



Головні методи дослідження

Біомікроскопія

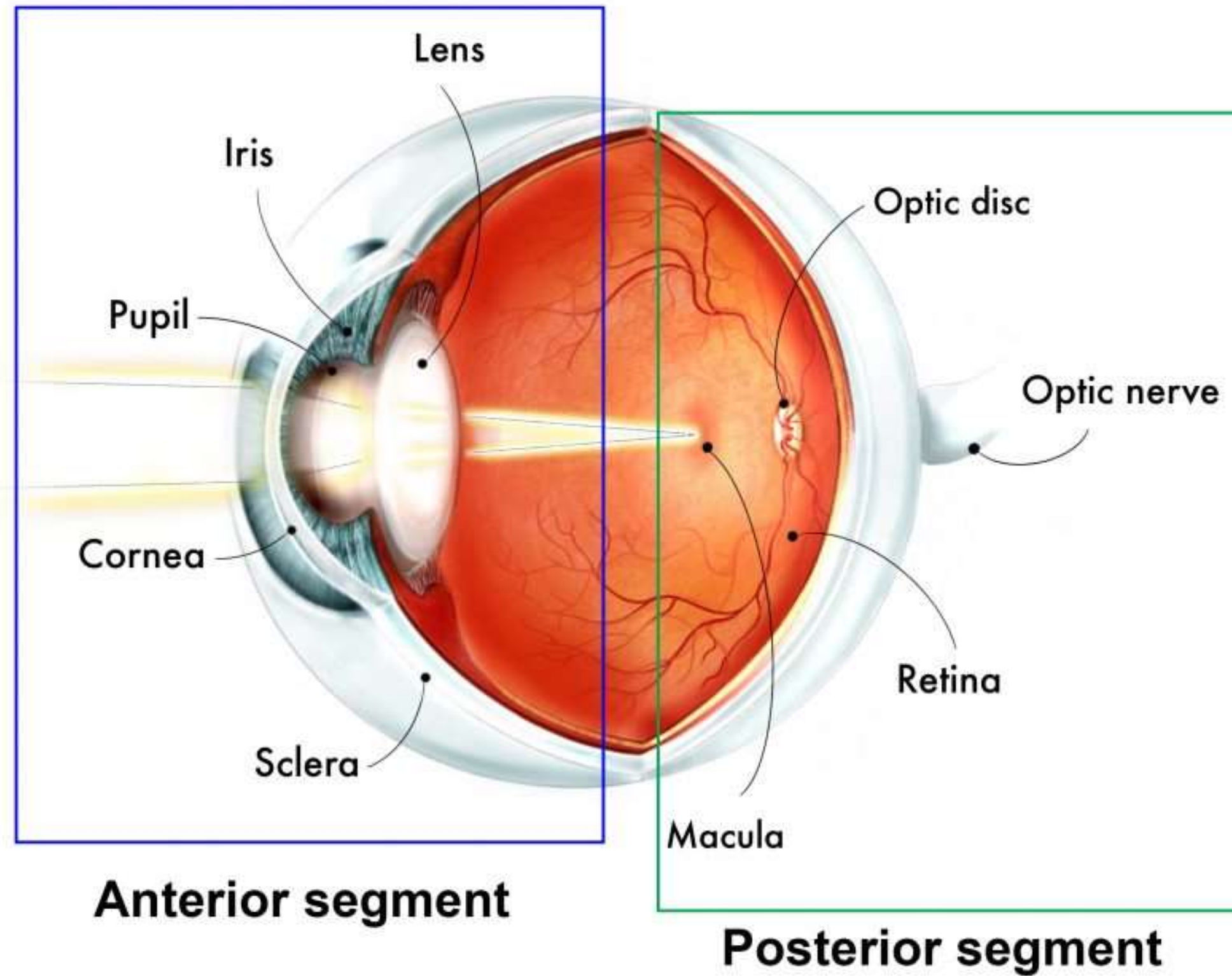




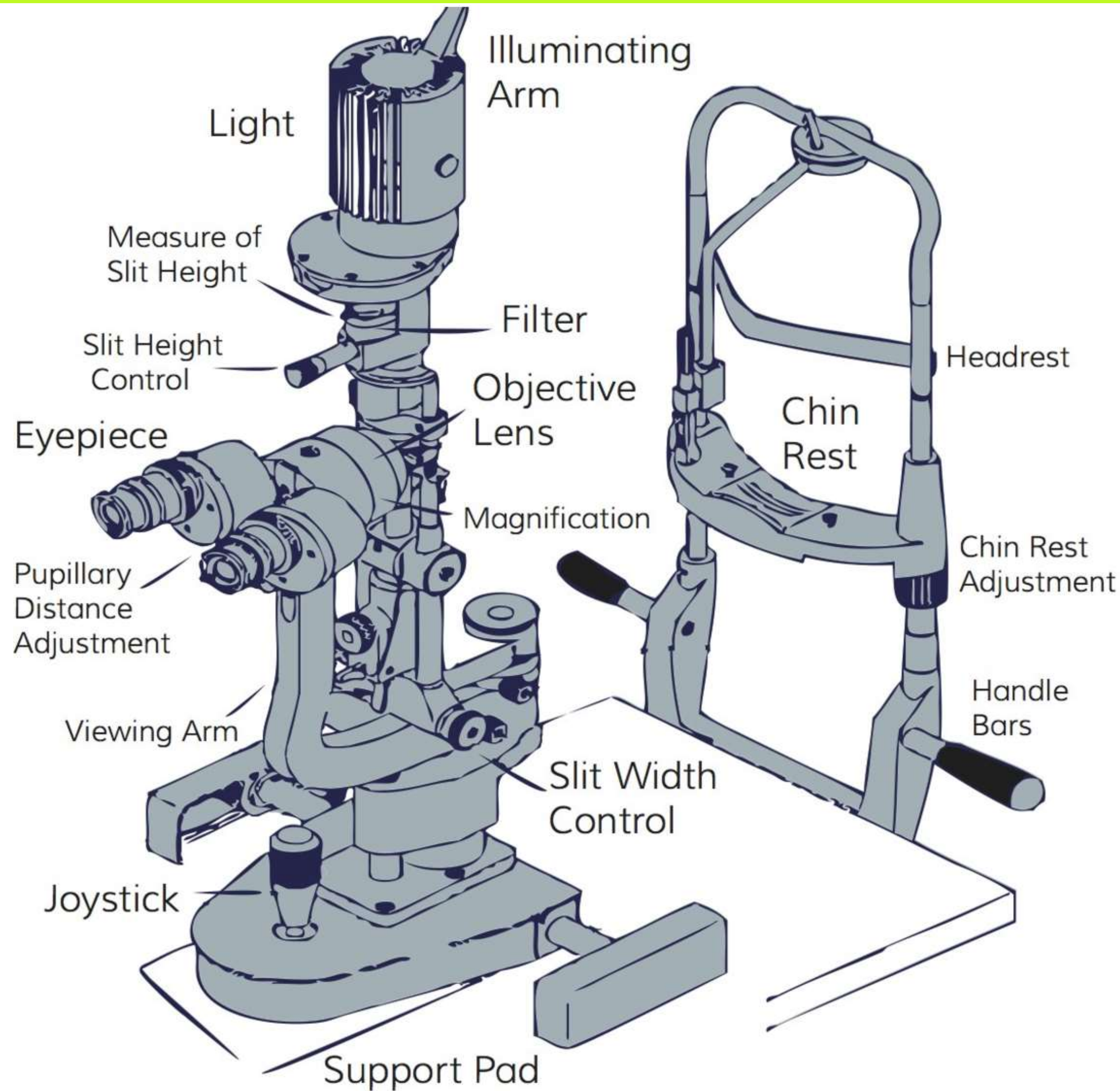
Біомікроскопія

- Здійснюється за допомогою стереоскопічного біомікроскопа, з якого проектується сфокусований промінь світла зі змінною довжиною, кутом і шириною.
- Це допомагає візуалізувати тривимірні анатомічні деталі придатків і переднього сегмента ока.
- Задній сегмент також можна візуалізувати за допомогою лінзи +90 D або +78 D.
- З її допомогою можна створювати різні типи освітлення під різними кутами, які використовуються для виділення різних ушкоджень і помутнінь під час огляду переднього сегменту.

Дослідження переднього сегмента



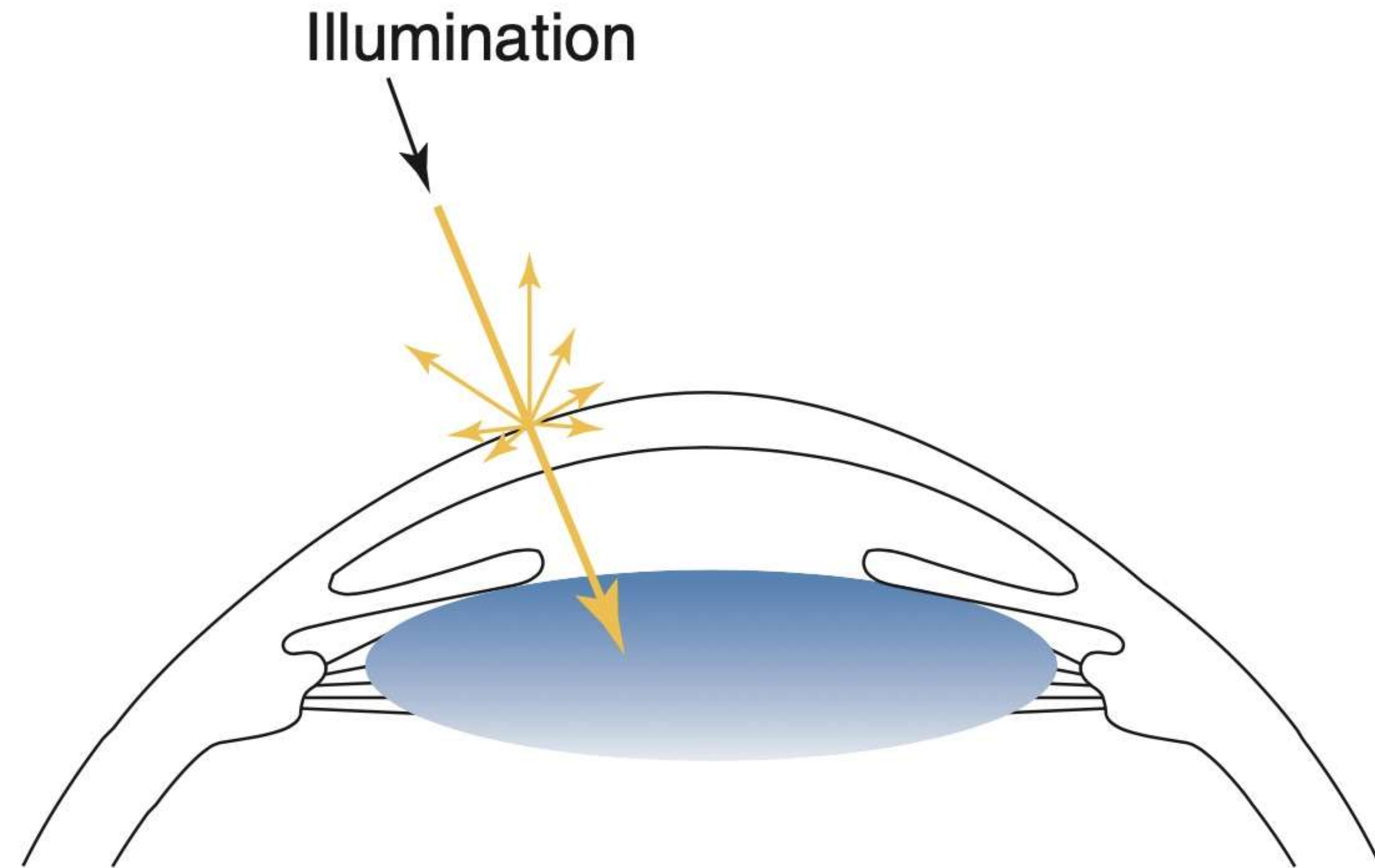
- (1) Повіки та вії.
- (2) Кон'юнктива.
- (3) Склера.
- (4) Рогівка.
- (5) Передня камера.
- (6) Райдужна оболонка.
- (7) Кришталик.
- (8) Передня частина склоподібне тіло.
- (9) Деякі частини слізного апарату (слізні точки, частина слізної залози).



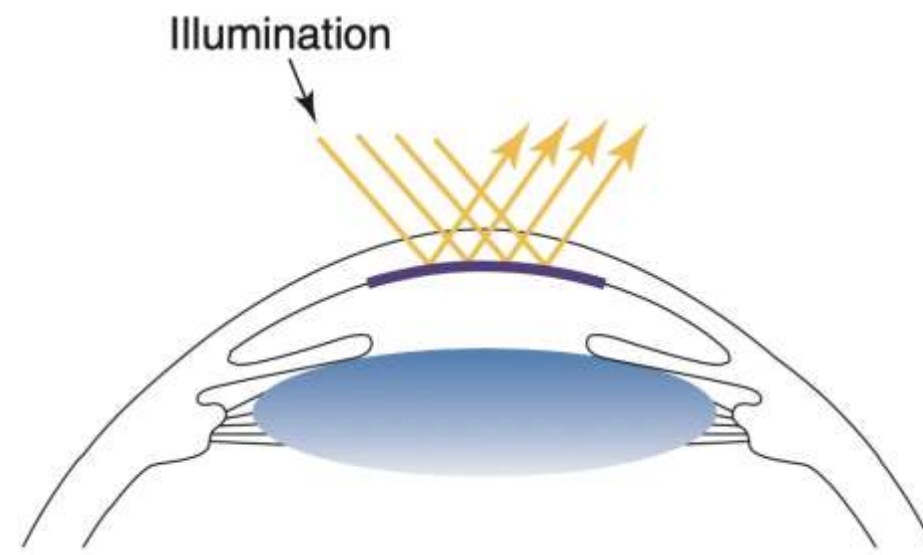
Біомікроскоп

- Біомікроскоп зі щілинною лампою має 2 поворотних плеча — 1 для щілинного освітлювача та 1 для біомікроскопа, встановлені на спільній осі.
- Блок освітлення – це, по суті, світловий проектор з променем, що регулюється за шириною, висотою, напрямком, інтенсивністю та кольором.
- Потужність збільшення біомікроскопа регулюється, а освітлення та кронштейни мікроскопа є парфокальними, розташованими так, що обидва фокусуються на одній точці, а щілинний промінь зосереджений у полі зору. Ця установка дозволяє використовувати різні форми освітлення.
- За допомогою щілинної лампи ціль може освітлюватися прямо або непрямо.

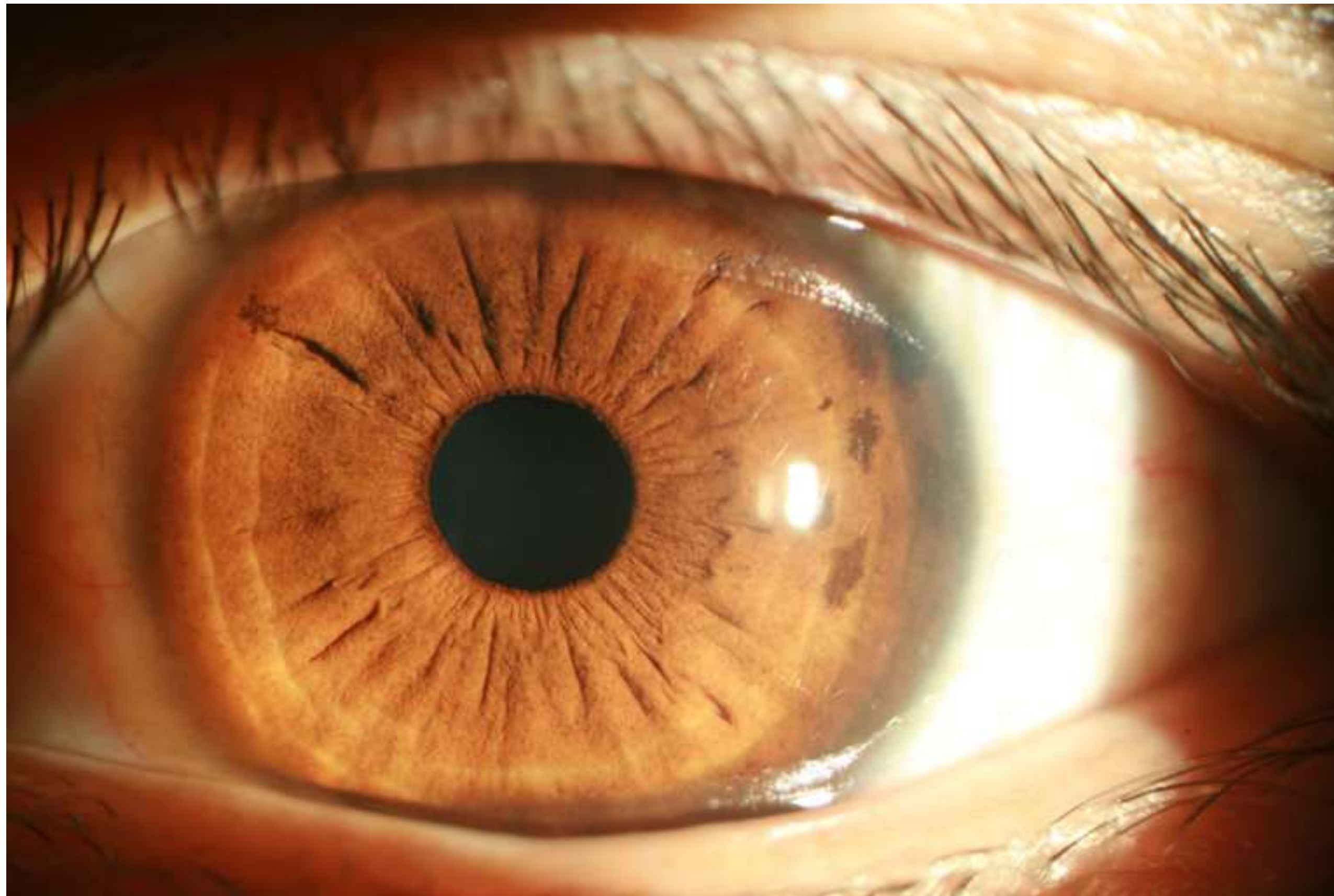
Пряме освітлення



- (1) дифузне;
- (2) фокальне;
- (3) дзеркальне.



Розсіяне освітлення



- При розсіяному освітленні світловий промінь розширюється, зменшується за інтенсивністю та спрямовується навкоси в око.
- Переміщаючи плече освітлювача для створення відблисків і тіней, можна покращити видимість нерівностей поверхні ока (наприклад, дистрофія базальної мембрани епітелію) і уражень райдужної оболонки.

