

ESAMI PER LA CORRETTA PREPARAZIONE DEL PAZIENTE ALLA CHIRURGIA CORNEALE

DAVIDE SCOLLO

AOU Policlinico Rodolico San Marco

Clinica Oculistica Catania

Direttore: Prof. Teresio Avitabile

Responsabile U.O.S. Ospedale San Marco: Dr. Davide Scollo

ANAMNESI

PATOLOGICA

- Diabete mellito
- Malattie autoimmuni (es. artrite reumatoide, LES, Sjogren)
- Malattie del collagene

FARMACOLOGICA

- Corticosteroidi
- Immunosoppressori
- Farmaci che influenzano la cicatrizzazione (es. isotretinoina)

OCULARE

- Cheratocono
- Glaucoma → Terapia
- Cheratiti erpetiche
- Uveiti
- Chirurgie oculari pregresse
- Traumi oculari
- Uso di LAC



Un'anamnesi dettagliata è cruciale per identificare controindicazioni o fattori di rischio che possono influenzare l'esito della chirurgia

ESAME BIOMICROSCOPICO

Tecniche di illuminazione:

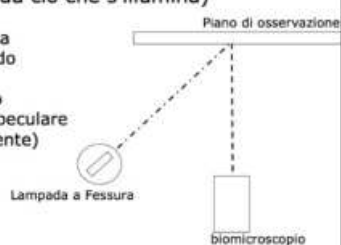
- **DIRETTA FOCALE:**
 - Per esaminare dettagliatamente le strutture oculari.
- **INDIRETTA:**
 - Per evidenziare anomalie meno evidenti.
- **SCATTERING SCLERALE:**
 - Per valutare la trasparenza corneale.



Le tecniche d'illuminazione

•Diretta (si guarda ciò che s'illumina)

Diffusa
Sezione Ottica
Parallelepipedo
Ampio fascio
Fascio Conico
Riflessione Speculare
Obliqua (radente)



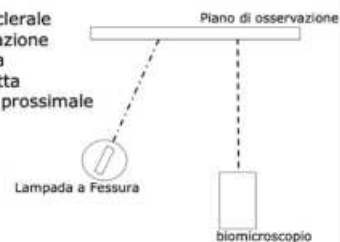
Lec 1 2008/2009

F.Zeri

Le tecniche d'illuminazione

•Indiretta

Diffusione sclerale
Retrolluminazione
Diretta
Indiretta
Adiacente o prossimale



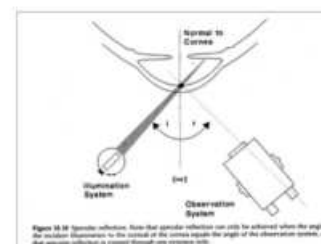
Lec 1 2008/2009

F.Zeri

Le tecniche d'illuminazione

•Riflessione Speculare

-uguale angolo tra i due sistemi rispetto alla bisettrice
-superficie strutture
-endotelio, film lacrimale
(interferenza)



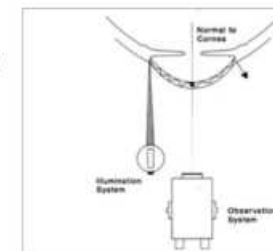
Lec 1 2008/2009

F.Zeri

Le tecniche d'illuminazione

•Diffusione Sclerale

-fascio di luce diretto al limbus
-riflessione totale all'interno della lamina corneale
-opacità corneali (edema, CCC, haze..)



Lec 1 2008/2009

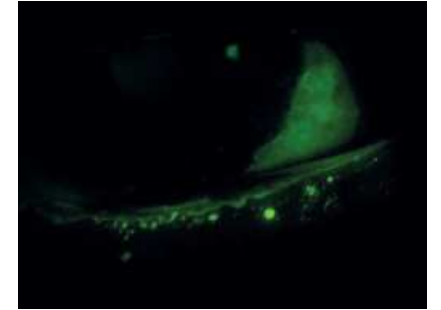
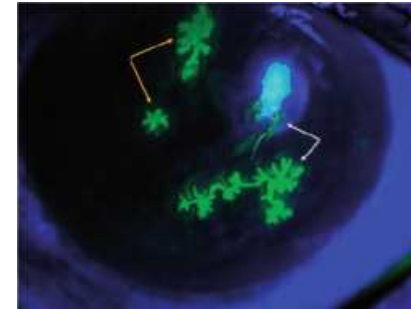
F.Zeri

