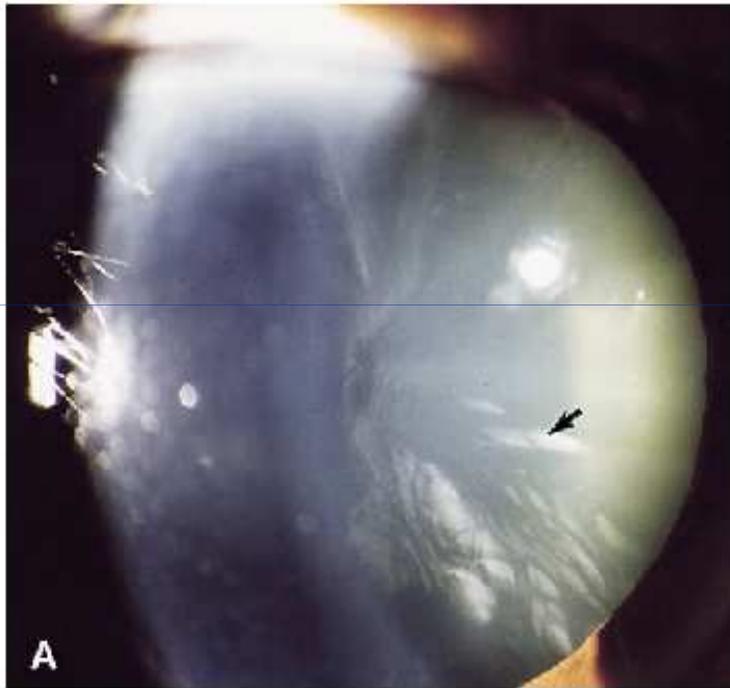
# CATARATTA NUCLEARE

midriasi



# CATARATTA CORTICALE

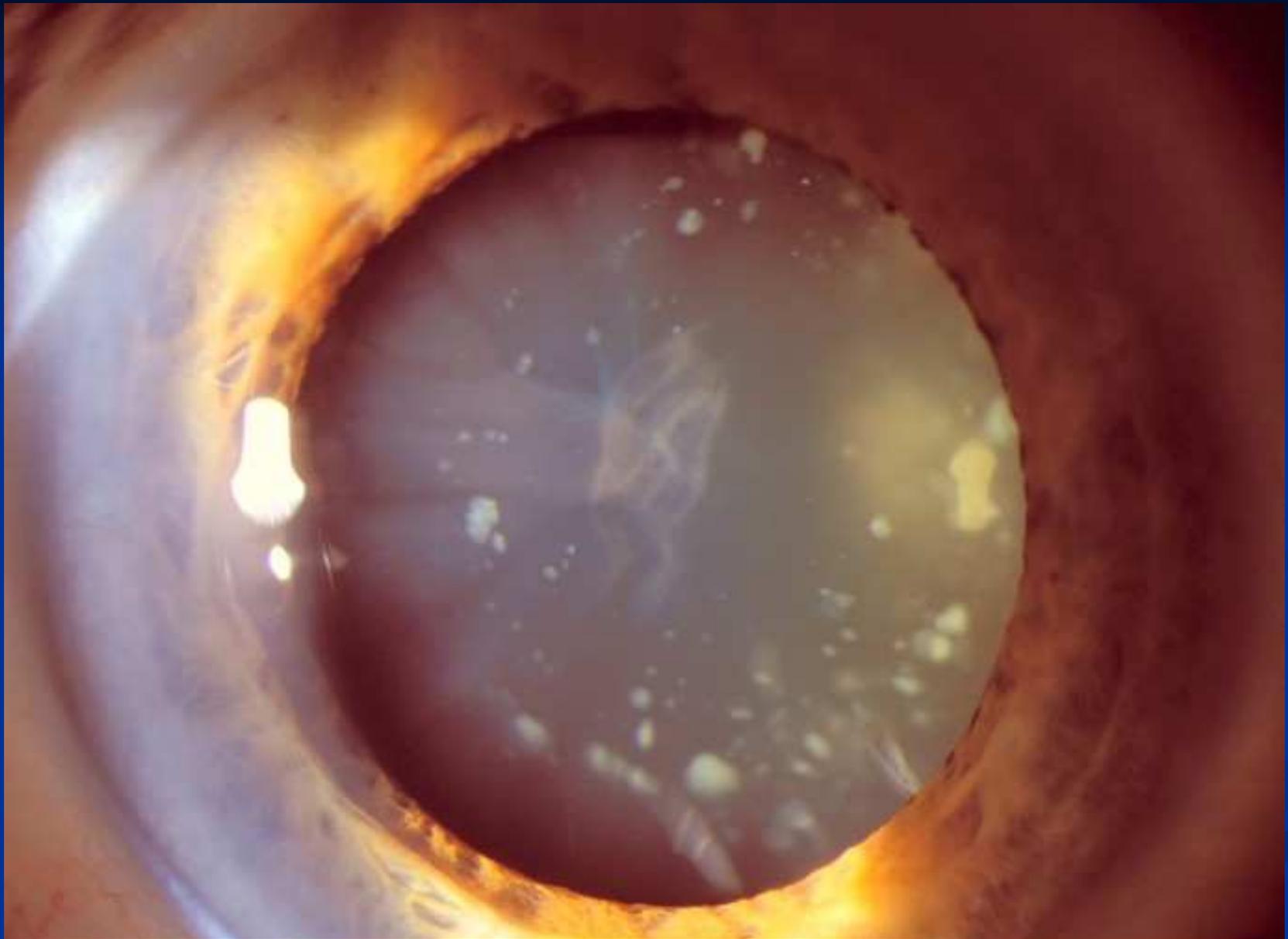




# CATARATTA CORTICALE

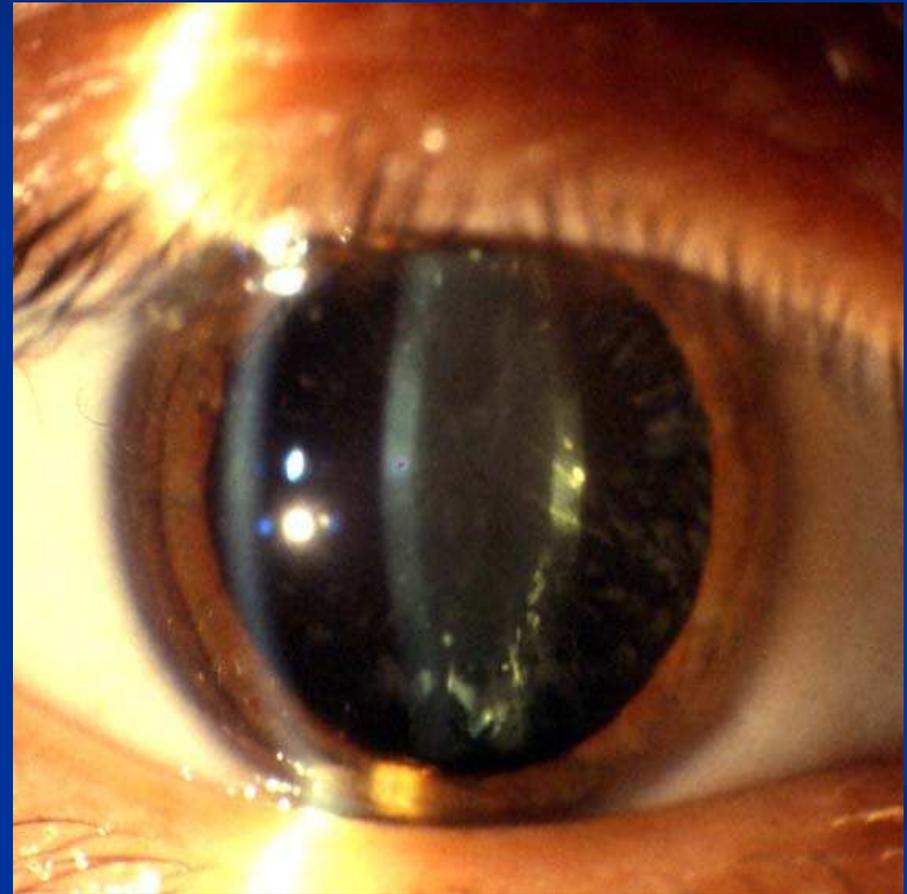
- Genesi osmotica, con accumulo di acqua intra e intercellulare, sbilanciamento ionico.
- Danno delle membrane cellulari epiteliali con compromissione permeabilità e errore trasporto ionico
- $K^+$  ↓,  $Na^+$ ,  $Cl^-$ ,  $Ca^{++}$  ↑