Фокальне освітлення

Types of Illumination

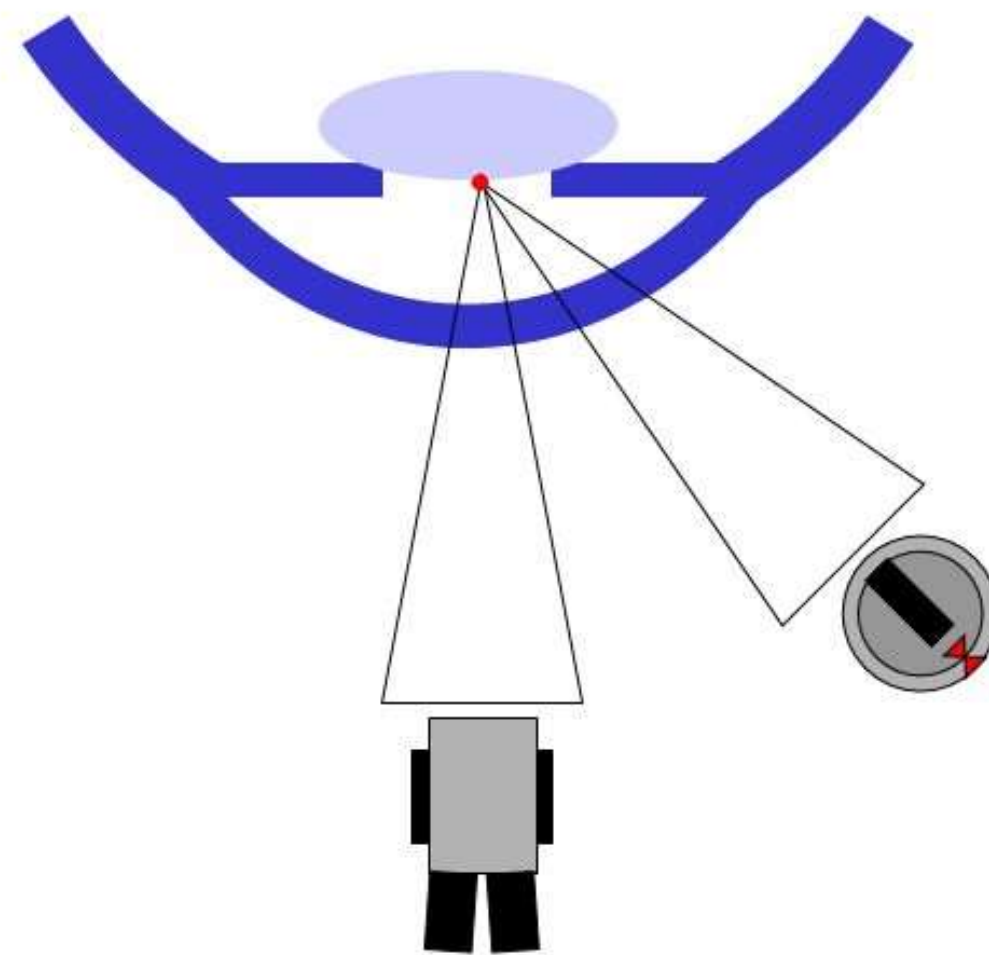
Direct Focal Illumination - Optic Section



Cataract

anterior cortical opacities, nucleosclerosis
and posterior opacities

Bildquelle: www.atlasophthalmology.com



- При фокальному освітленні світловий промінь і мікроскоп направляють в одну точку, а щілинний отвір звужується.
- Фокальне освітлення досягається широким або щілинним пучком.
- Широкопроменеве освітлення, яке використовує промінь шириною близько **3 мм**, є оптимальним для візуалізації уражень повік і помутнінь, пов'язаних із дистрофією рогівки або рубцями.
- Освітлення щілинним променем, яке має ширину променя близько **1 мм**, дає оптичний розріз рогівки для оцінки потоншення рогівки, набряку, стромальних інфільтратів і ендотеліальних аномалій.

Дзеркальне відображення

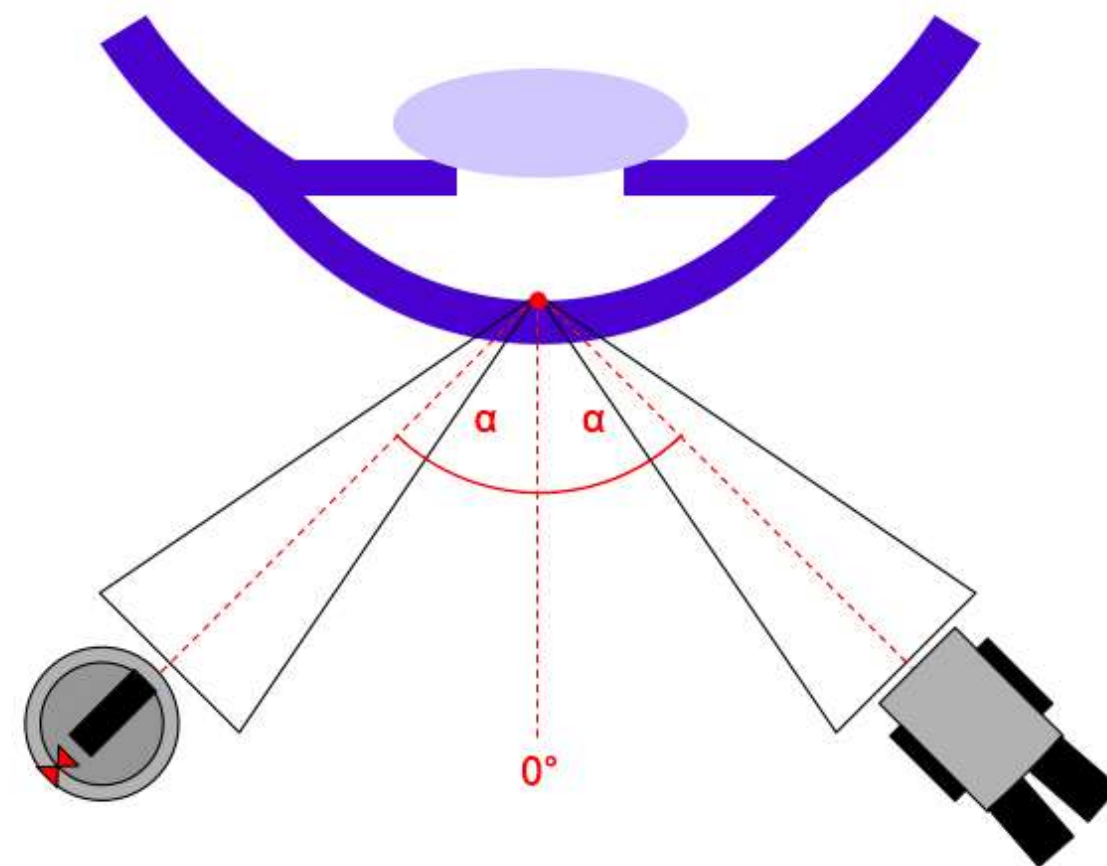
Types of Illumination Specular Illumination



endothelial cells

endothelial cell layer magnified ca. 192x

Bildquelle: Carl Zeiss Meditec



- Покращує візуалізацію ендотелію рогівки.
- При збільшенні від 25x до 40x щільність і морфологію клітин чітко видно.

Непряме освітлення

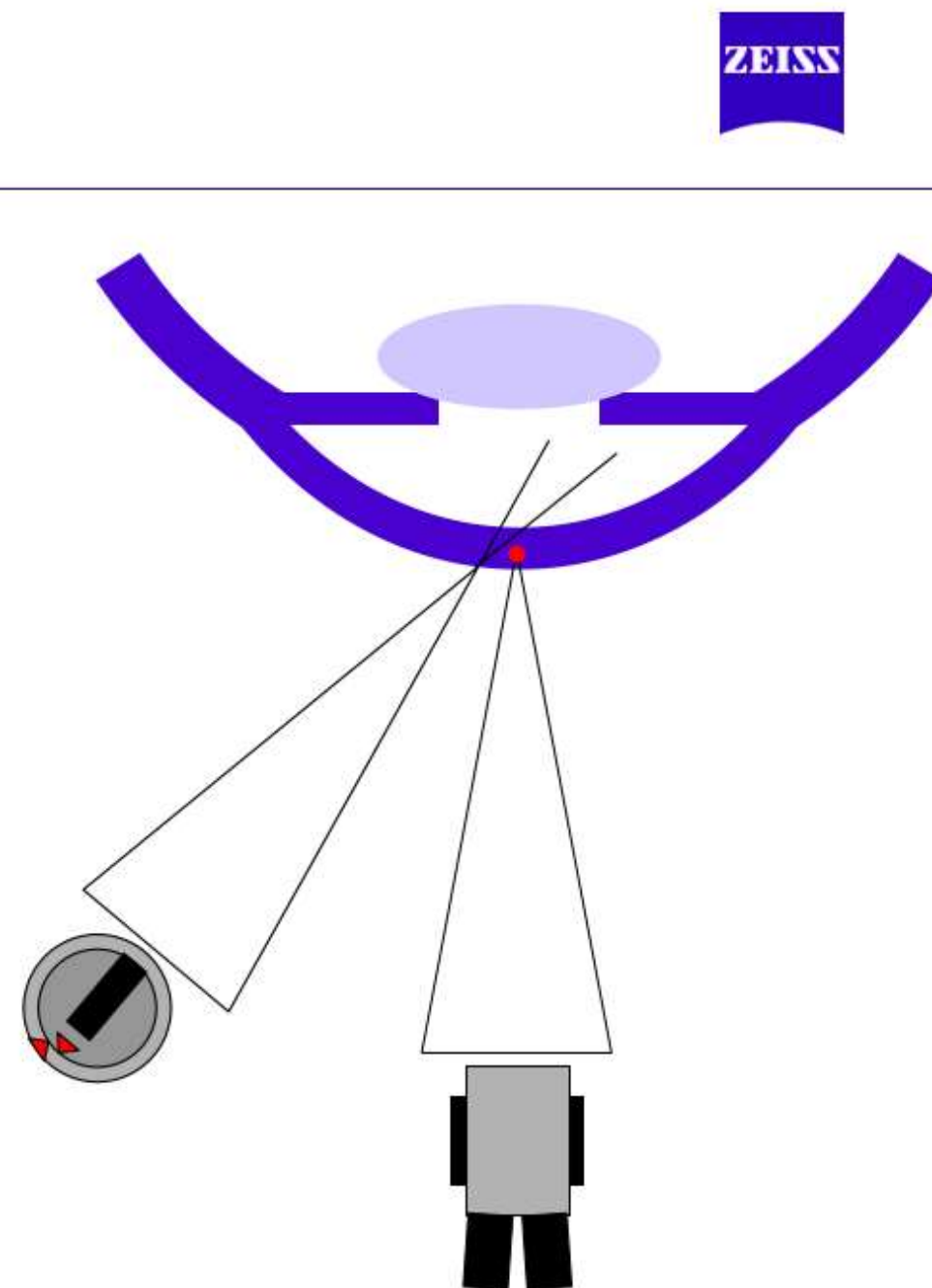
Types of Illumination Indirect focal Illumination

Principle

- illumination by stray light
- slit is slightly decentered so that stray light is created in direct neighbourhood of the finding
- slit width ca. 2 to 4mm

Applications

- mainly corneal lesions and scars

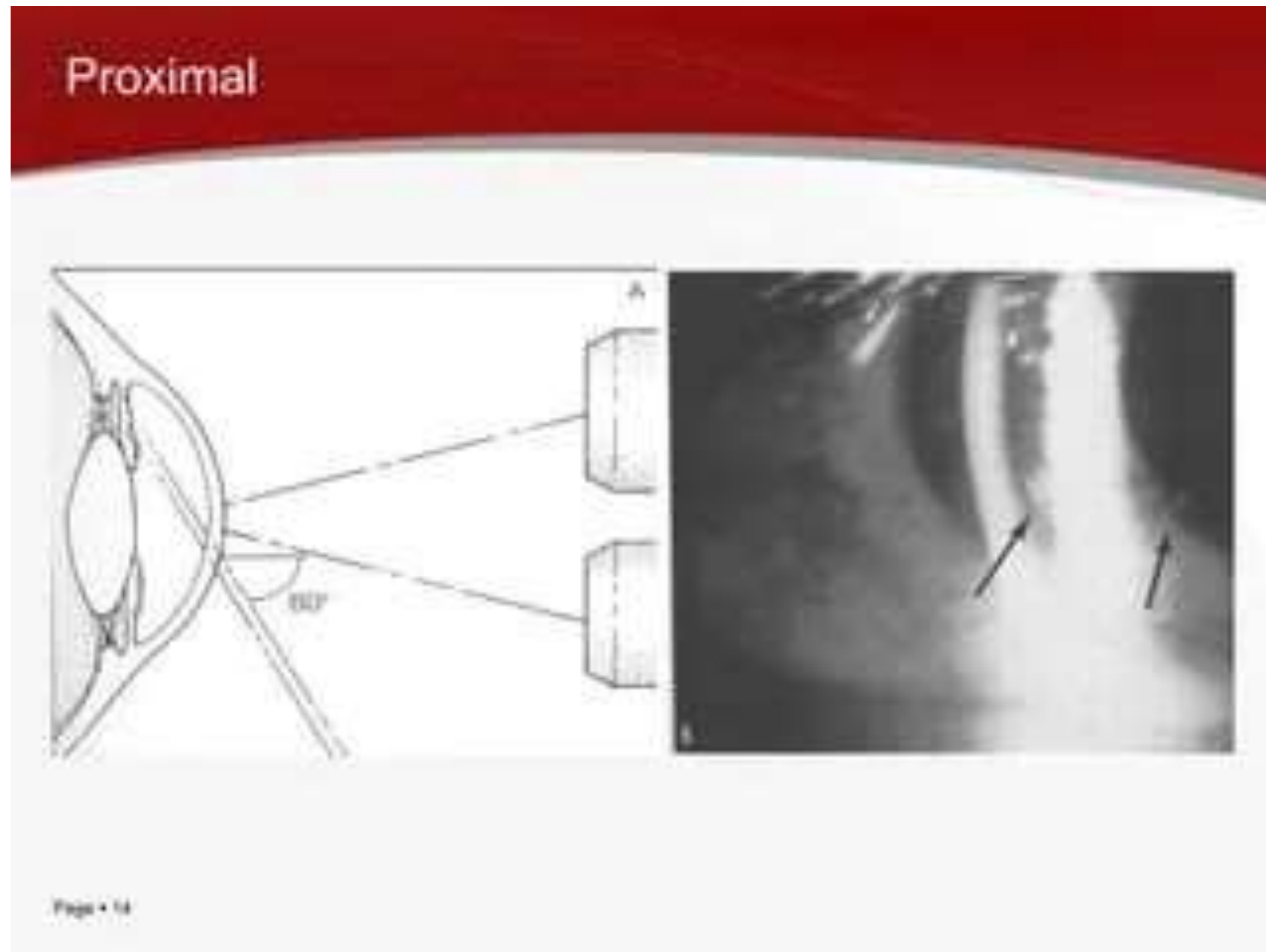


27



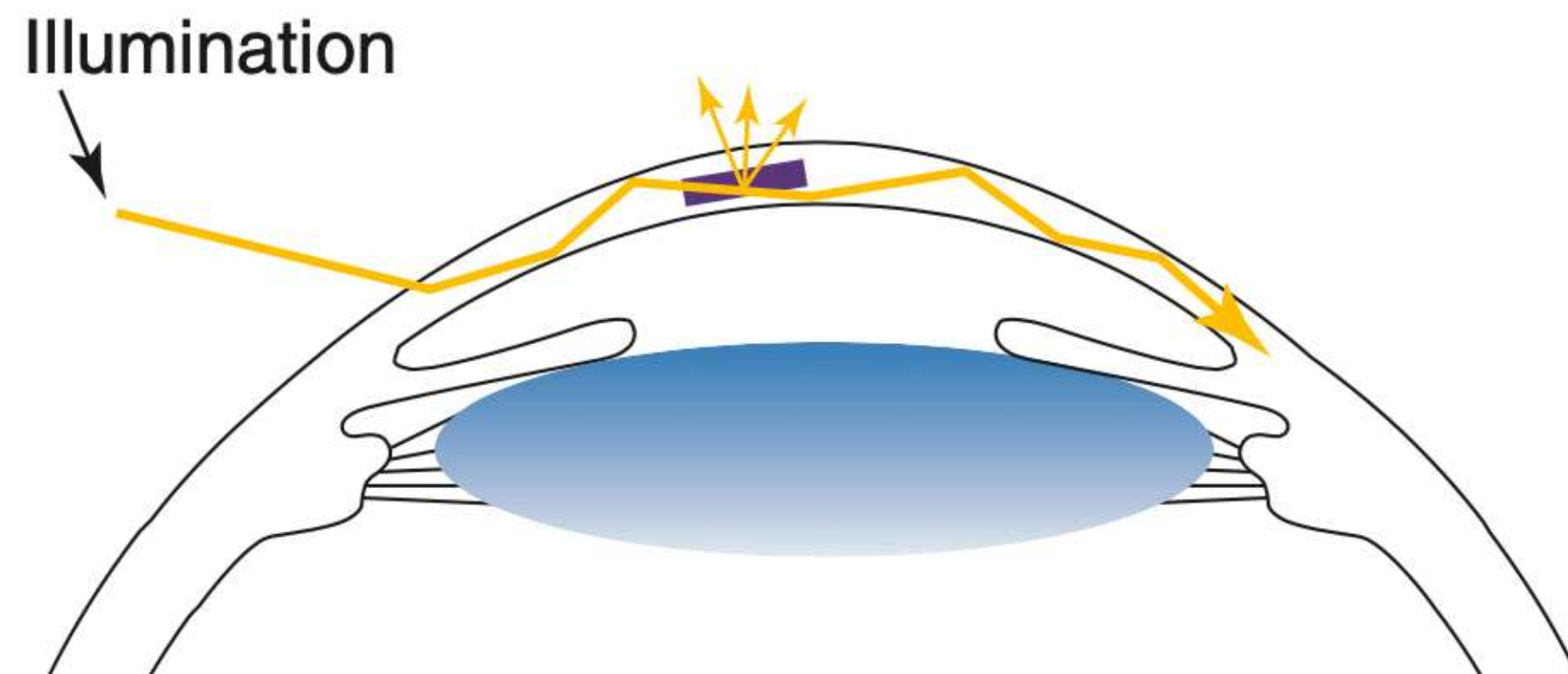
- Для цього щілинний промінь світиться на райдужку або використовується для утворення червоного рефлексу.
- Існує 3 типи непрямого освітлення:
- (1) проксимальне освітлення;
- (2) склеротичне розсіювання;
- (3) ретроілюмінація.

Проксимальне освітлення



- При ньому ручку на плечі освітлювача злегка повертають, децентруючи промінь світла з його ізоцентричного положення та змушуючи промінь світла та мікроскоп фокусуватися на сусідніх точках.
- Цей метод дозволяє візуалізувати невеликі нерівності.
- Злегка коливаючи світловий промінь, можна виявити невеликі тривимірні ураження, наприклад сторонні тіла рогівки.

Склеротичне розсіювання



- Коли ізоцентричний світловий промінь децентрований, інтенсивний промінь світить на лімбі та розсіюється від склери, викликаючи слабе світіння рогівки.
- Помутніння, що відбивають світло, виділяються на тлі темного поля, тоді як ділянки зі зниженим світлопропусканням у рогівці виглядають як відтінки сірого.
- Цей метод дозволяє ідентифікувати епітеліальний набряк, помірну стромальну інфільтрацію.