ESAME BIOMICROSCOPICO

✓ Instillazione colorante vitale

Fluoresceina 1-2%

- Evidenzia danni corneali o congiuntivali
- Permette il riscontro di:
 - Microerosioni
 - Abrasioni
 - Ulcerazioni
 - Dendriti



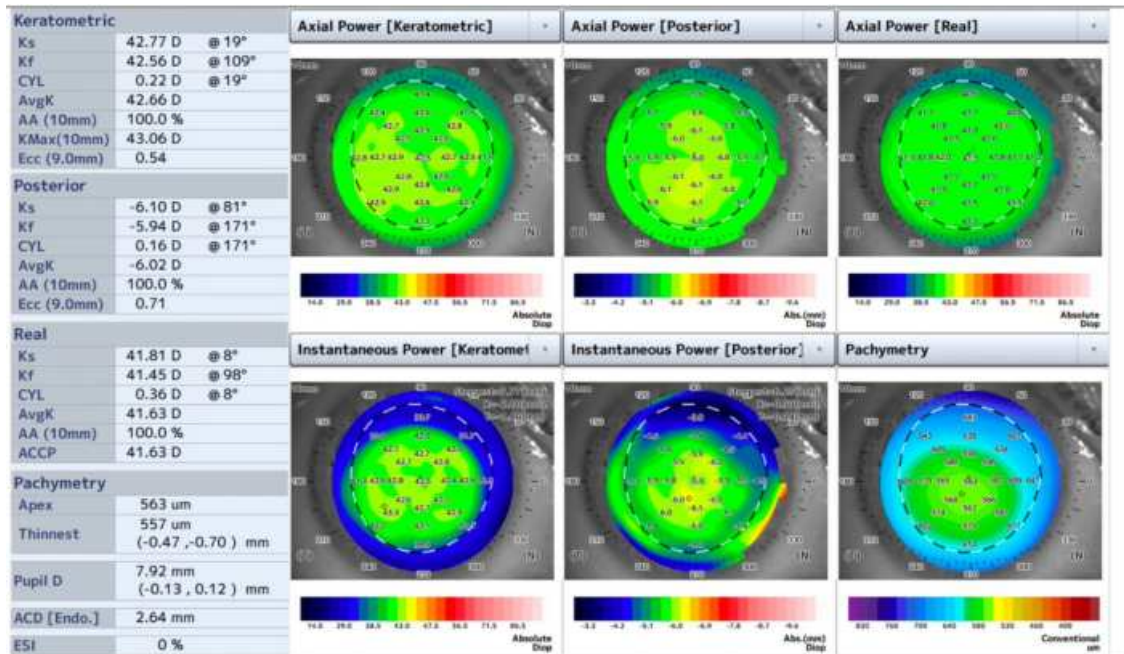
Verde lissamina 1%

- Evidenzia i danni congiuntivali



Fondamentale per valutare la superficie oculare prima di PRK, LASIK, CXL o trapianto corneale

Topografia Corneale



Review > Ophthalmology. 2024 Jan;131(1):107-121. doi: 10.1016/j.ophtha.2023.07.030.
Epub 2023 Oct 19.

Advanced Corneal Imaging in Keratoconus: A Report by the American Academy of Ophthalmology

Anthony N Kuo¹, Maria S Cortina², Mark A Greiner³, Jennifer Y Li⁴, Darby D Miller⁵, Roni M Shtein⁶, Peter B Veldman⁷, Jia Yin⁸, Stephen J Kim⁹, Joanne F Shen¹⁰

Affiliations + expand

PMID: 37855776 DOI: 10.1016/j.ophtha.2023.07.030

- ✓ **Screening di patologie ectasiche** (es. cheratocono, pellucida):
 - Identificazione **irregolarità localizzate** o pattern suggestivi di ectasia (es. inferior steepening, asimmetria superiore/inferiore, skewed axis).
 - **Escludere forme fruste** nei candidati a chirurgia refrattiva.
- ✓ **Valutazione dell'astigmatismo**:
 - Misura dell'asse e dell'entità **dell'astigmatismo corneale**
 - Pianificazione chirurgica mirata (trattamenti ablativi o IOL toriche)
- ✓ **Mappatura preoperatoria per PRK, LASIK, SMILE**:
 - Definizione della **zona ottica** e delle aree di transizione
 - Rilevamento di **asfericità corneale anomala** o irregolarità controindicanti il trattamento.
- ✓ **Valutazione post-operatoria e follow-up**:
 - Monitoraggio di stabilità post-intervento.
 - Diagnosi precoce di **ectasia iatrogena post-LASIK**

Topografia Corneale

Practice Guideline > Ophthalmology. 2024 Apr;131(4):P205-P246.
doi: 10.1016/j.optha.2023.12.038. Epub 2024 Feb 12.