Vacuoli a basso indice refrattivo contigui a citoplasma fibre iperproteico = dispersione luce + cataratta



# CATARATTA CORTICALE

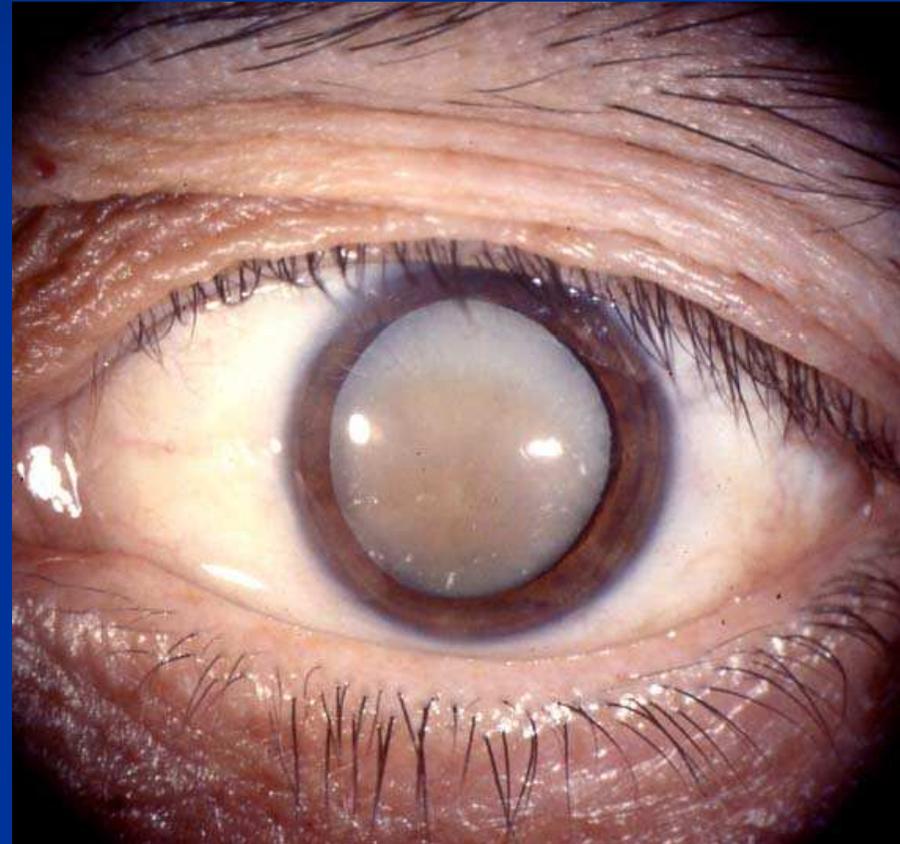
- Rappresenta il 75% delle forme senili
- Si considerano tre forme
  - A cavaliere
  - Sottocapsulare
  - Punteggiata



# CATARATTA CORTICALE

## Evoluzione clinica della cataratta corticale

- Iniziale
- Intumescente
- Matura
- Ipermatura (cataratta morgagnana)