Types of Illumination Sclerotic Scatters

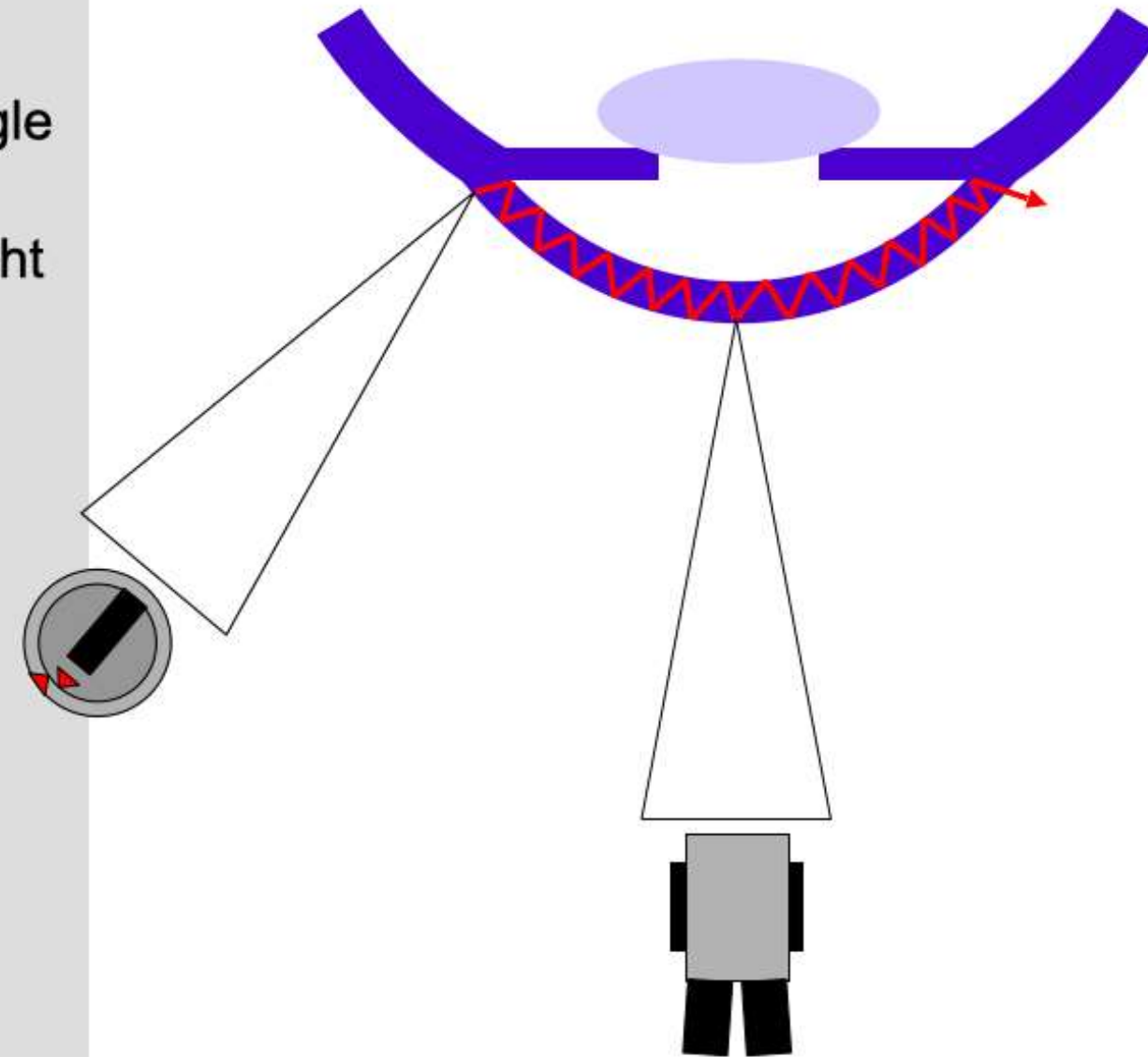


Principle

- Illumination of the limbus region with a broad light beam at an angle of $45^\circ - 60^\circ$, decentered slit
- total reflection of the incoming light at inner corneal boundaries (endothelium and epithelium)

Applications

- scars, foreign bodies, corneal defects
- irregularities in the cornea cause straylight



39



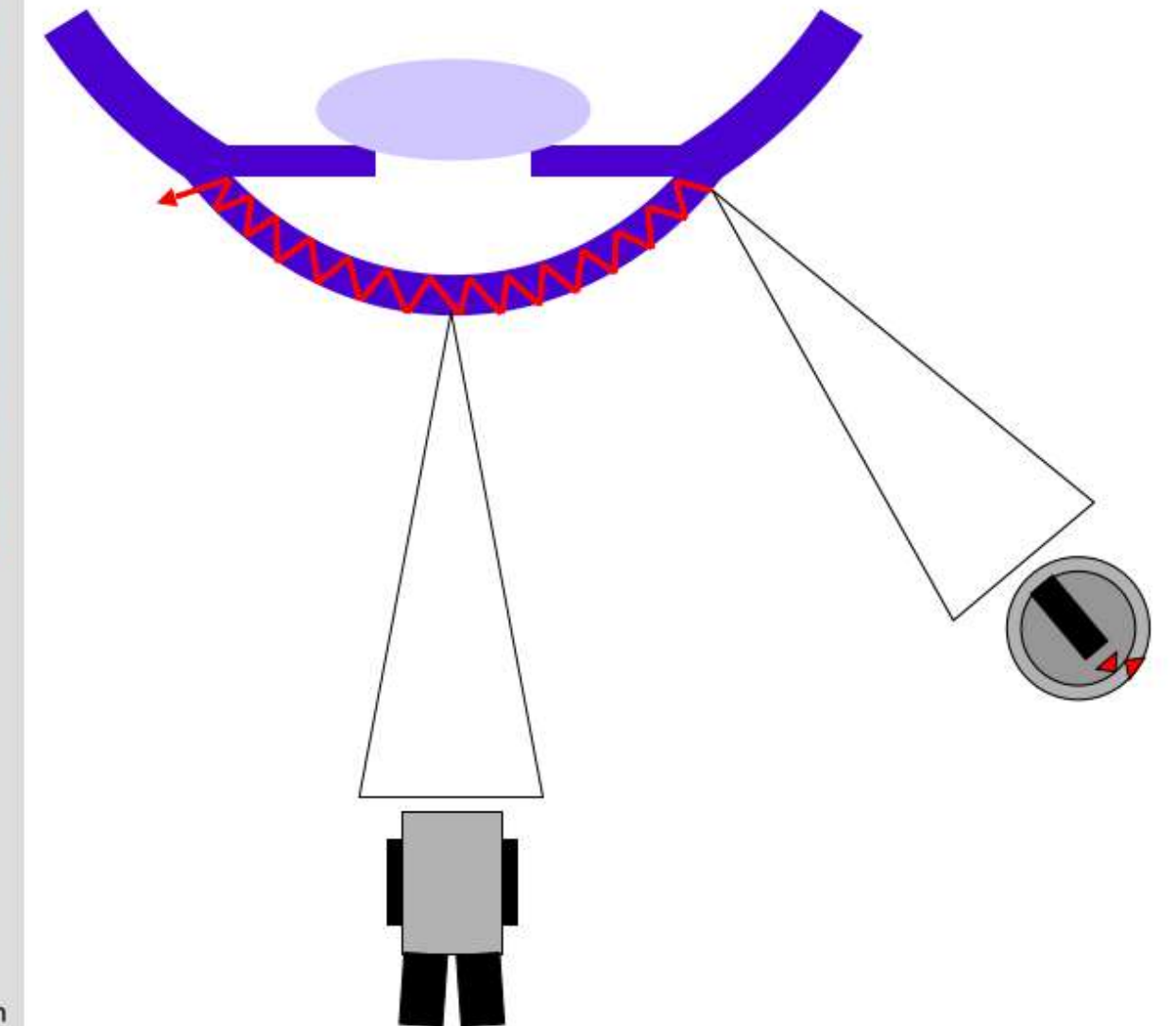
Types of Illumination Sclerotic Scatters



corneal scar

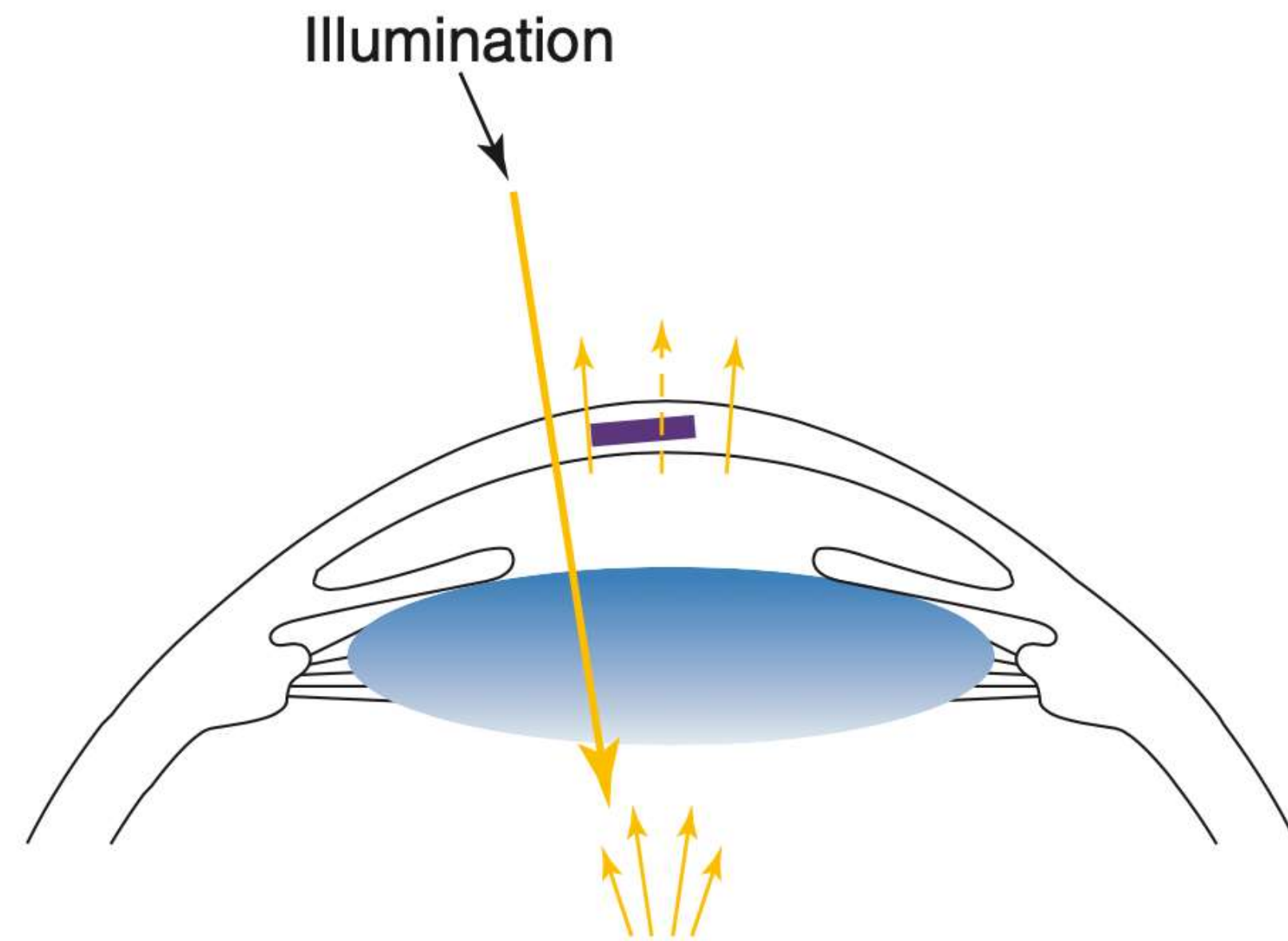
corneal scarring after infection

Bildquelle: www.atlasophthalmology.com



40

Ретроілюмінація



- Можна використовувати для огляду більше ніж 1 ділянки ока.
- Кристалічні помутніння, неоваскуляризація, трансілюмінація дефектів райдужної оболонки найкраще оцінюються за допомогою цієї техніки.
- Повторне освітлення райдужної оболонки досягається шляхом зміщення променя по дотичній під час дослідження рогівки.
- У зоні між світлим і темним фоном видимість тонких аномалій рогівки покращується.
- Повторне освітлення з очного дна виконується шляхом вирівнювання світлового променя майже паралельно зоровій осі досліджувача та обертання світла так, щоб воно проходило через край зіниці.
- Нерівності поверхні рогівки та інші помутніння рогівки, факічні та псевдофакічні кришталіки та задня капсула добре помітні на фоні червоного рефлексу.

Types of Illumination

Indirect Retro-Illumination from the Iris

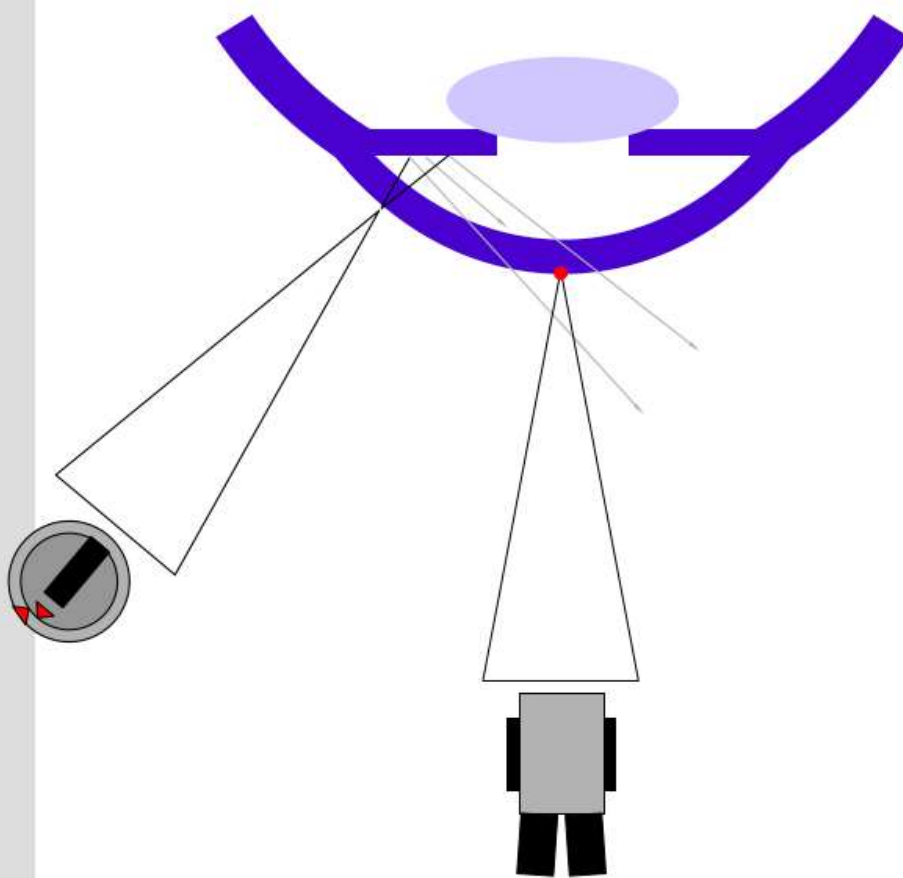


Principle

- Illumination of the finding with indirect light reflected from the iris
- observation with dark background
- medium slit width, ca. 2 to 4mm

Applications

- Infiltrations, small scars, corneal vessels, micro cysts, vacuoles



31

Types of Illumination

Retro-Illumination from the Fundus

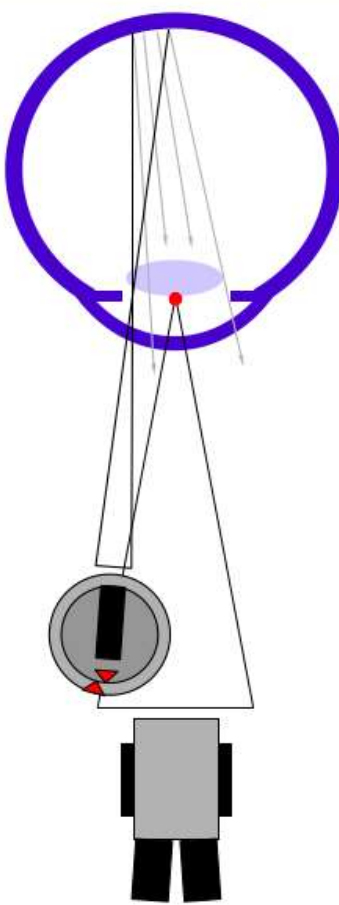


Principle

- Illumination of the finding with indirect light reflected from the fundus
- observation with red/yellowish background
- dilated pupil

Applications

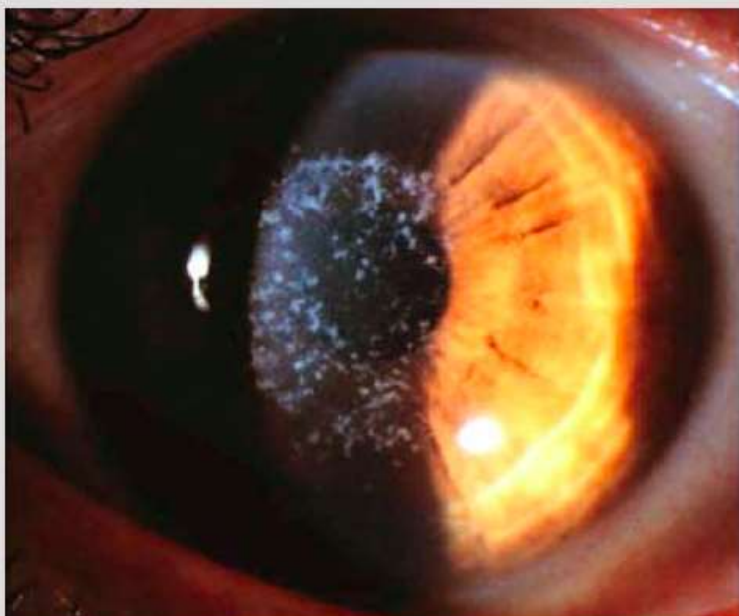
- abnormalities in the anterior vitreous, lens, anterior chamber, cornea
- findings are visible like silhouettes



35

Types of Illumination

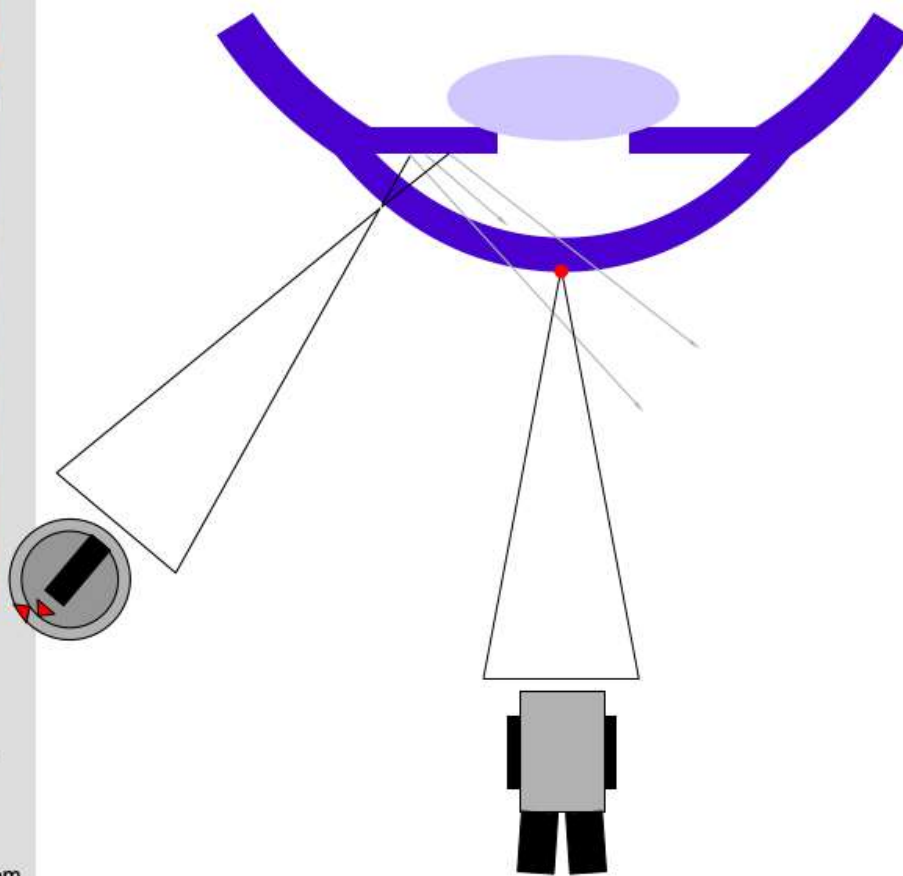
Indirect Retro-Illumination from the Iris



Keratitis Punctata, contact lens wearer

multiple erosions of the central cornea due to inappropriate contact lens fitting