Corneal Ectasia Preferred Practice Pattern®

Vishal Jhanji¹, Sumayya Ahmad², Guillermo Amescua³, Albert Y Cheung⁴, Daniel S Choi⁵, Amy Lin⁶, Shahzad I Mian⁷, Michelle K Rhee⁸, Elizabeth T Viriya⁹, Francis S Mah¹⁰, Divya M Varu¹¹;

American Academy of Ophthalmology Preferred Practice Pattern Cornea/External Disease Panel

Affiliations + expand

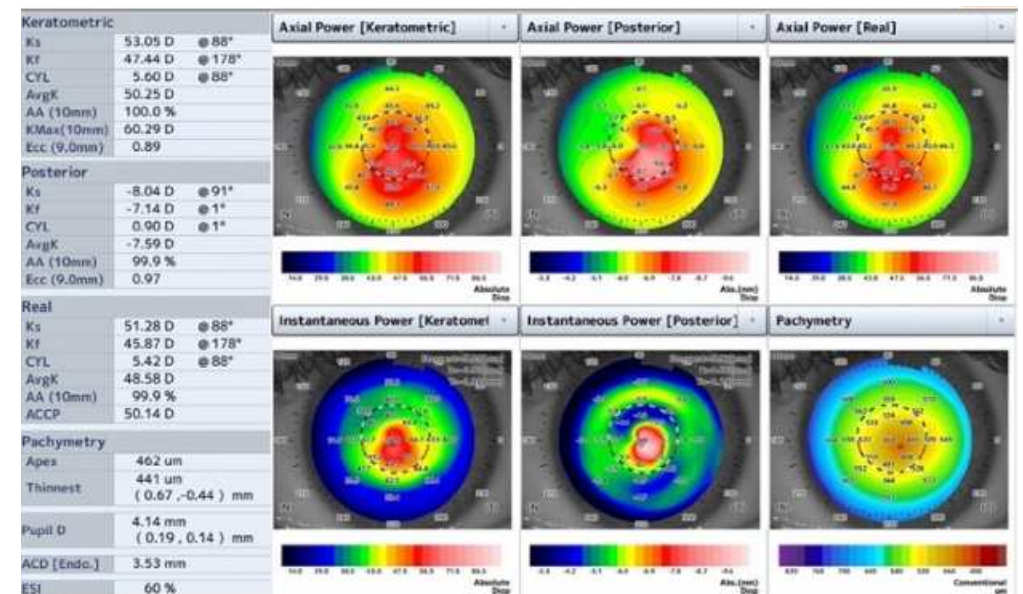
PMID: 38349299 DOI: 10.1016/j.optha.2023.12.038

➤ Mappatura della **curvatura della superficie corneale**

PRINCIPALI PARAMETRI

- ✓ Indice di **simmetria ISV/IVA** > 35 = irregolarità corneale
- ✓ **Indice di Superficie Anteriore/Posteriore (BFS – Best Fit Sphere) →** Un'elevazione >15 µm rispetto al BFS posteriore è altamente sospetta
- ✓ **Differenza pachimetrica centro-periferia** > 100 µm = anomalia strutturale
- ✓ **PTA** (Percentuale di tessuto alterato) >40% = rischio di ectasia post-LASIK
- ✓ **Indice Belin/Ambrósio (BAD-D):**
 - Valore combinato derivato da parametri morfologici e pachimetrici → utile per identificare **ectasie subcliniche**.
 - BAD-D >1.6 = sospetto cheratocono in assenza di segni clinici.