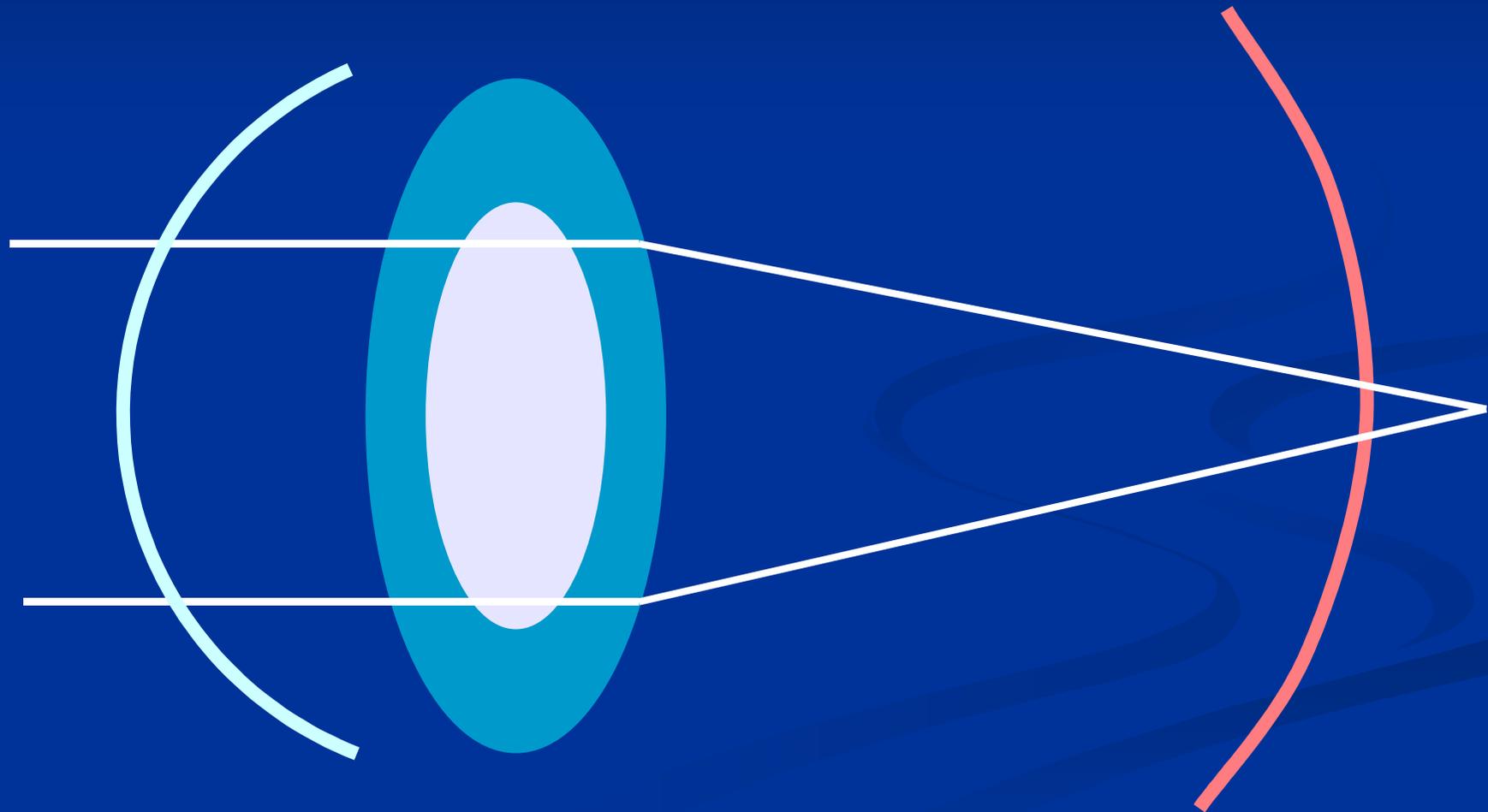


# CATARATTA CORTICALE

Sintomi iniziali:

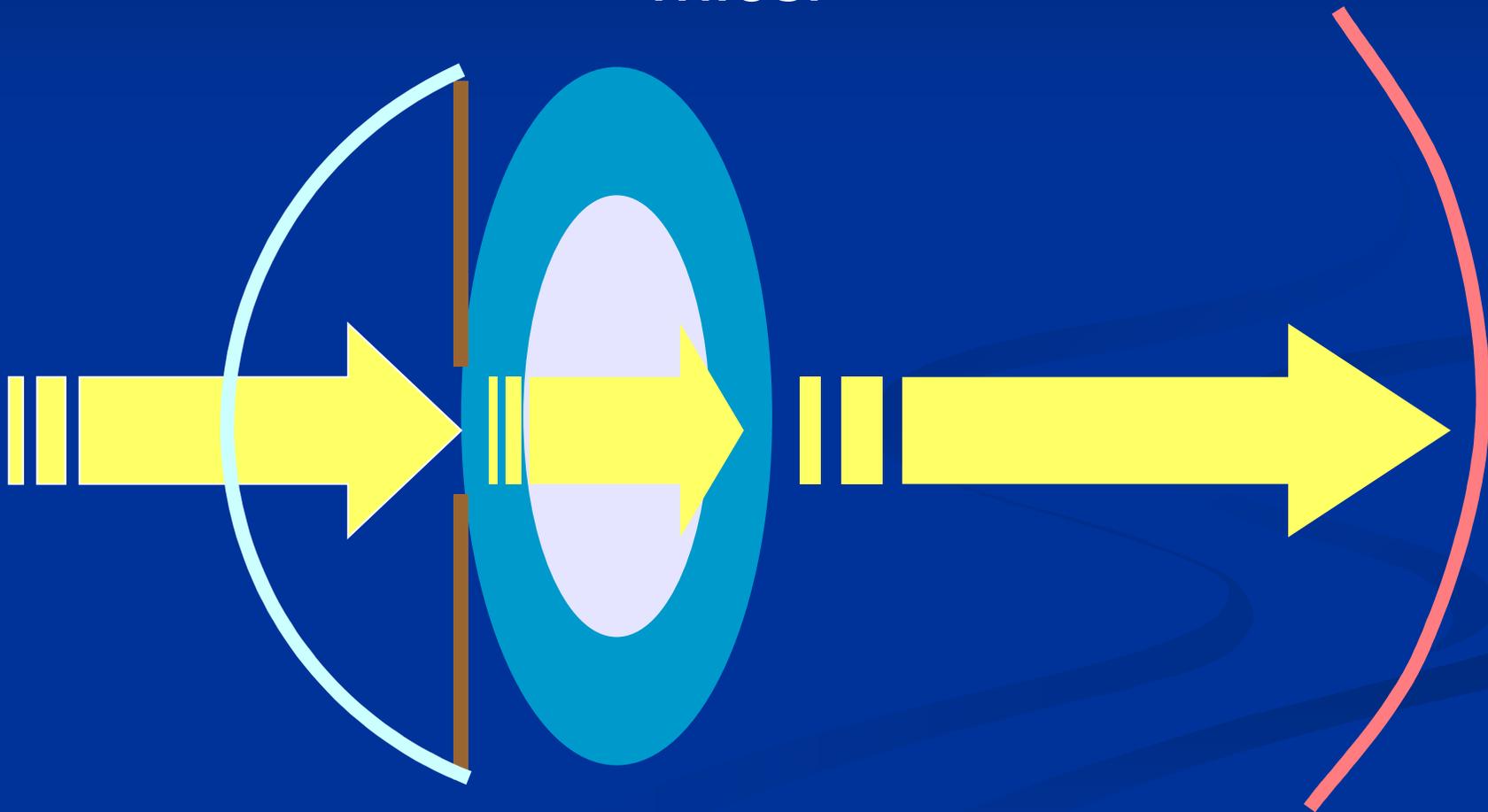
- Ipermetropizzazione per riduzione dell'indice di rifrazione
- Maggiore handicap visivo con bassa illuminazione