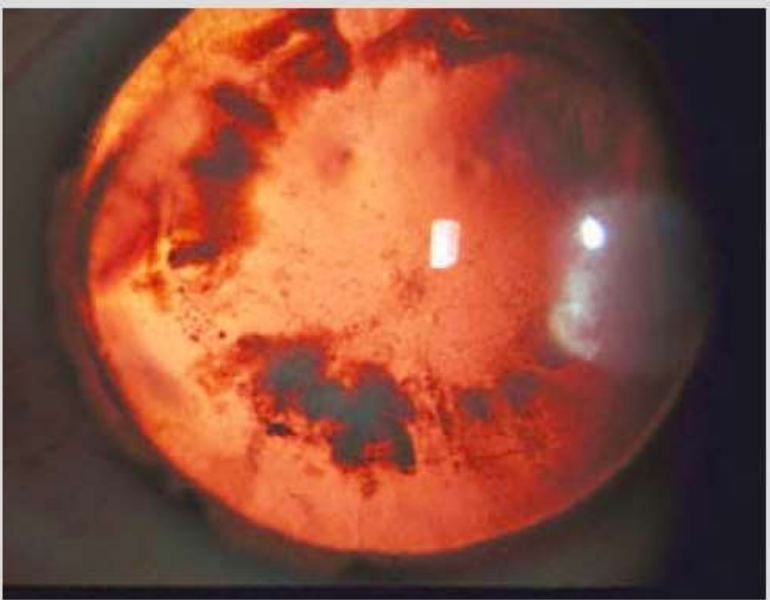
Bildquelle: www.atlasophthalmology.com



32

Types of Illumination

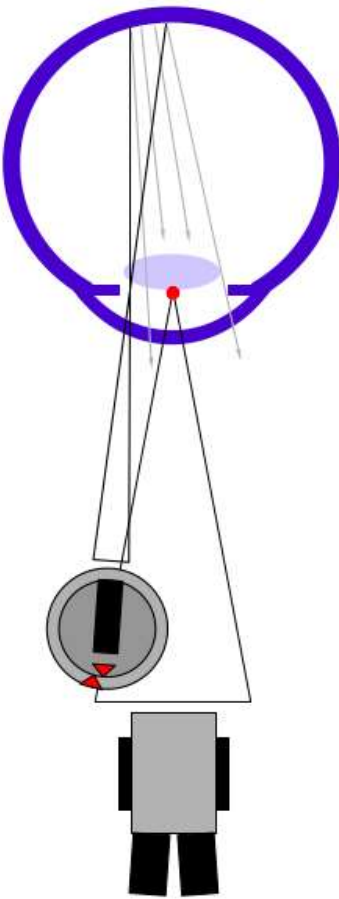
Retro-Illumination from the Fundus



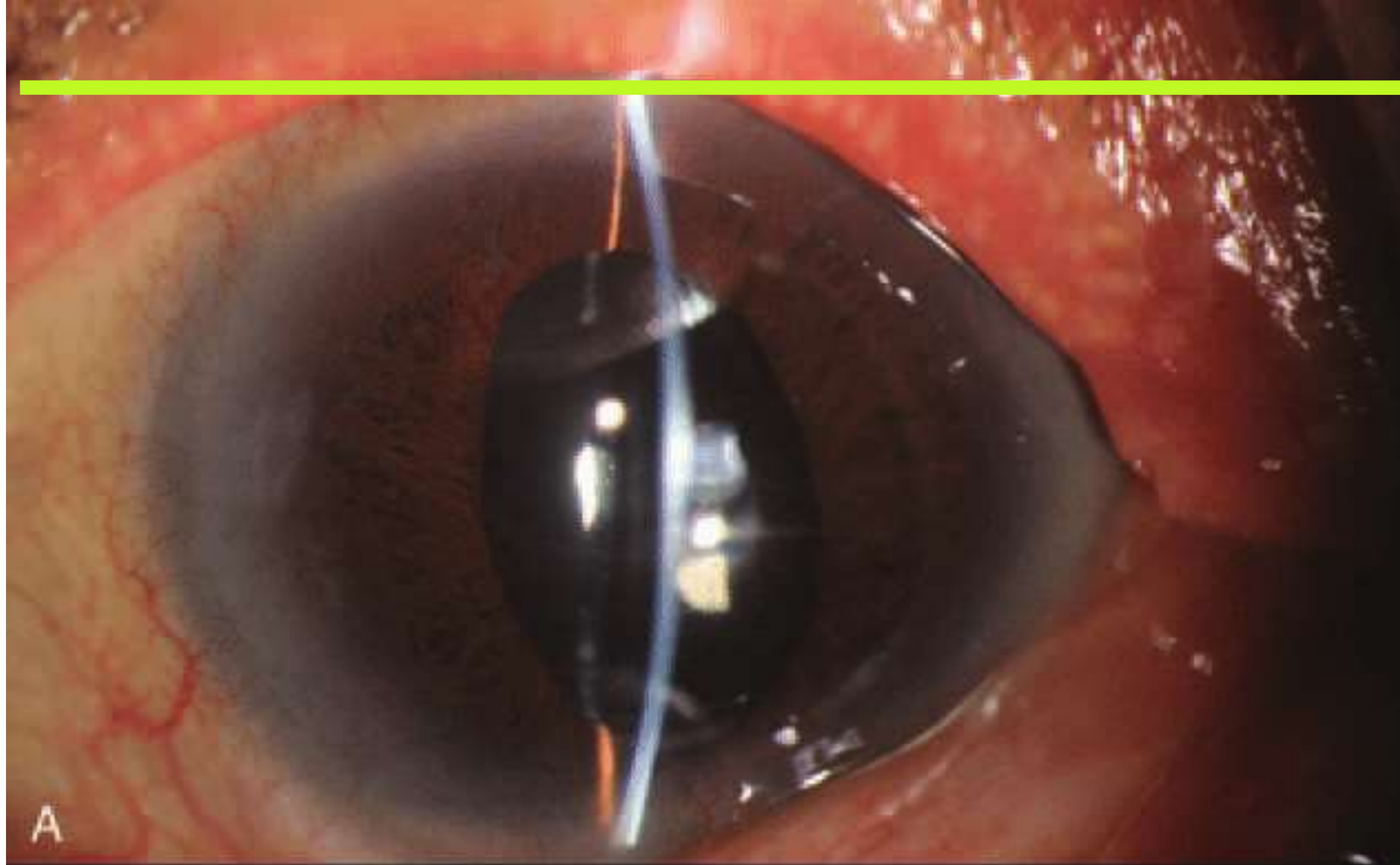
Aniridia

missing iris and zonular cataract made visible by retro-illumination

Bildquelle: www.atlasophthalmology.com



36



В
C1 (1550m/s) = 1.96mm

Глибина передньої камери

- Глибину передньої камери можна приблизно визначити, спрямувавши промінь щілини на периферію рогівки під кутом приблизно 60° і дослідивши відстань між внутрішньою поверхнею рогівки та райдужної оболонки (техніка Ван Геріка).
- Якщо ця відстань менше однієї чверті товщини рогівки, камера неглибока.
- Периферичний контакт між цими двома структурами вказує на адгезію між коренем райдужки та рогівкою та діагностує закриття кута.
- Важливо, що цей тест слід проводити до встановлення розширювальних крапель, щоб уникнути закриття гострого кута.

Дослідження з флуоресцеїном

Examination using Fluorescein

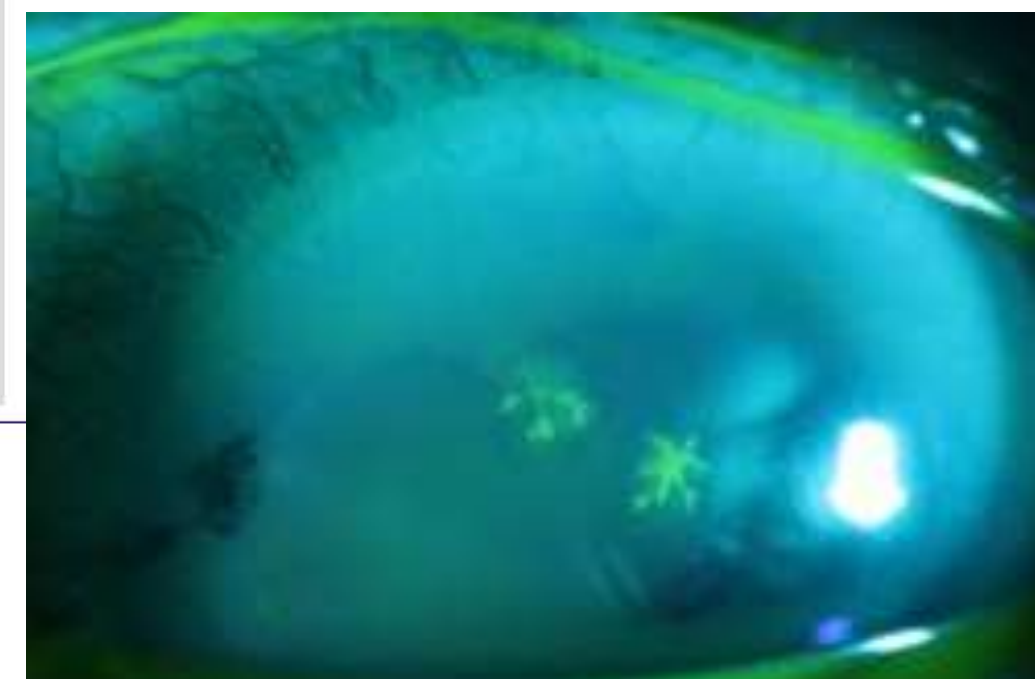
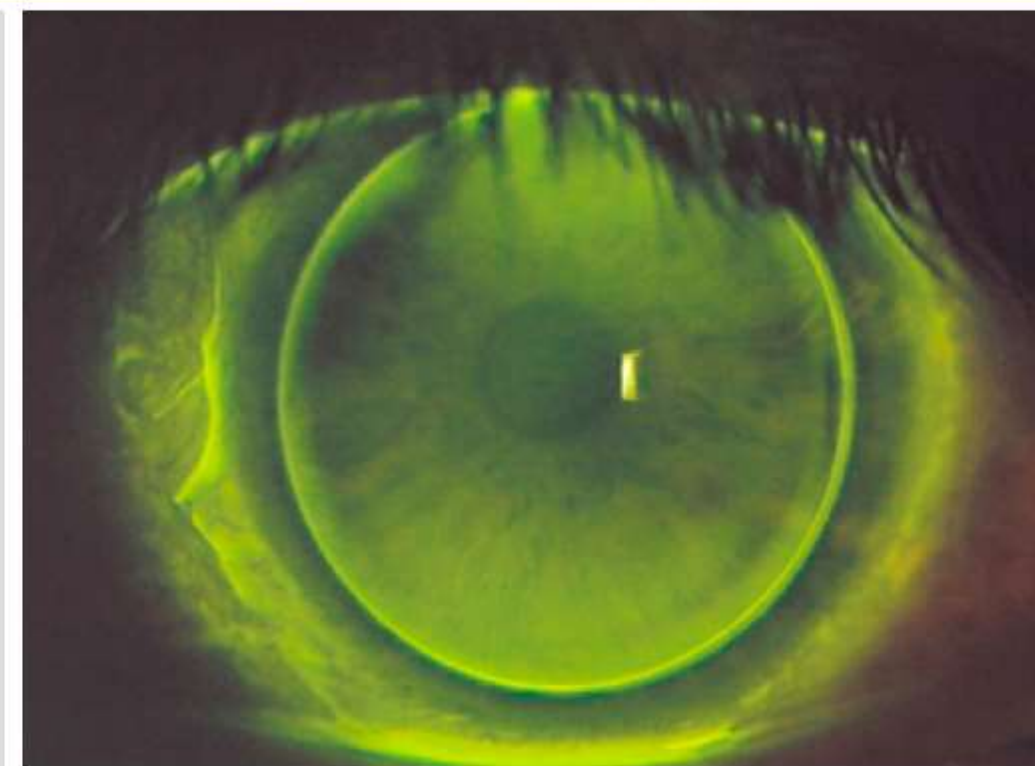


Principle

- Fluorescein is inserted into the conjunctival sac and fills, for example, intracellular spaces
- dye is excited with blue light (λ 450 ... 500 nm)
- contrast reducing straylight is blocked with barrier filter (yellow filter $\lambda > 530$ nm)

Applications

- corneal lesions / defects
- contact lens fitting



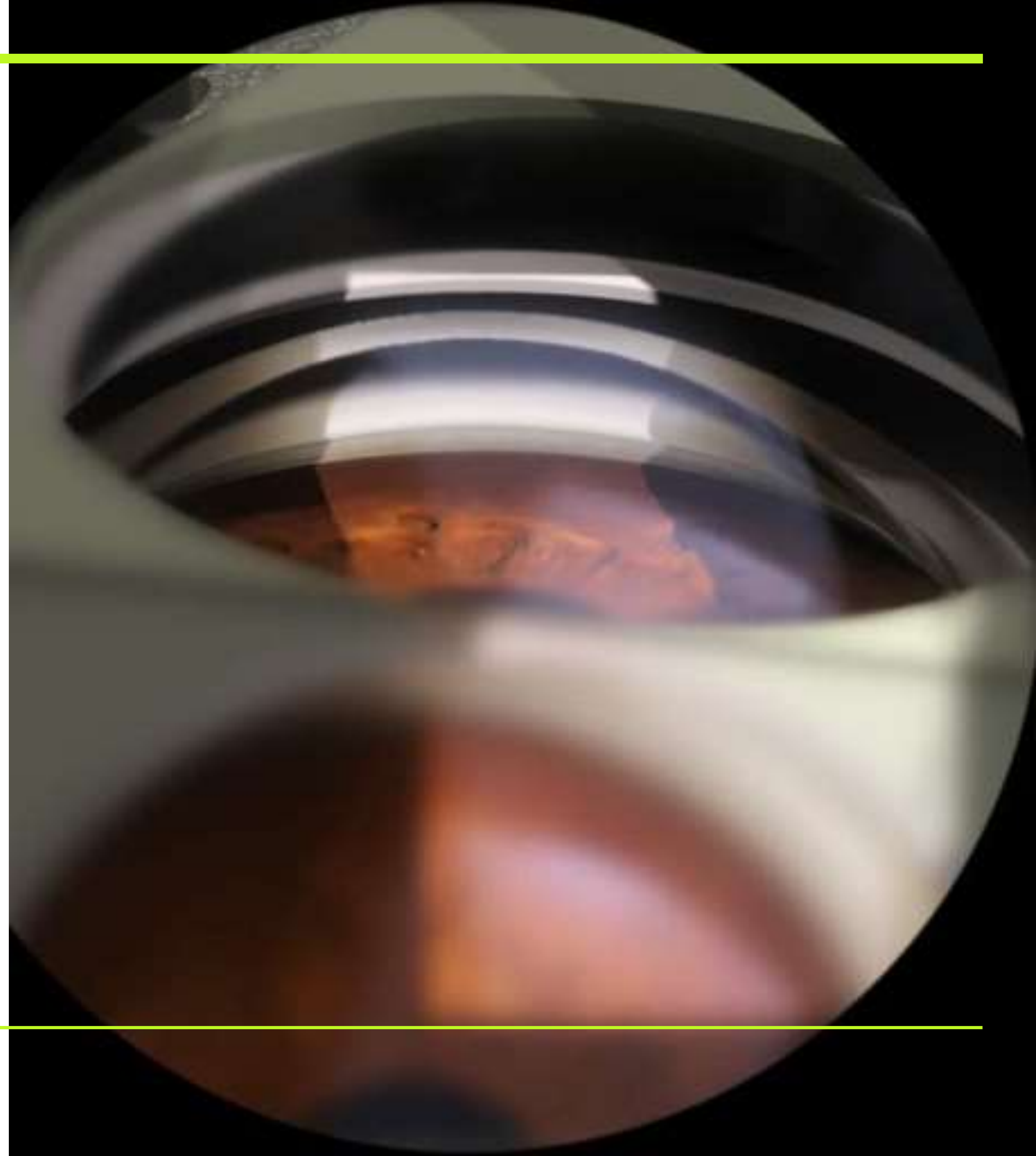
- Флуоресцеїн прилипає до базальної мембрани і випромінює жовте світло при синьому освітленні.
- Закапування крапель флуоресцеїну натрію або введення, просочених флуоресцеїном, смужок в око з подальшим оглядом на щілинній лампі з використанням кобальтово-блакитного фільтра легко виявить ерозії рогівки, спричинені травмою, інфекційні виразки або дендритні ураження, пов'язані з герпетичним кератитом.





Гоніоскопія

Гоніоскопія — це техніка огляду іридокорнеального кута: області між райдужною оболонкою та рогівкою, де розташована трабекулярна сітка, через яку відбувається дренажування водянистої вологи.



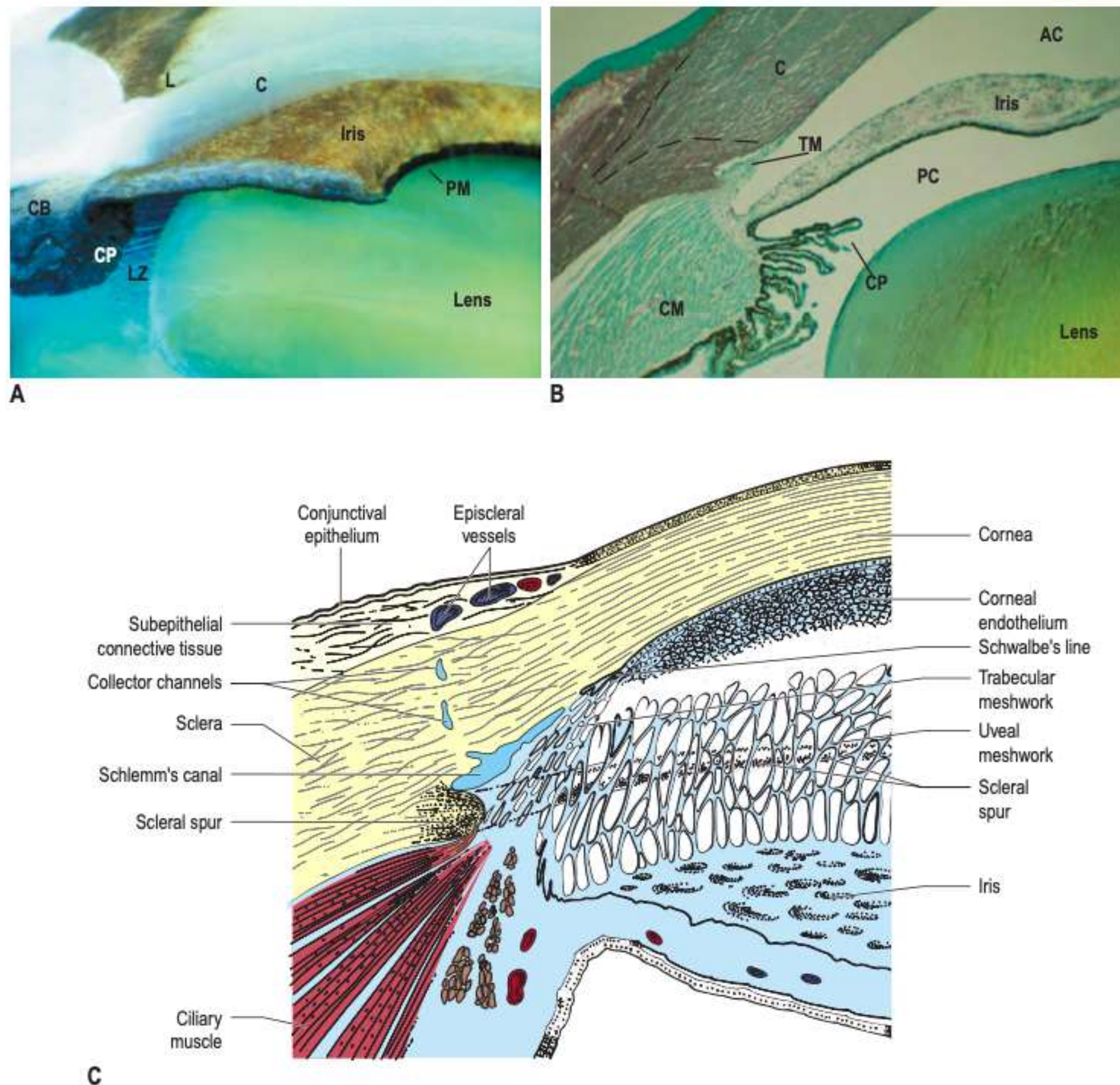
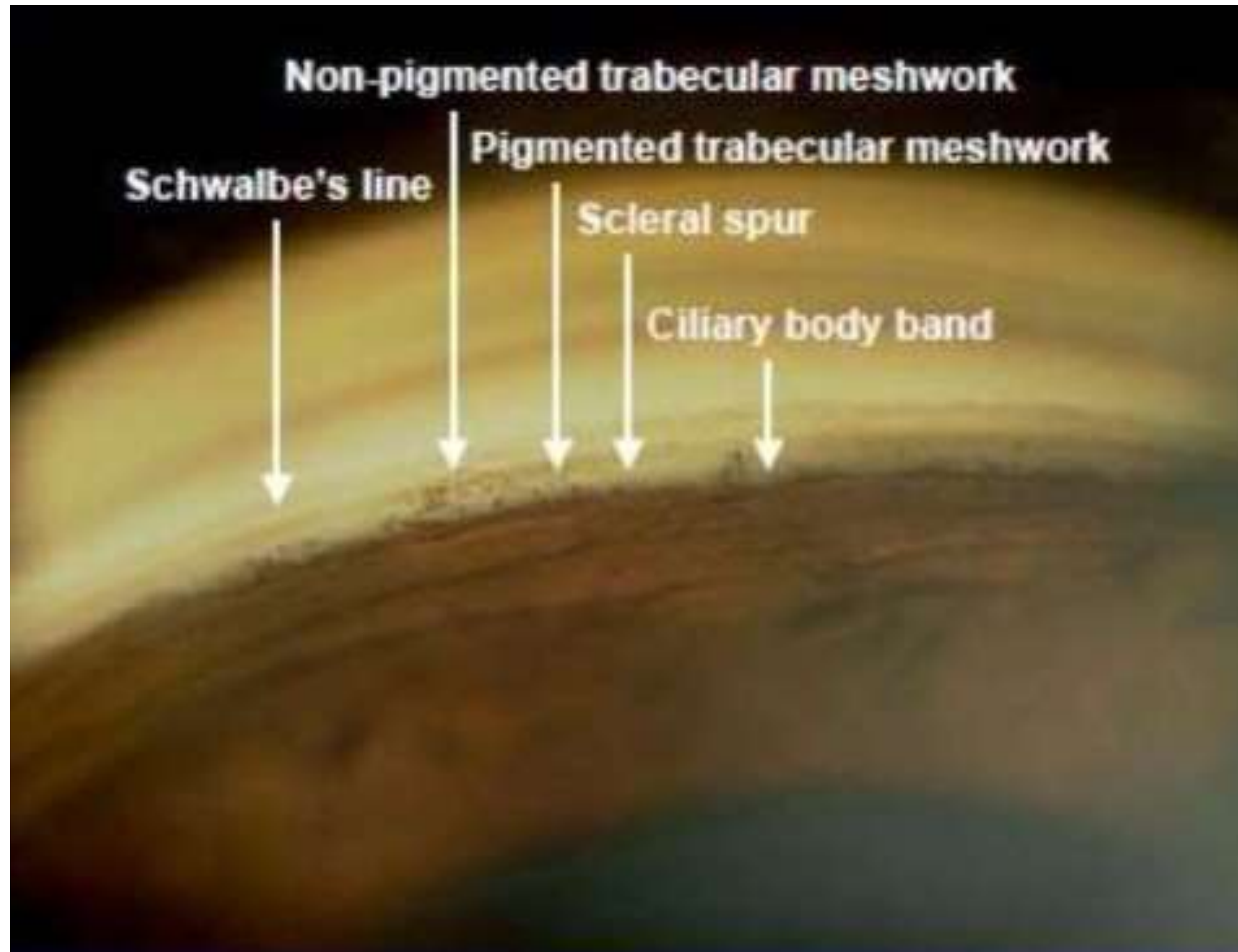