Risente delle alterazioni
del film lacrimale



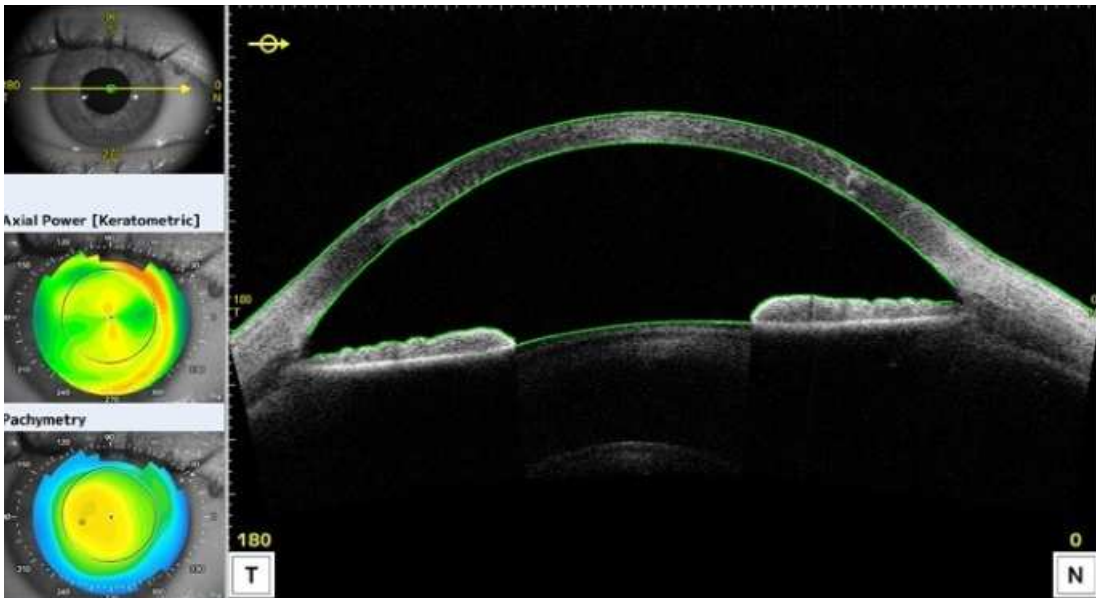
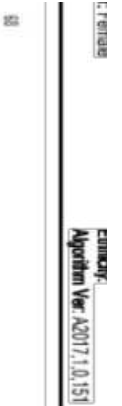
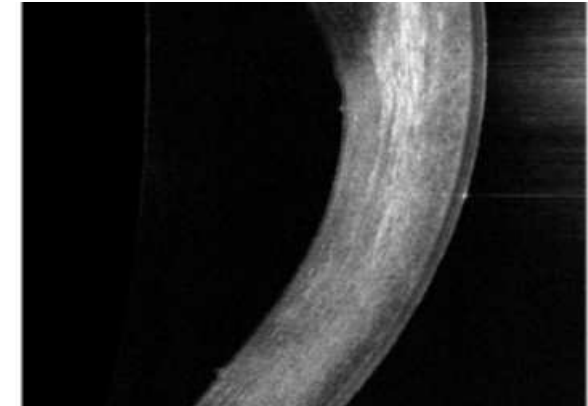
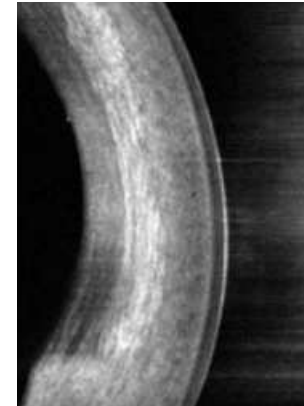
Anterior Segment Optical Coherence Tomography: Applications
for Clinical Care and Scientific Research

Jing Shan, MD, PhD¹, Charles DeBoer, MD, PhD¹, Benjamin Y. Xu, MD, PhD¹

¹USC Roski Eye Institute, Department of Ophthalmology, Keck School of Medicine at the
University of Southern California, Los Angeles, California, United States

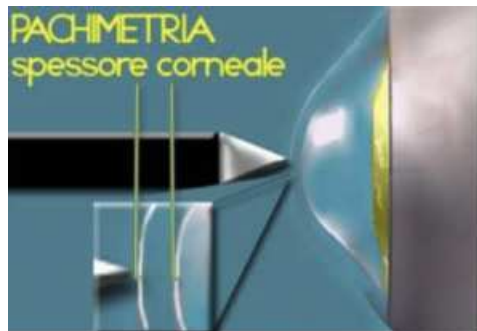
AS-OCT

- Tecnica di imaging **non invasiva** ad alta risoluzione basata su **interferometria a bassa coerenza**
- Fornisce **sezioni trasversali** della cornea, angolo irido-corneale, iride, cristallino anteriore



- ✓ Analisi della **regolarità degli strati corneali**
- ✓ Misurazione dello **spessore centrale e periferico** (pachimetria ottica)
- ✓ Identificazione di **cicatrici stromali**, distacchi o alterazioni strutturali
- ✓ Valutazione dell'interfaccia in pazienti post-DSAEK/DMEK
- ✓ Stima della profondità sicura per procedure **cross-linking** o chirurgia refrattiva
- ✓ Visualizzazione dell'angolo irido-corneale