# CATARATTA CORTICALE



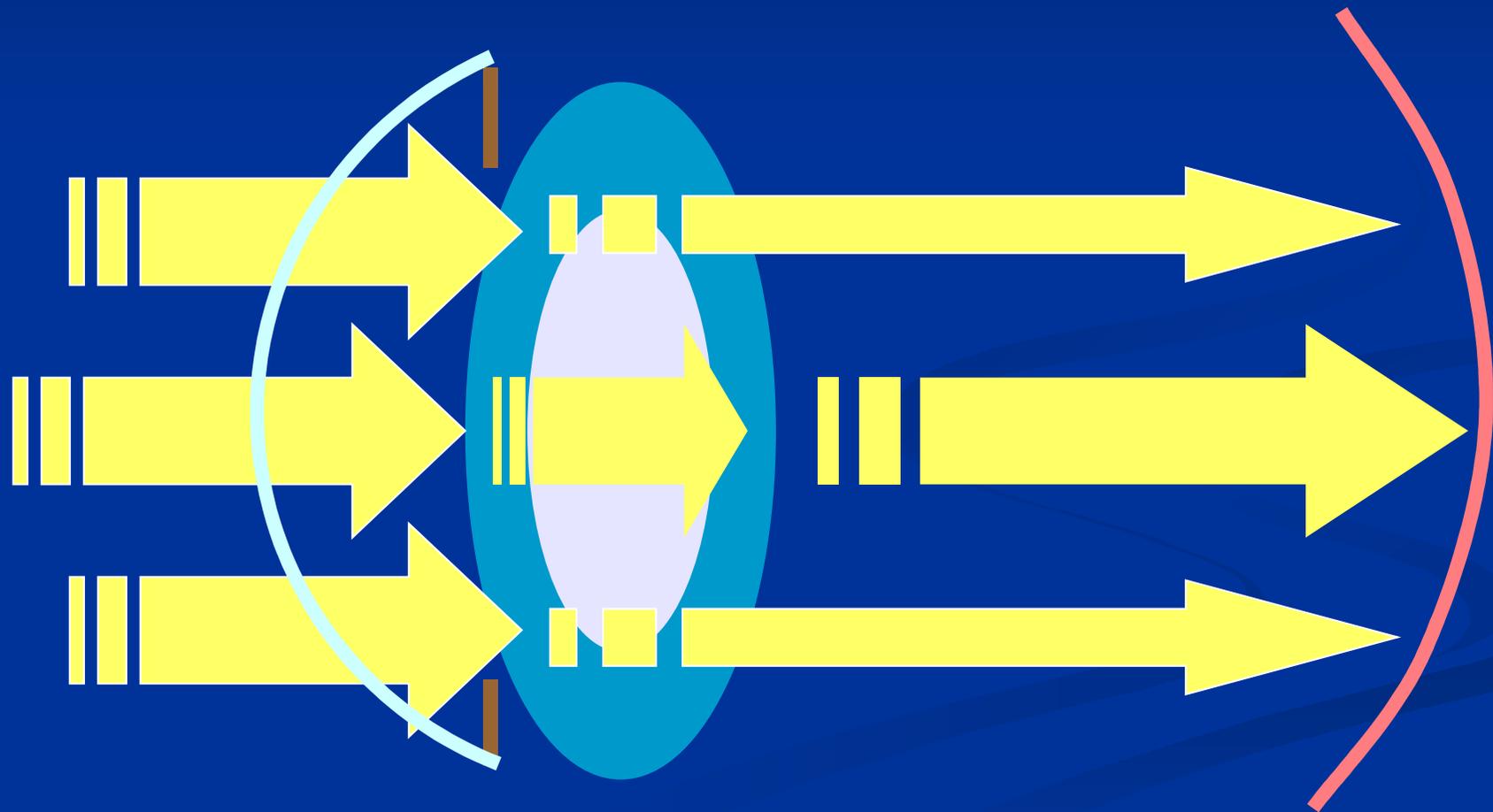
# CATARATTA CORTICALE

miosi



# CATARATTA CORTICALE

midriasi

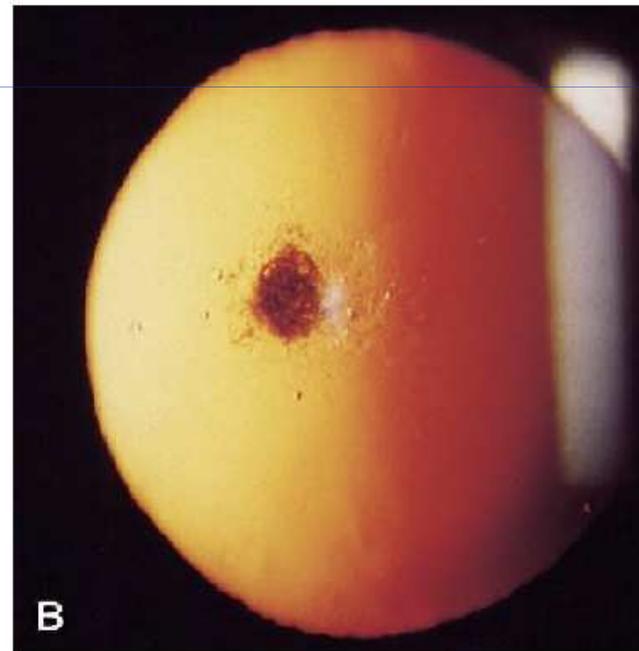


# CATARATTE SOTTOCAPSULARI

Cyto-chine transforming growth factor (TGF- $\beta$ )  
coinvolto nella trasformazione epiteliale-mesenchimale



A



B

*Grazie per l'attenzione*

*e*

*Buona Pasqua a tutti.*