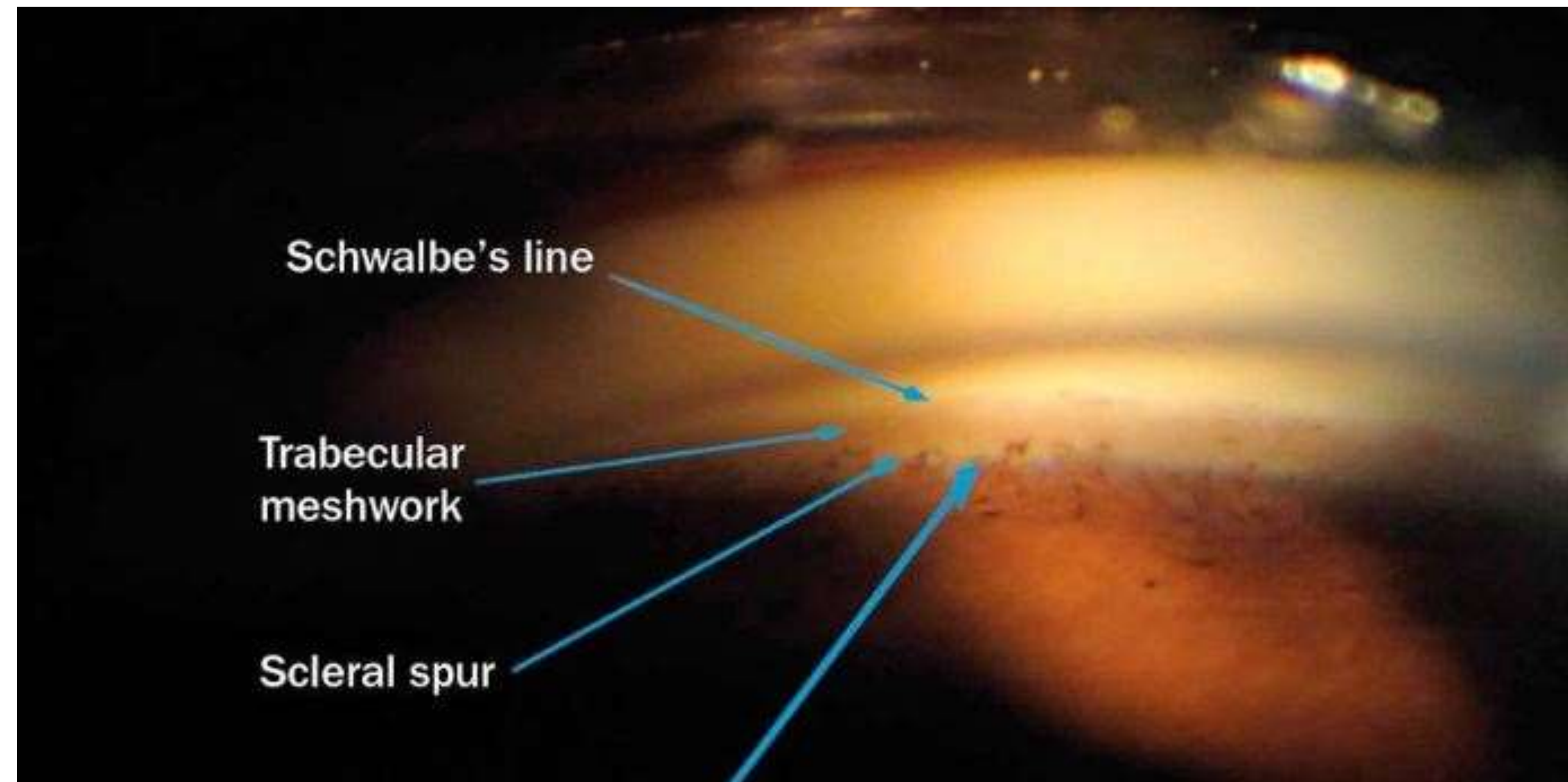
FIGURE 1-18 (A) Macroscopic photograph of the anterior segment of a primate eye, which is almost identical to the human eye. Note the heavily pigmented limbus (L) characteristic of primates: C, cornea; CB, ciliary body; CP, ciliary processes; LZ, lens zonules; PM, pupillary margin. (B) Histology section of the primate anterior segment (Van Gieson stain). Dotted line indicates the corneoscleral junction: AC, anterior chamber; CM, ciliary muscle; PC, posterior chamber; TM, trabecular meshwork; C, cornea; CP, ciliary processes. (C) Three-dimensional schematic diagram of important features in and around the iridocorneal angle and corneoscleral limbus. Original magnifications: **A** and **B**, $\times 50$.

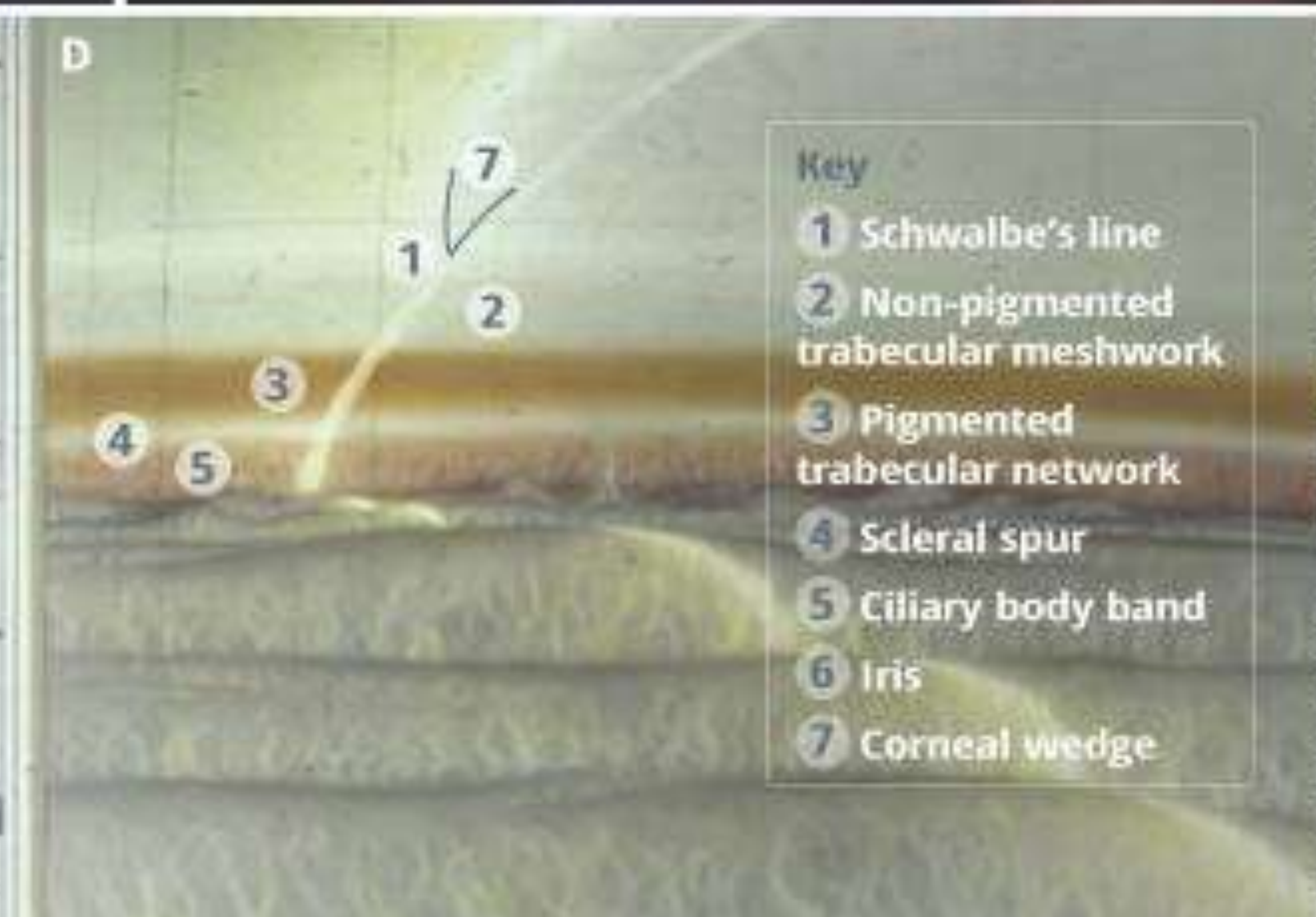
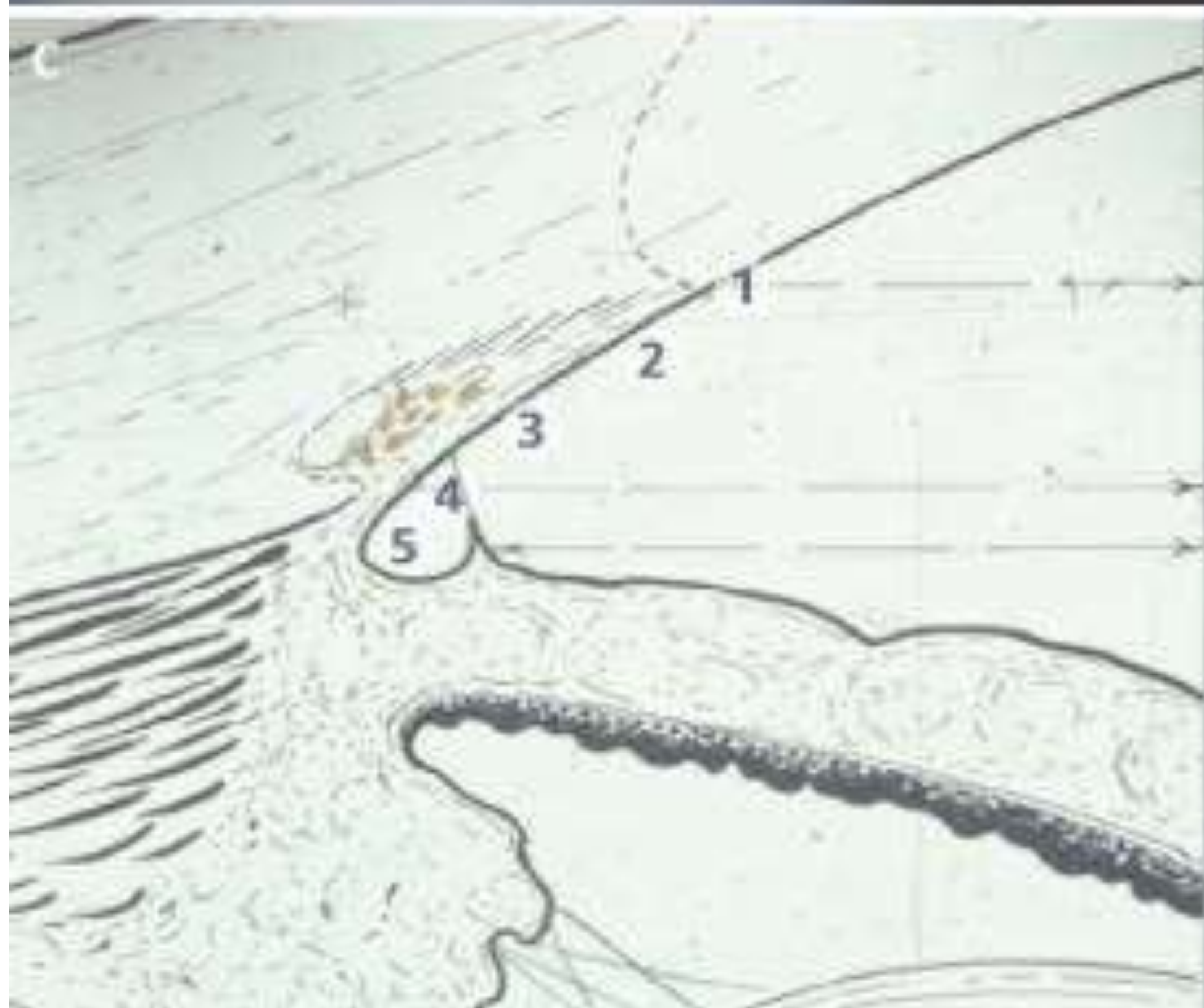
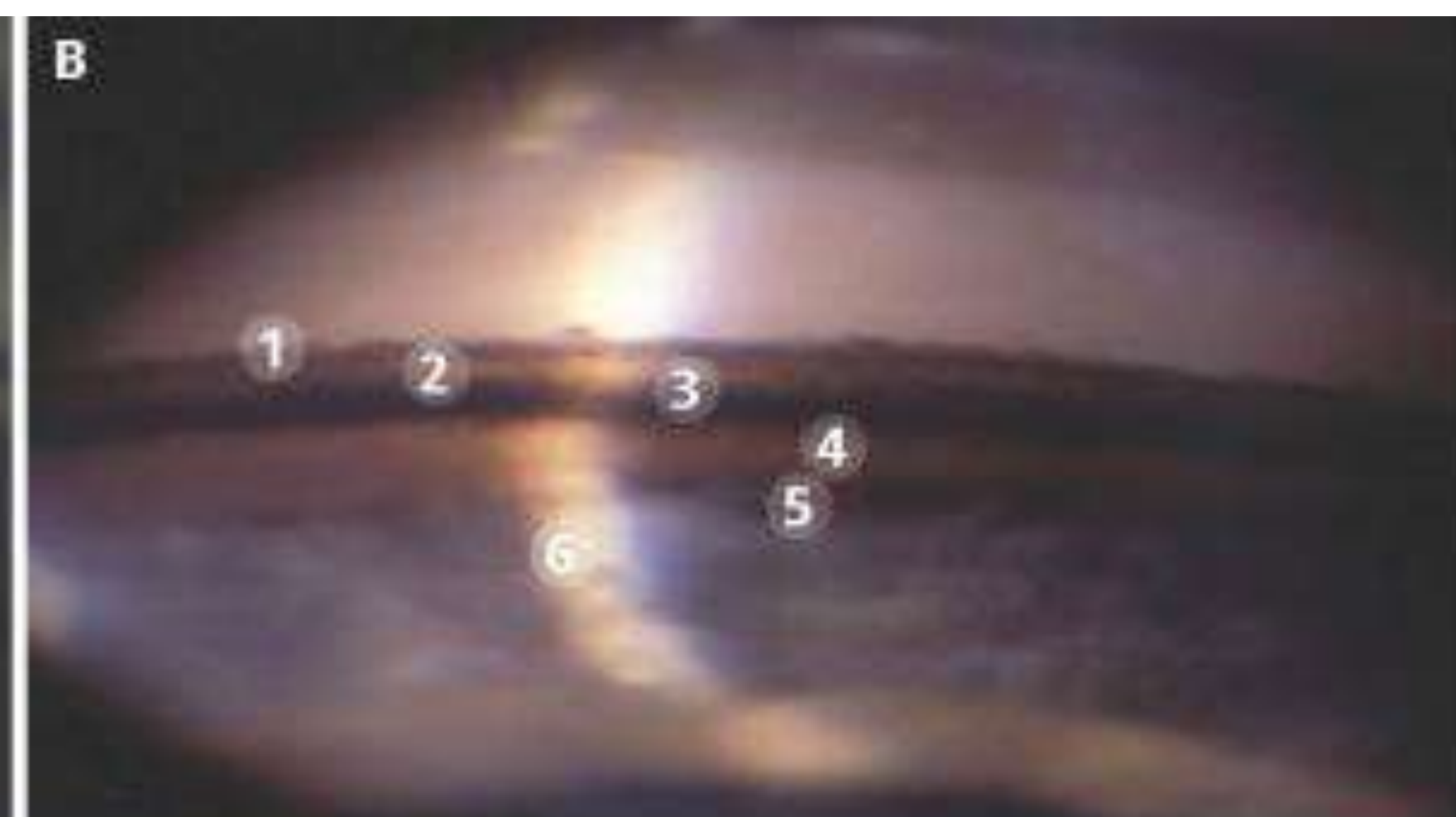
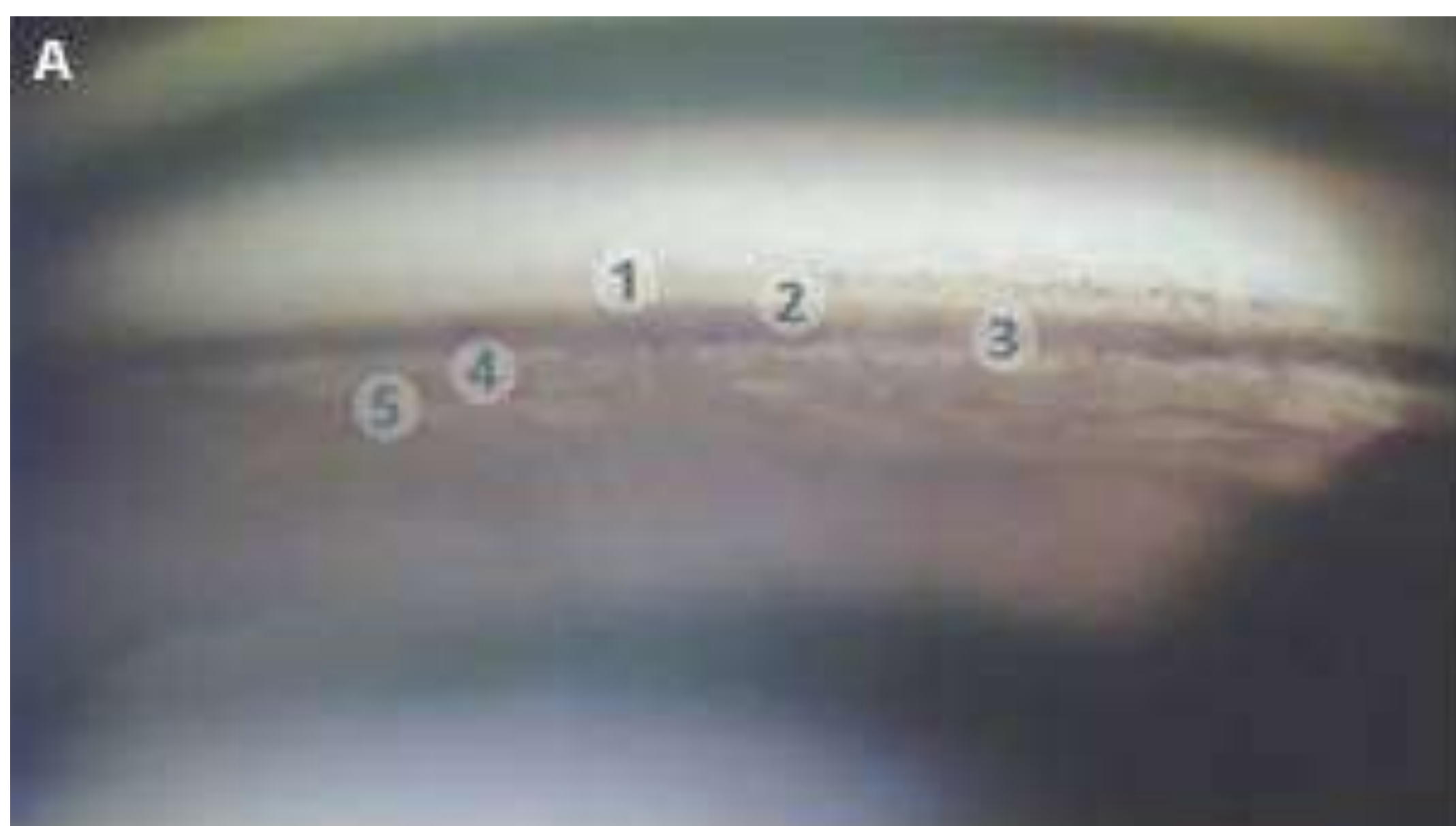


Гоніоскопія

- Гоніоскопія дозволяє ідентифікувати структури кута передньої камери та оцінити його ширину.
- Це також необхідно під час будь-яких процедур, що впливають на кут, таких як дія лазеру або хірургічне втручання.
- Використовуються лінза зі спеціальними призмами та щілинна лампа, щоб визначити, відкритий чи закритий дренажний кут.
- Завдяки цьому методу дослідження також можна виявити: аномальні кровоносні судини; додатковий пігмент у райдужці або дренажному куті; рубці або пошкодження дренажного кута; ознаки інфекції очей, наприклад увеїт.