PACHIMETRIA E MAPPA PACHIMETRICA



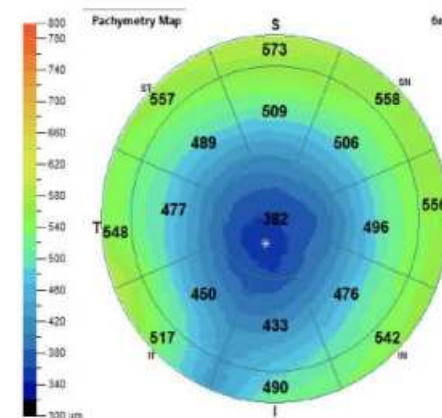
Misura dello spessore corneale

Spessore "**normale**" al centro è 520-540 μm .

Idoneità alla Chirurgia Refrattiva:

Diagnosi :

Correzione dell'Intraocular Pressure (IOP):



Rappresentazione grafica dello spessore corneale su tutta la superficie

- **Pianificazione Chirurgica :** Adattamento delle tecniche chirurgiche in base alla distribuzione dello spessore corneale
- **Identificazione di Zone di Assottigliamento:** Rilevamento di aree a rischio per patologie o complicanze post-operatorie.

MICROSCOPIA ENDOTELIALE



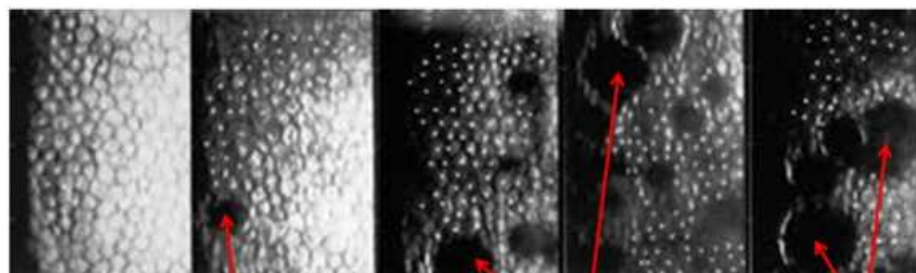
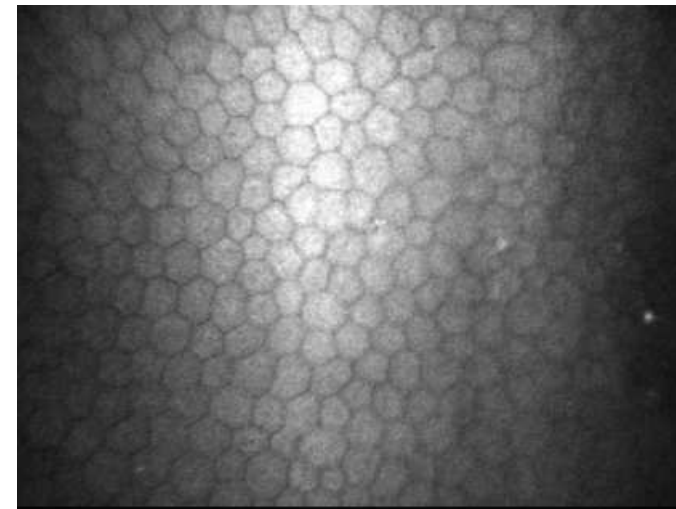
Densità cellulare (CD):

- Normale: 2500–3000 cellule/mm²
- Soglia di sicurezza:
 - PK < 1000 cellule/mm²
 - DMEK preferita se > 1500 cellule/mm²



Polimegatismo e Pleomorfismo:

- Aumento = segno di stress o danno cellulare
- < 50% di cellule esagonali = anomalia morfologica



Córnea
normal

Guttata
leve

Guttata
moderada

Guttata
acentuada

- **Distrofia Endoteliale di Fuchs:** Monitoraggio della progressione della malattia e decisione sul timing dell'intervento chirurgico
- **Cheratopatia Bollosa Pseudofachica:** Valutazione dell'entità del danno endoteliale per guidare la gestione terapeutica