Визначення анатомічних орієнтирів





Key

- 1** Schwalbe's line
- 2** Non-pigmented trabecular meshwork
- 3** Pigmented trabecular network
- 4** Scleral spur
- 5** Ciliary body band
- 6** Iris
- 7** Corneal wedge

Дві фотографії (А і В) і два малюнки (С і D), що показують структури, які видно під час гоніоскопії відкритого кута. В показує пацієнта з дисперсією пігменту, де кут густо пігментований, особливо пігментована трабекулярна сітка. У деяких пацієнтів може бути дуже мало пігменту (гіпопігментований кут), і ідентифікація різних структур може бути складною. На нижньому лівому зображенні показано поперечний переріз відповідного зображення внизу праворуч. Рогівковий клин показаний там, де зустрічаються відображення від внутрішнього та зовнішнього аспектів рогівки, що показує положення лінії Швальбе, корисне при гіпопігментованих кутах.

dr.r.bhatti 6r

Anterior Segment OCT showing the Iris

SAME PATIENT. WHAT'S THE DIAGNOSIS?

The complete set of investigations

(A) Cortex Rest

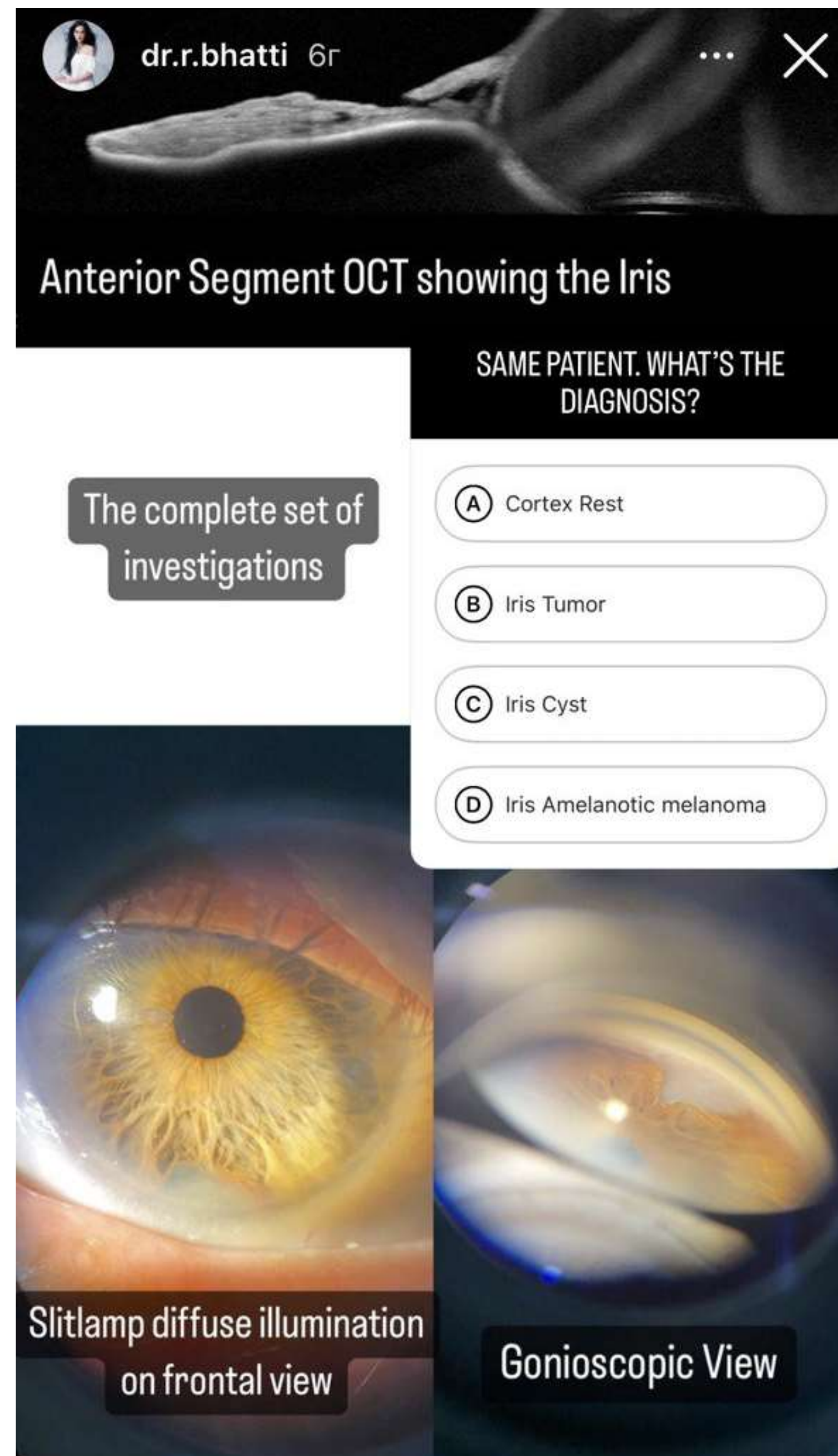
(B) Iris Tumor

(C) Iris Cyst

(D) Iris Amelanotic melanoma

Slitlamp diffuse illumination on frontal view

Gonioscopic View



За допомогою гоніоскопії можна виявити такі захворювання як:

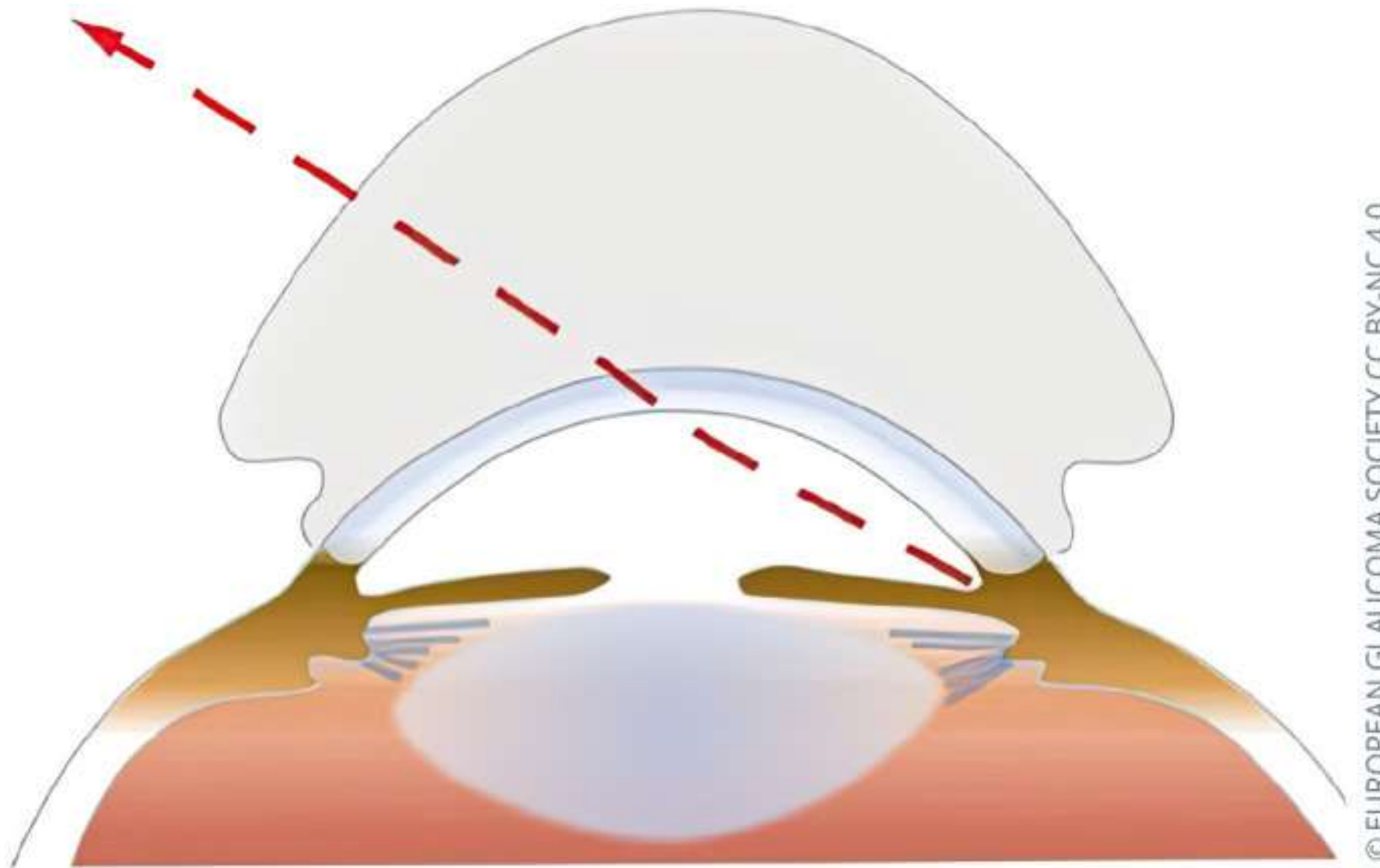
- закритокутова глаукома;
- відкритокутова глаукома;
- пігментна глаукома (це рідкісне захворювання виникає, коли пігмент райдужної оболонки відшаровується і забиває дренажний кут);
- псевдоексfolіативний с-м: крихітні білкові волокна, схожі на лупу, накопичуються в органах, включаючи дренажний кут ока;
- пухлини, цисти райдужної оболонки або циліарного тіла.

Типи гоніоскопічних лінз



- Трьохдзеркальна гоніоскопічна лінза. Для її використання потрібен спеціальний з'єднувальний гель для видалення бульбашок повітря між лінзою та поверхнею рогівки.
- Чотирьохдзеркальна гоніоскопічна лінза: використання цієї лінзи вимагає більшої майстерності. Але у даному випадку не потрібен гель на око. Це забезпечує покращений огляд дренажного кута. Для перегляду всієї області потрібні лише незначні коригування.

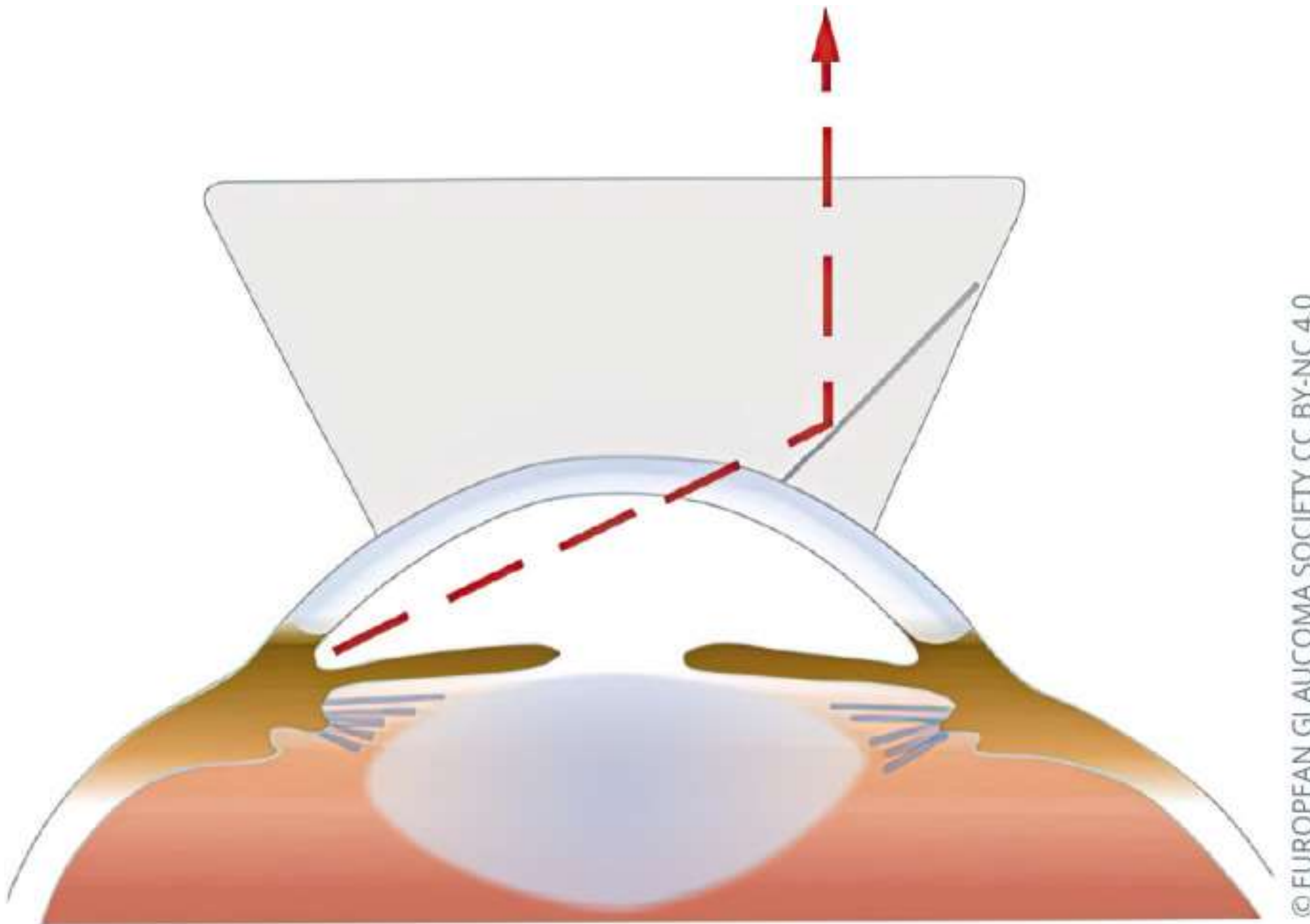
Пряма гоніоскопія

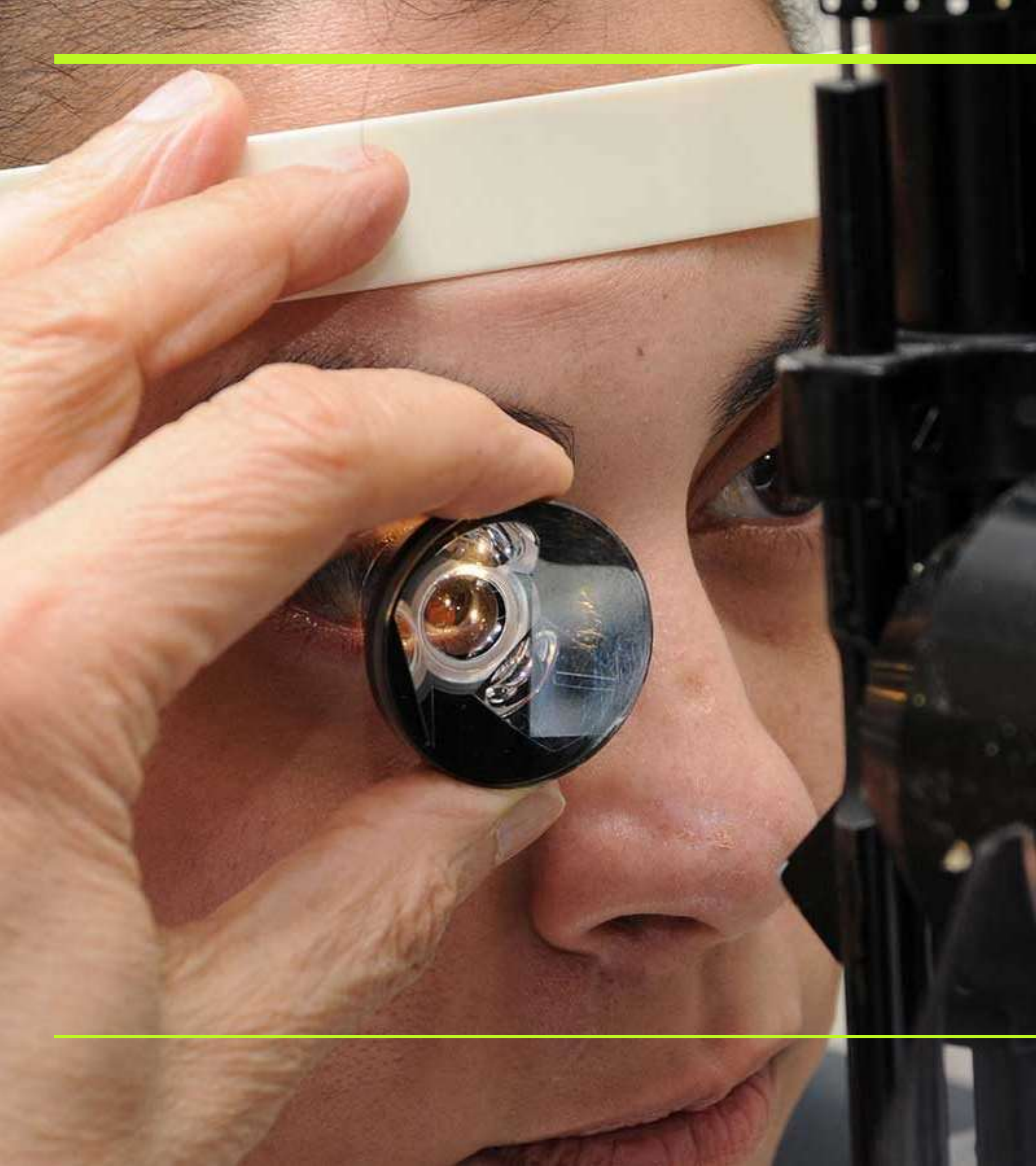


- Дозволяє безпосередню візуалізацію кута камери.
- Під час прямої гоніоскопії лікар бачить вертикальний вигляд кутових структур.
- Пряму гоніоскопію найпростіше виконувати, коли пацієнт лежить на спині та в операційній для обстеження під анестезією або процедури MIGS.
- Приклади прямих гоніолінз включають лінзи Кеппе, Баркана, Вурста, Свон-Якоба або Річардсона.