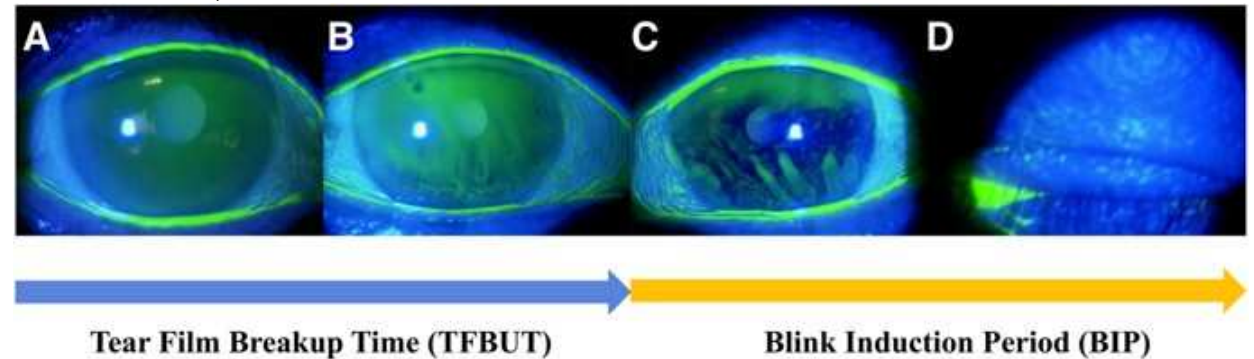
VALUTAZIONE DEL FILM LACRIMALE



La disfunzione del film lacrimale può compromettere la guarigione post-operatoria e influenzare negativamente l'esito visivo

✓ **TBUT:** Tear Break Up Time (**NON INVASIVO!**)

- Misura il tempo intercorso tra l'ultimo ammiccamento e la comparsa della prima area secca sulla cornea.
- <10 sec indica instabilità → rischio aumentato di disepitelizzazione post-operatoria

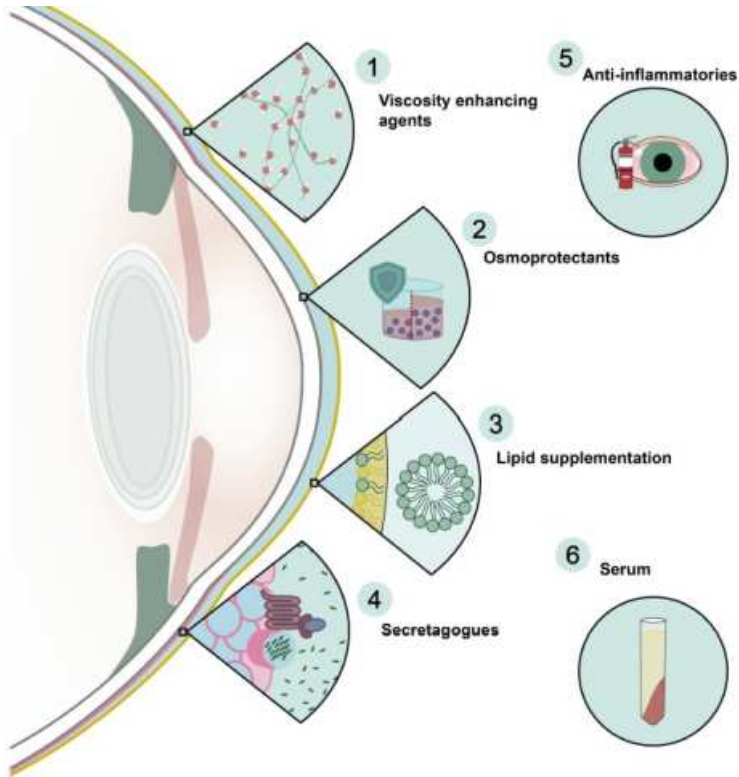


✓ **Schirmer Test**

Quantificazione della secrezione lacrimale per mezzo di striscette di carta bibula millimetriche nel fornice congiuntivale
Un valore inferiore a 5 mm è sicuramente patologico



VALUTAZIONE DEL FILM LACRIMALE



✓ Identificazione di Pazienti a Rischio:

- Se disfunzione del film lacrimale > complicanze post-operatorie (ritardo nella guarigione e infezioni).

✓ Ottimizzazione Preoperatoria:

- Trattamento preoperatorio migliorare gli esiti chirurgici

✓ Personalizzazione:

- La scelta della tecnica chirurgica può essere influenzata dalla qualità del film lacrimale



Ritardare la chirurgia in presenza di **DED severa non controllata**



Pre-trattamento di 4–6 settimane per migliorare qualità del film lacrimale e stabilizzare la superficie

PUPILLOMETRIA

Practice Guideline > Ophthalmology. 2023 Mar;130(3):P61-P135.
doi: 10.1016/j.ophtha.2022.10.032. Epub 2022 Dec 19.