Непряма гоніоскопія

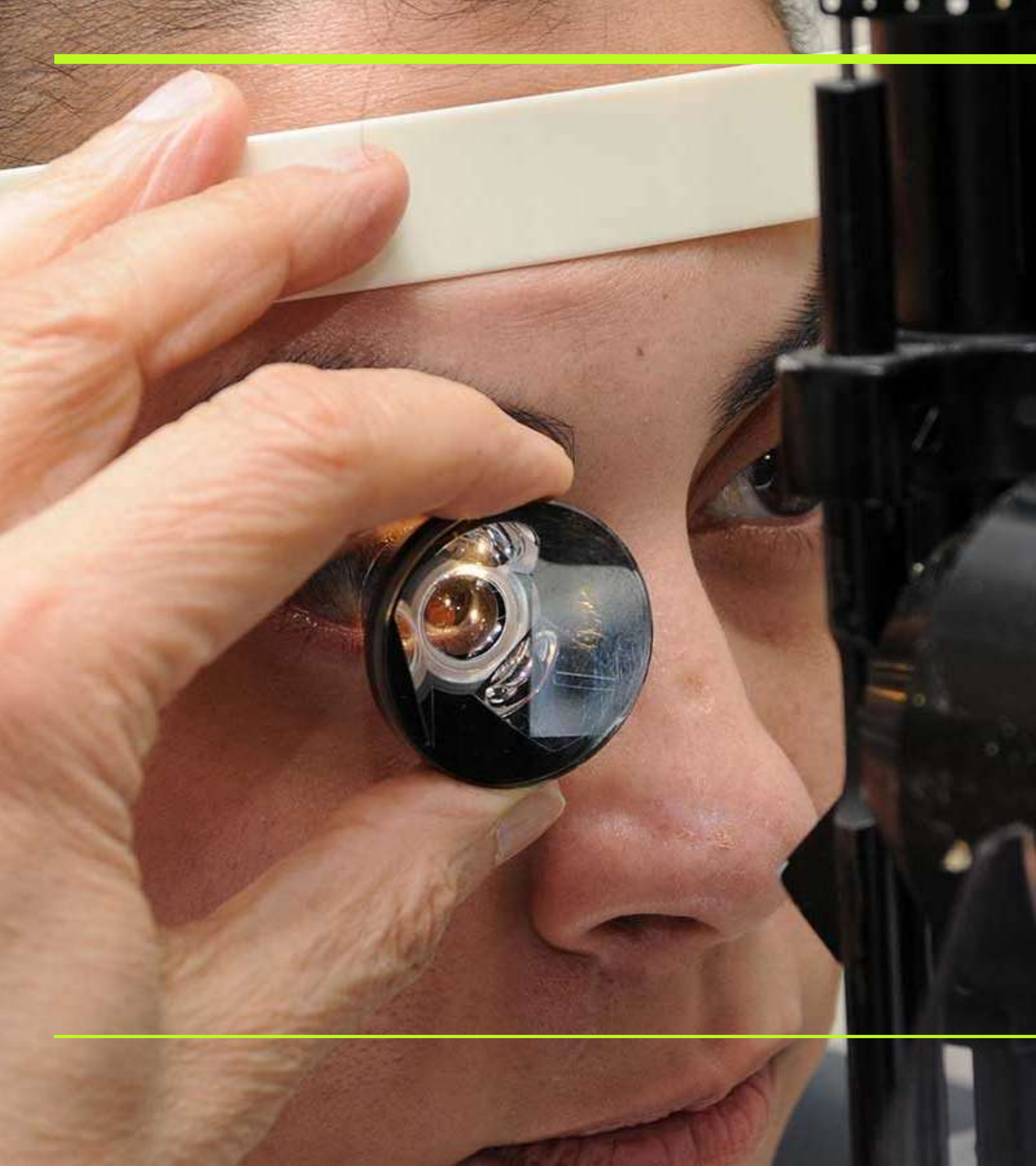
- Лікар під час непрямої гоніоскопії бачить перевернуте та злегка скорочене зображення протилежного кута, оскільки світло під кутом відбивається від дзеркала та спрямовується на лікаря.
- Приклади непрямих гоніоскопічних лінз включають лінзи Познера, Суссмана, Цейса та Гольдмана.
- Лінзи Познера, Суссмана і Цейса мають меншу площу контакту, ніж лінзи типу Гольдмана. Це дозволяє екзаменатору чинити тиск на рогівку, що може спричинити складки десцеметової мембрани та помилково відкрити кут. Лінза Гольдмана не допускає такого відступу через розмір лінзи.





Техніка виконання

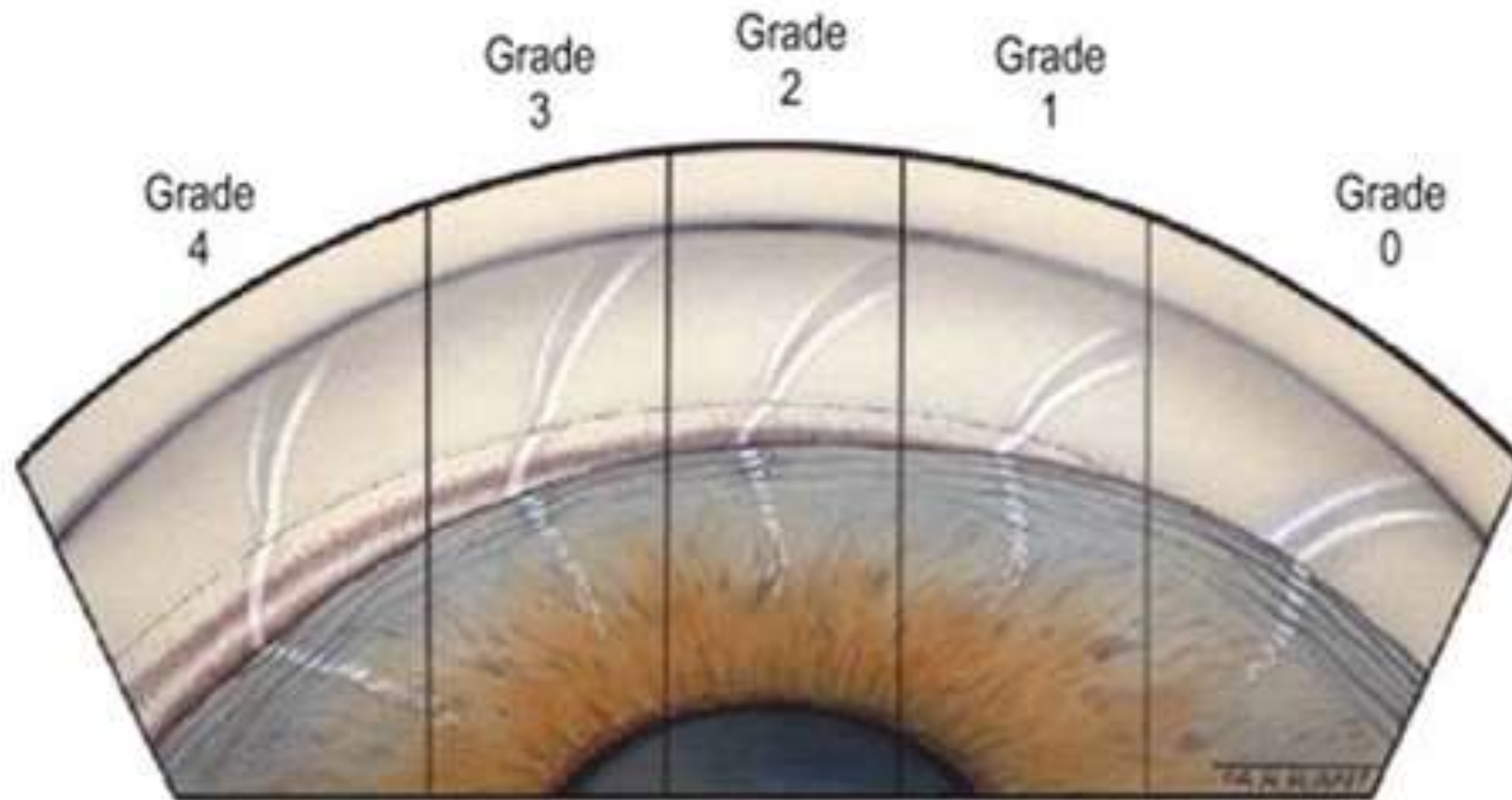
- Знеболюємо око за допомогою місцевої анестезії.
- Забезпечуємо мінімальне освітлення в кімнаті та короткий (1 мм) щільний промінь, щоб уникнути штучного відкриття кута (яскраве освітлення спричинить звуження зіниці та відкриття кута).
- Пацієнт має тримати обидва ока відкритими.
- Для менш досвідчених практиків краще використовувати лінзу для непрямої гоніоскопії зі сполучним гелем, оскільки це забезпечує більш стабільний огляд.
- Нанести на лінзу з'єднувальний гель (наприклад, карбомерний гель).
- Попросити пацієнта дивитися вгору.
- Вставити нижній край лінзи на поверхню ока, а потім швидко прикласти решту краю лінзи до ока.



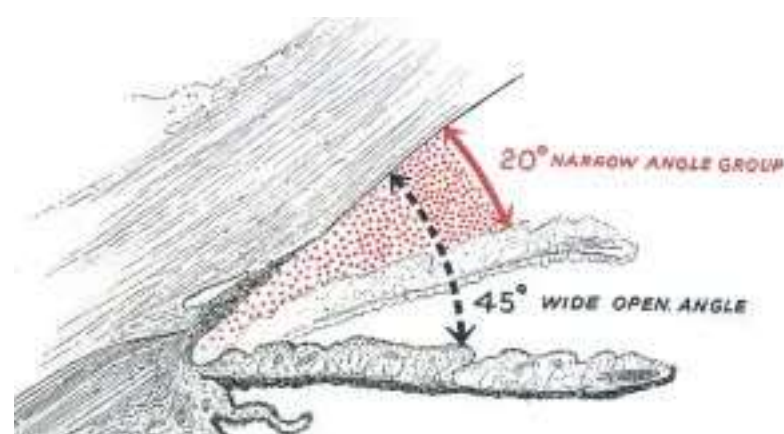
Техніка виконання

- Щоб полегшити введення, вказівним пальцем руки, яка вставляє лінзу, можна потягнути нижню повіку вниз, а за потреби великим пальцем іншої руки підняти верхню повіку.
- Коли лінза вставлена, попросіть пацієнта дивитися прямо перед собою.
- Перегляньте нижній кут через верхнє дзеркало і навпаки.
- Поверніть лінзу, щоб побачити носовий і скроневий кути.
- Тобто має бути поквADRANTний опис кута камери.

Оцінка ширини кута



- Існує кілька різних систем оцінки кутів. На практиці для градуювання ширини кута зазвичай використовується модифікована **схема градуювання Шеффера**.
- Ступінь 0. Кутові структури не видно.
- Ступінь 1. Видно лінію Швальбе (тобто кут практично закритий, оскільки водяниста волога не може відтікати).
- Ступінь 2. Видно пігментовану трабекулу (водяниста рідина може відтікати, але кут відносно вузький).
- Ступінь 3. Видно склеральну шпору.
- Ступінь 4. Видно циліарне тіло (кут широко відкритий).



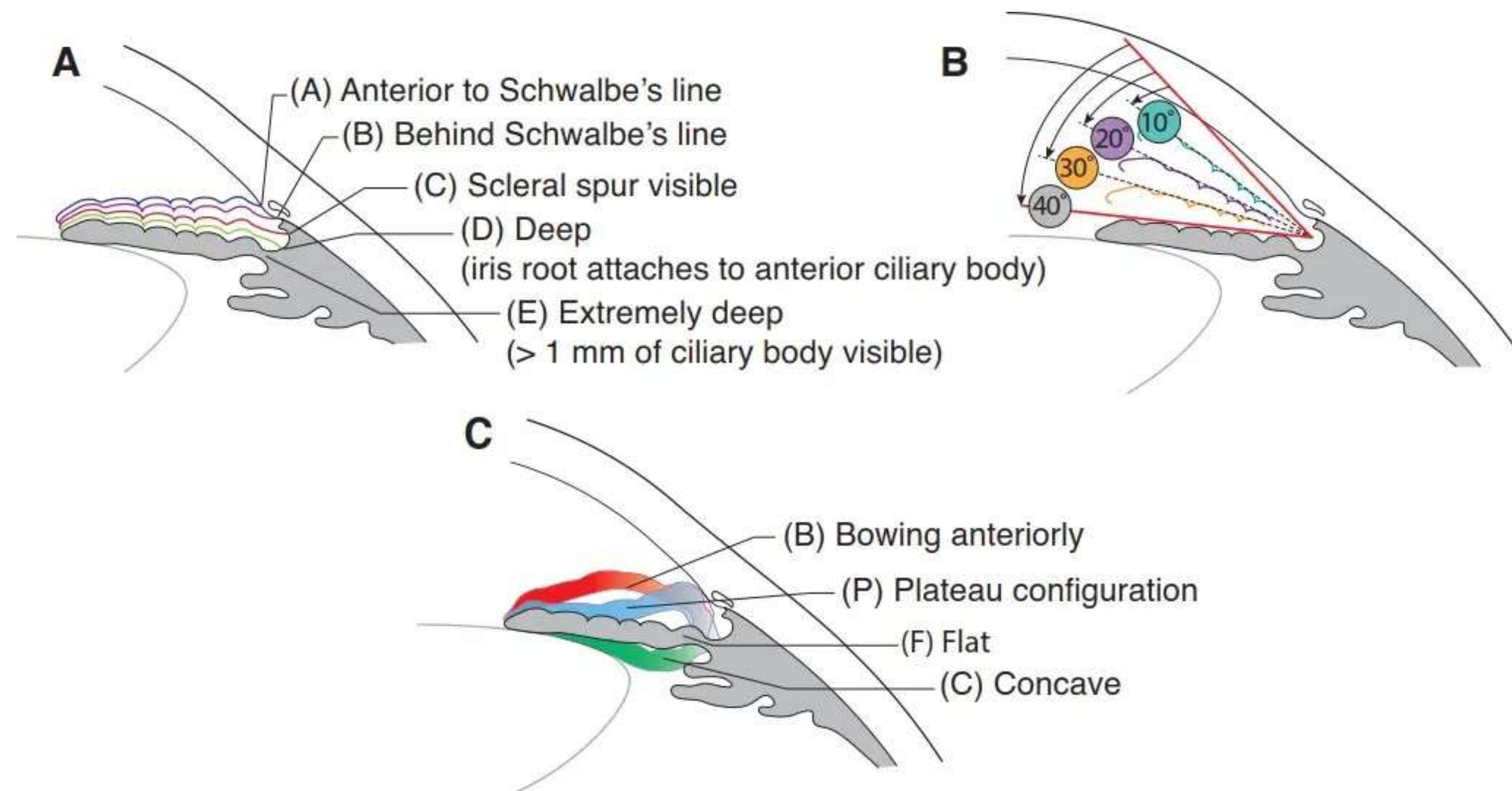
Shaffer grading of Gonioscopy

	ANGLE IN DEGREES	ANGLE STATUS	VISIBLE STRUCTURES
Grade 0	0 degrees	Closed	No structures visible
Grade 1	≤ 10 degrees	Extremely narrow	Schwalbe's line
Grade 2	20 degrees	Narrow	Trabecular meshwork
Grade 3	20-35 degrees	Open	Scleral spur
Grade 4	35-45 degrees	Wide open	Ciliary body

Оцінка стану кута

- Кожен квадрант (верхній, нижній, носовий і скроневий) має бути оцінений. Незважаючи на те, що це швидка та проста система, також корисно також оцінити ширину кута в градусах, оскільки вона надає більше інформації про ризик майбутнього закриття.
- Для практичних цілей, якщо ширина кута перевищує 25 градусів і склеральну шпору видно по всьому куту, ймовірно, існує низький ризик закриття кута. Якщо пігментну трабекулярну сітку не видно, тобто існує іриdotрабекулярний контакт більше ніж у двох квадрантах (більше половини) кута під час гоніоскопії, ймовірно, існує високий ризик закриття кута. У цій ситуації втручання для відкриття кута може бути виправданим залежно від наявності інших аномалій, таких як підвищений внутрішньоочний тиск або фактори ризику гострого закриття кута.

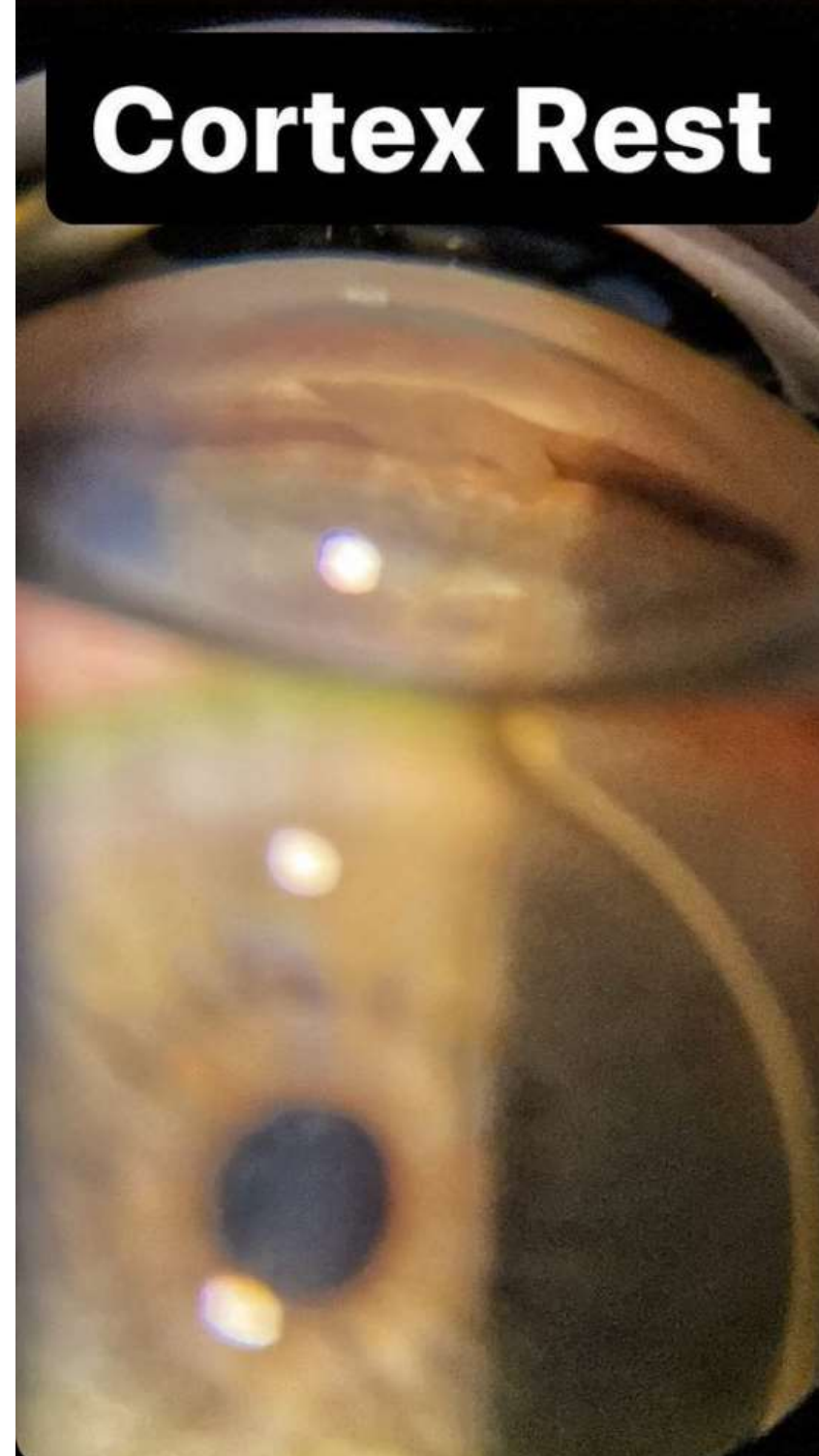
Система Шаффера



- Система Шаффера описує кут між трабекулярною сіткою та райдужною оболонкою таким чином:
- Ступінь 4: кут між райдужною оболонкою та поверхнею трабекулярної сітки становить 45°.
- Ступінь 3: кут між райдужною оболонкою та поверхнею трабекулярної сітки більше 20°, але менше 45°.
- Ступінь 2: кут між райдужною оболонкою та поверхнею трабекулярної сітки становить 20°. Можливе кутове закриття.
- Ступінь 1: кут між райдужною оболонкою та поверхнею трабекулярної сітки становить 10°. З часом можливе закриття кута.
- Щілина: кут між райдужною оболонкою та поверхнею трабекулярної сітки становить менше 10°. Закриття кута дуже ймовірне.
- Ступінь 0: Райдужка знаходиться навпроти трабекулярної сітки. Присутнє закриття кута.