Refractive Surgery Preferred Practice Pattern®

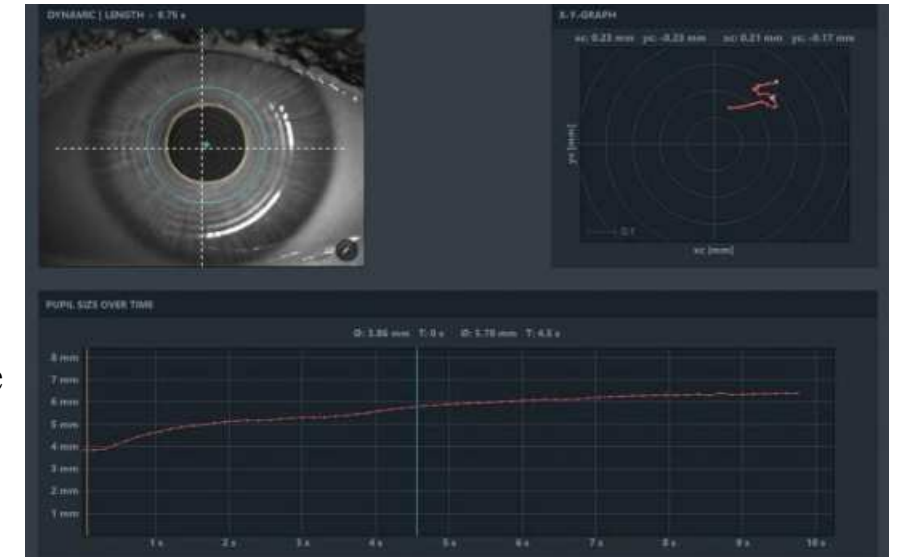
Deborah S Jacobs¹, Jimmy K Lee², Tueng T Shen³, Natalie A Afshari⁴, Rachel J Bishop⁵,
Jeremy D Keenan⁶, Susan Vitale⁷;
American Academy of Ophthalmology Preferred Practice Pattern Refractive
Management/Intervention Panel

✓ **Misurazione precisa del diametro pupillare in condizioni di illuminazione fotopica, mesopica e scotopica.**

✓ **Può essere eseguita con strumenti manuali (righelli, torce) o pupillometri digitali ad alta precisione (infrarossi).**

La dimensione pupillare influenza la qualità visiva post-operatoria:

- ✓ **PUPILLE LARGHE** → rischio di aloni, glare, visione notturna disturbata dopo PRK, LASIK, SMILE.
- ✓ In **cheratoplastica** o **cross-linking**, conoscere la dimensione pupillare influenza la scelta della zona ottica trattata.



PARAMETRI PRINCIPALI

Pupilla scotopica > 6.5 mm → maggiore rischio di glare post PRK/LASIK.

Differenza fotopica–scotopica significativa → instabilità adattiva pupillare

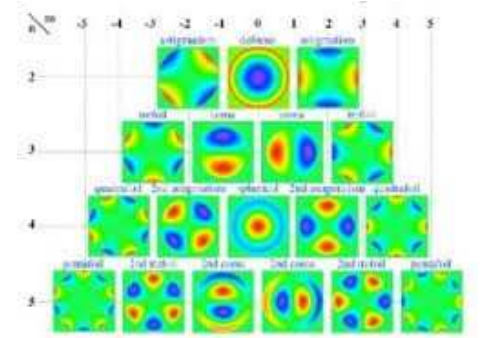
Pupilla > zona ottica ablata → rischio mismatch tra area trattata e area visiva

Refractive Surgery Preferred Practice Pattern®

Deborah S Jacobs¹, Jimmy K Lee², Tueng T Shen³, Natalie A Afshari⁴, Rachel J Bishop⁵,
Jeremy D Keenan⁶, Susan Vitale⁷;

American Academy of Ophthalmology Preferred Practice Pattern Refractive
Management/Intervention Panel

ABERROMETRIA



- ✓ Analizza le aberrazioni di ordine superiore e inferiore
- ✓ Basata su analisi del fronte d'onda (wavefront)
- ✓ Fornisce una valutazione qualitativa e quantitativa della visione

CONSENTE:

- ✓ Identificare irregolarità ottiche preesistenti (es. in cheratocono, post-PRK irregolare, esiti di graft)
- ✓ Evitare trattamento refrattivo in occhi con elevate HOAs (higher order aberrations)
- ✓ Scelta della zona ottica ablata nei pazienti con elevata aberrazione sferica
- ✓ Nel **post-graft** valuta la dismetria visiva persistente



PARAMETRI PRINCIPALI

RMS HOAs (root mean square of higher order aberrations):

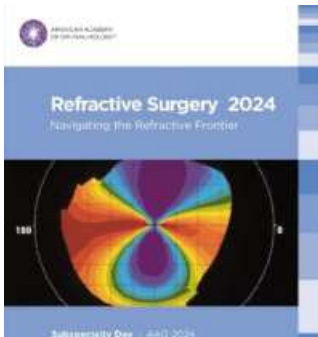
- Normale: $< 0.3\text{--}0.4\ \mu\text{m}$
- $0.5\text{--}0.6\ \mu\text{m}$ = rischio di scarsa qualità visiva post-chirurgia

ABERRAZIONE SFERICA:

- Positiva o negativa → influenza profondità di campo e sensibilità al contrasto

COMA E TREFOIL:

- Significativi in irregolarità corneali → attenzione in PRK o LASIK post-cheratoplastica



RED FLAGS



1. **Pupilla scotopica > 7 mm**

- ✓ Elevato rischio di **glare**, **aloni**, **sfocature** post PRK o LASIK.
- ✓ Zona ottica ablata \geq **pupilla scotopica** (mismatch tra area trattata e percezione visiva notturna)
- ⚠ Controindicazione relativa per PRK/LASIK → considerare SMILE o cross-linking,



2. **BAD-D > 2.0** (Belin/Ambrósio Display - Deviation)

- ✓ Rileva **ectasie subcliniche**
- ✓ Se > 2.0 **fortemente sospetto per cheratocono frusto**
- ⚠ Altamente sconsigliata LASIK; in PRK valutare con cautela.



3. **RMS HOAs > 0.6 μm** (Higher Order Aberrations)

- ✓ Somma delle aberrazioni di ordine superiore
- ✓ Se elevate → peggiorano la **qualità visiva soggettiva** (soprattutto in condizioni mesopiche)
- ⚠ Evitare procedure che possono aumentare ulteriormente le HOAs (PRK non personalizzata).



4. **Cellule Endoteliali < 1000 cellule/mm²**

- ✓ Rischio di **scompenso corneale** post-operatorio (chirurgie intraoculari)
- ⚠ Considerare DSAEK/DMEK monitoraggio stretto.

RED FLAGS

Practice Guideline > Ophthalmology. 2023 Mar;130(3):P61-P135.
doi: 10.1016/j.ophtha.2022.10.032. Epub 2022 Dec 19.

Refractive Surgery Preferred Practice Pattern®

Deborah S Jacobs¹, Jimmy K Lee², Tueng T Shen³, Natalie A Afshari⁴, Rachel J Bishop⁵,
Jeremy D Keenan⁶, Susan Vitale⁷;
American Academy of Ophthalmology Preferred Practice Pattern Refractive
Management/Intervention Panel



5. **TBUT < 5 secondi** (Tear Break-Up Time)

- ✓ Instabilità marcata del film lacrimale.
- ✓ Aumenta il rischio di ritardo di riepitelizzazione post PRK/LASIK
- ‡ Ottimizzare superficie oculare **prima** dell'intervento.



6. **Pattern di inferior steepening asimmetrico**

- ✓ anomalia della curvatura inferiore → tipico del **cheratocono iniziale**.
- ✓ **Spesso primo segno** di ectasia
- ‡ Attenzione alla chirurgia refrattiva, considerare cross-linking



7. **Mappa pachimetrica con thin spot inferotemporale decentrato**

- ✓ Punto più sottile della cornea non centrale → segno precoce di ectasia.
- ✓ Controindica qualsiasi intervento ablativo
- ‡ Criterio topografico di esclusione in chirurgia laser.

TAKE-HOME MESSAGES

- ✓ Una corretta valutazione preoperatoria è fondamentale
- ✓ Nessun esame da «**solo**» è sufficiente → Approccio multimodale
- ✓ Lo studio della superficie oculare è importante nella pianificazione chirurgica
- ✓ La chirurgia corneale moderna richiede decision-making basato su dati
- ✓ L'accuratezza preoperatoria riduce le complicanze e migliora i risultati post-operatori