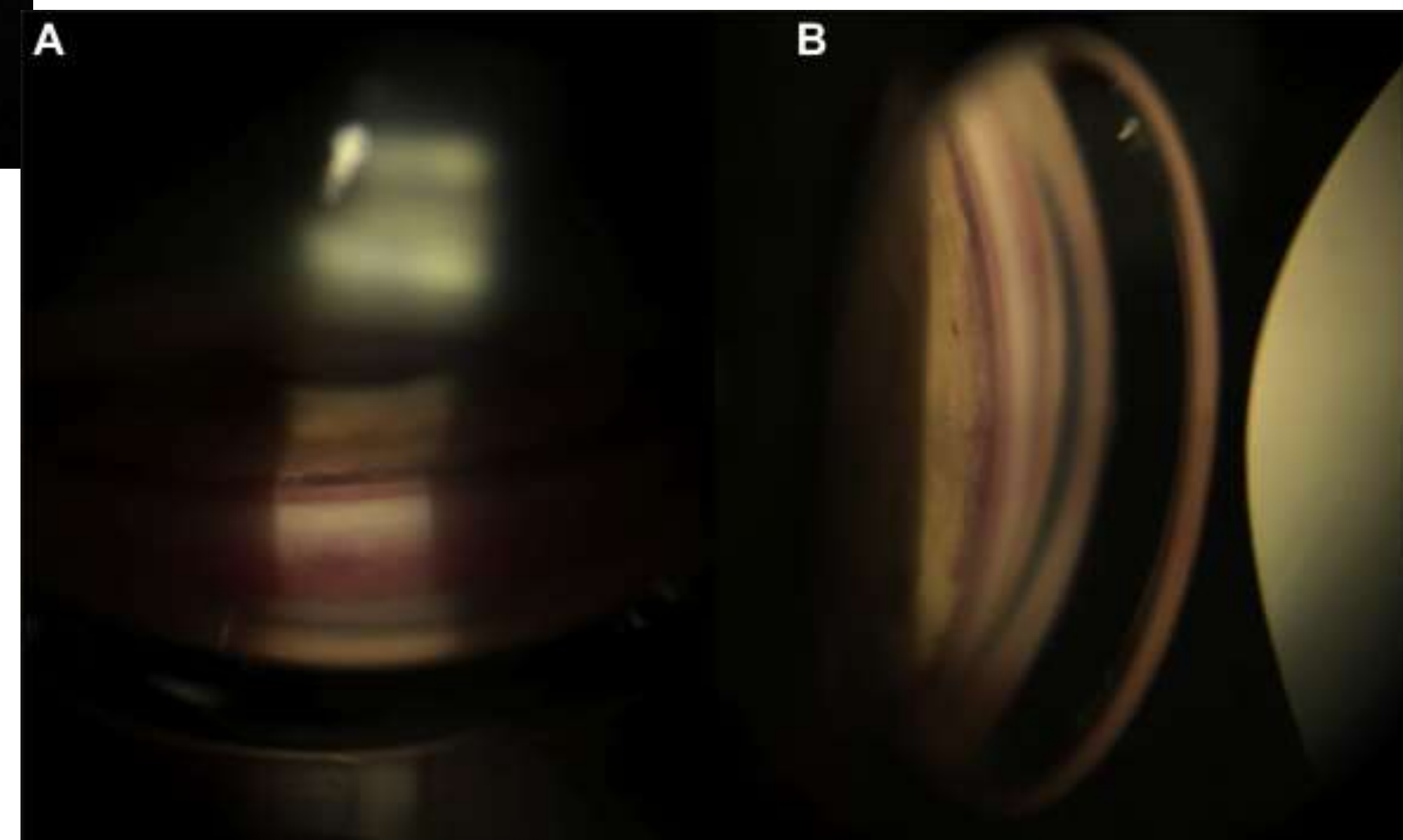
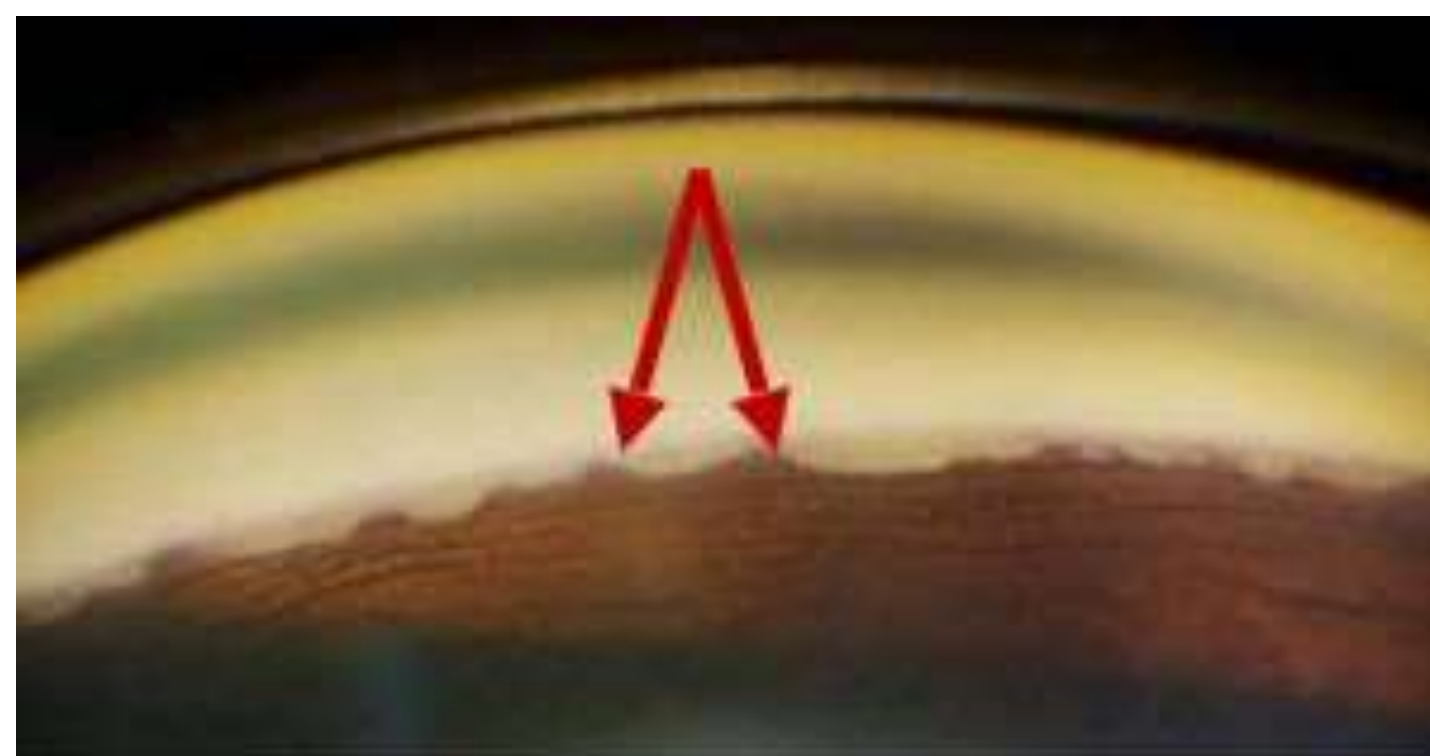
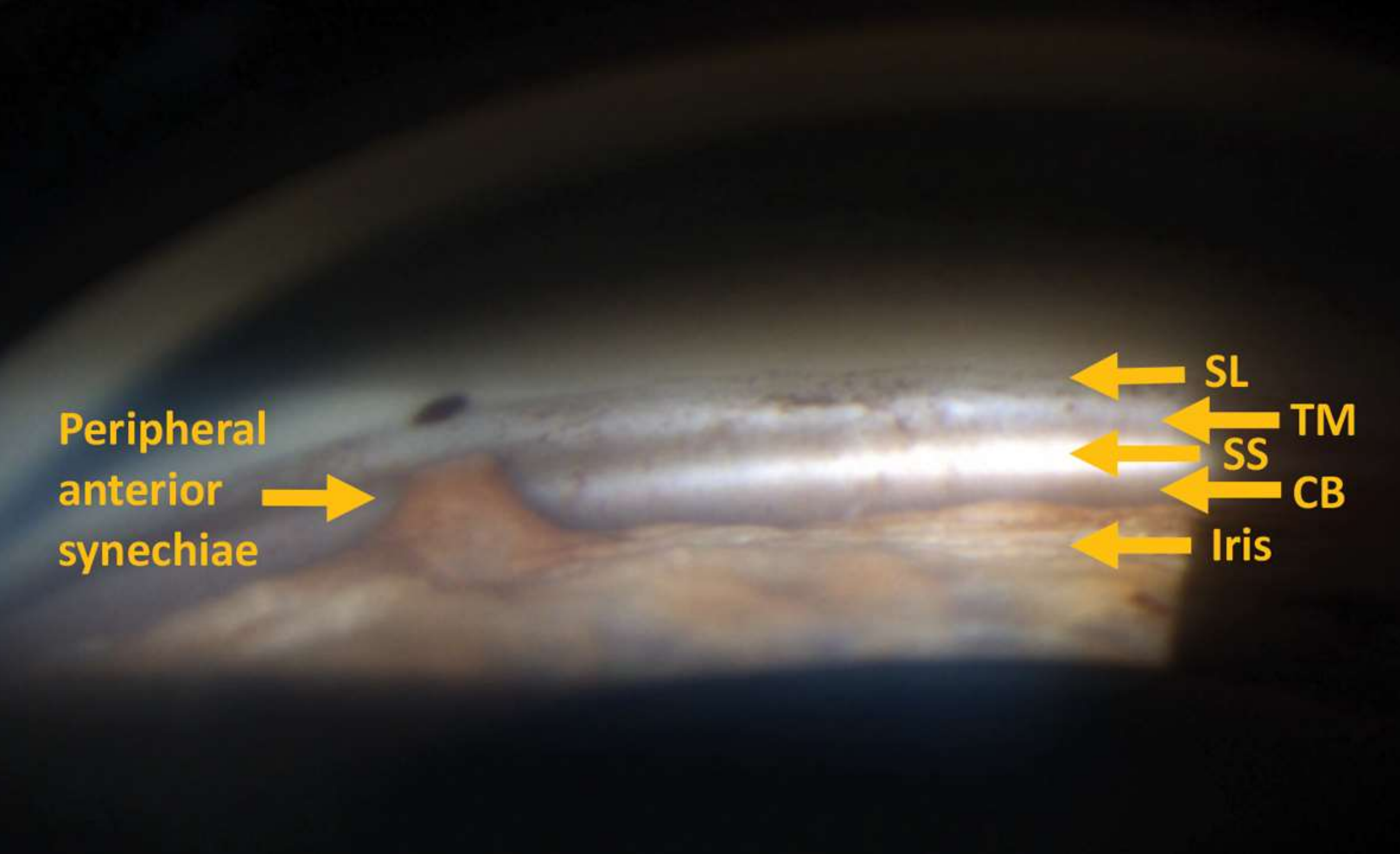
**Here is a side by side
comparison of what a
Cortex Rest Vs Iris Cyst
looks like on
Gonioscopic View**

Cortex Rest

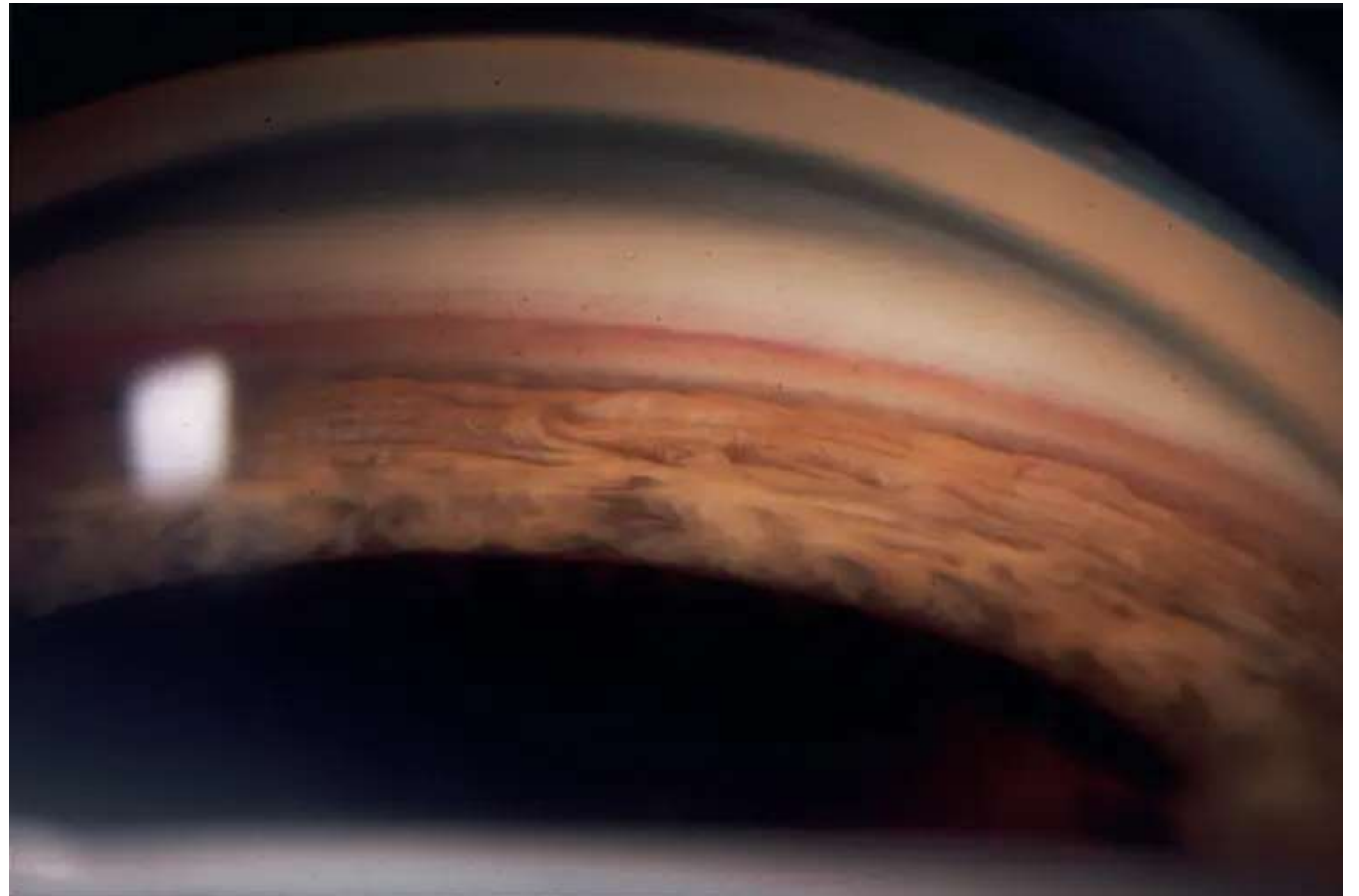


Iris Cyst

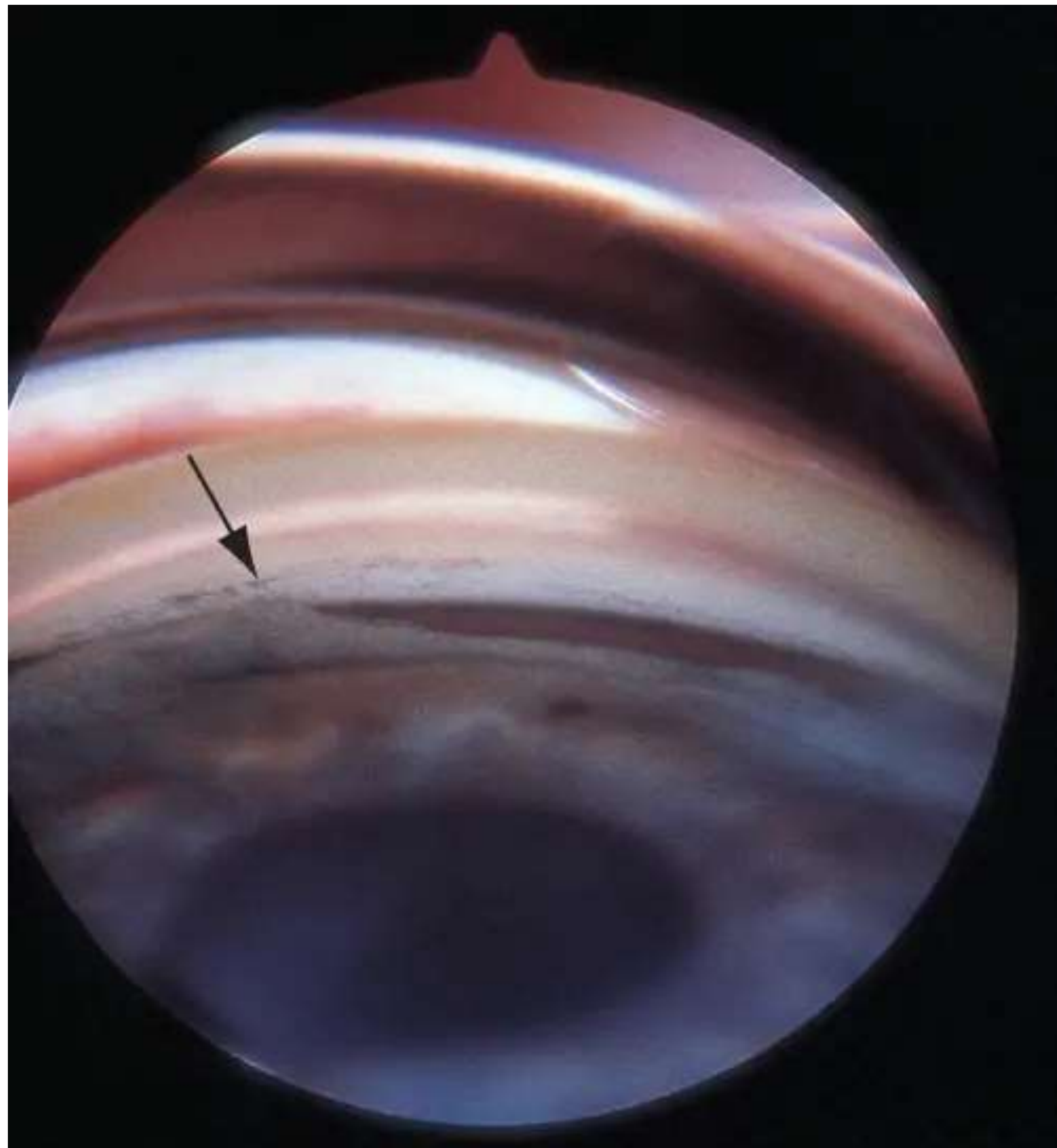




Зазвичай Шлеммовий канал неможливо побачити при гоніоскопії; однак це можна легко візуалізувати, якщо кров потрапляє в канал. Це може статися, коли епісклеральний венозний тиск перевищує ВОТ, найчастіше через стиснення епісклеральних вен губою гоніолінзи. Патологічні причини появи крові в каналі включають гіпотонію та підвищений епісклеральний венозний тиск, як при каротидно-кавернозній фістулі або синдромі Стерджа-Вебера.



Синдром
псевдоексфоціації



Дякую за увагу
