

Badanie w lampie szczelinowej

GŁÓWNE ZAGADNIENIA

- Upewnij się, że pacjent siedzi wygodnie i jest przygotowany do badania.
- Rozjaśnij światło tylko na tyle, na ile wymaga tego badanie.
- Opracuj sobie sposób umożliwiający przeprowadzenie pełnego, efektywnego badania.

Lampa szczelinowa jest potoczną nazwą biomikroskopu, mikroskopu obuocznego, który został zaprojektowany dla uzyskania powiększonego obrazu struktur przedniego odcinka oka w warunkach gabinetu okulistycznego. Lampa szczelinowa wyposażona jest w ruchome źródło światła, możliwość zmiany rozmiaru strumienia światła, przynajmniej dwa powiększenia, oparcie na brodę oraz czoło pacjenta. Skóra powiek oraz ich brzegi mogą być badane przy użyciu mniejszego powiększenia, podczas gdy warstwy rogówki, przednia komora, tęczęwka i szczegóły soczewki są lepiej widoczne przy użyciu silniejszego powiększenia. Oprócz soczewek powiększających może być dodana do urządzenia również soczewka Hruby'ego, która daje ograniczony, ale jednak bardzo powiększony obraz ciała szklistego oraz siatkówki. Do lampy szczelinowej przymocowany jest również tonometr służący do mierzenia ciśnienia wewnątrzgałkowego.

Używanie lampy szczelinowej

Lampa szczelinowa jest zazwyczaj umieszczona na ruchomym statywie obok krzesła do badania. Statyw można przesuwając w kierunku siedzącego na krześle pacjenta tak, aby podstawa lampy była na wysokości pasa, a pacjent mógł wygodnie oprzeć się na podpórce. Przyrząd nie może być ustawiony zbyt wysoko, żeby pacjent nie musiał wyciągać szyi, ani zbyt nisko, pacjent będzie się bowiem schylał i nie będzie miał możliwości oparcia głowy na podpórce (ryc. 8.1). Podstawę lampy szczelinowej należy przesuwając w górę lub w dół, trzeba także dopasować odpowiednio wysokość krzesła w celu ustawienia pacjenta w poprawnej pozycji. Co więcej, przyrząd musi być na tyle blisko, aby głowa pacjenta opierała się stabilnie o podpórkę przez cały czas trwania badania. Jeśli pacjent odchyła głowę, lekarz nie będzie w stanie przeprowadzić badania. Po ustawieniu głowy pacjenta, należy dopasować podpórkę na brodę tak, aby zewnętrzne kąci oka były dopasowane do znaczników na bocznych częściach lampy. Oczy pacjenta można ustawić, prosząc go, aby patrzył na określony przedmiot okiem, które nie jest poddawane badaniu. Pacjent powinien również zostać poinformowany, aby mrugał normalnie.

Przygotowanie urządzenia

Obydwa okulary w lampie szczelinowej należy dopasować zarówno do rozstawu źrenic lekarza, jak i wady refrakcji. Patrząc przez obydwa okulary, lekarz przesuwa lampę do siebie lub od siebie dla uzyskania wyraźnego i niezakłóconego obrazu. Następnie ustawia się ostrość obydwu okularów. Jeśli lekarz nosi okulary korygujące lub szkła kontaktowe, okulary ustawia się w okolicach zera. Jeśli lekarz nie używa korekcji wzroku, odpowiednia korekcja refrakcyjna może zostać ustawiona bezpośrednio na okularach lampy szczelinowej. Ustawienie to jest bardzo ważne dla uzyskania wyraźnego obrazu, jednak zbyt minutowe ustawienie nie stanowi problemu (jak w przypadku keratometru lub frontofokometru), ponieważ nie są tu dokonywane żadne pomiary.

Zakres dostępnego powiększenia jest różny w zależności od przyrządu. Cechą lampy szczelinowej typu Haag-Streit (ryc. 8.2) jest dźwążek znajdujący się pod okularami, który służy do zmiany powiększenia z niskiej mocy (1 x) na wyższą (1,6 x). Mocniejsze powięk-



Ryc. 8.1. (A) Lampa szczelinowa jest ustawiona zbyt wysoko dla pacjenta. (B) Lampa szczelinowa jest ustawiona zbyt nisko dla pacjenta (fot. Mark Arrigoni, przedrukowano z Herrin M.P. *Ophthalmic Examination and Basic Skills*. Thorofare, NJ: SLACK Incorporated, 1990)



Ryc. 8.2. Powiększenie zmienia się poprzez przesuwanie dźwigni. Gałka regulacji powiększenia w innych urządzeniach może się znajdować za okulem (fot. Mark Arrigoni, przedrukowano z Herrin M.P. *Ophthalmic Examination and Basic Skills*. Thorofare, NJ: SLACK Incorporated, 1990)

szczenie można uzyskać przez zamianę okularów na okulary o większej mocy. Inne rodzaje lamp szczelinowych mają pokrętko, dzięki któremu można uzyskać trzy różne powiększenia. Zarówno drążek, jak i pokrętko są łatwo dostępne i można ich swobodnie używać do zmiany powiększenia bez przerywania badania. Małe powiększenie stosuje się zazwyczaj do badania struktur zewnętrznych oczu (powieki, spojówka, rogówka itp.) oraz do tonometrii. Silniejszego powiększenia używa się do obserwacji wewnętrznych struktur komory przedniej oraz dna oka.

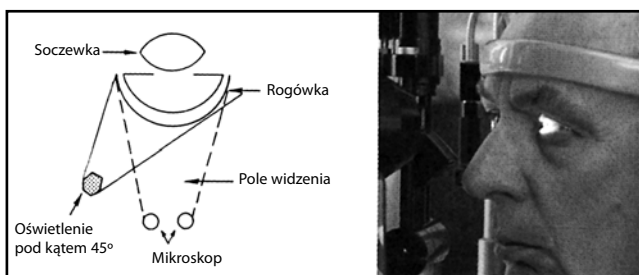
Drążek znajdujący się przy podstawie przyrządu przesuwają całe urządzenie pionowo, poziomo, w przód oraz w tył. Szerokość wiązki światła można dopasować poprzez użycie pokrętki znajdującego się przy podstawie lampy, natomiast wysokość jest określana za pomocą pokrętki znajdującego się na górze.

Po odpowiednim usadzeniu pacjenta należy włączyć przyrząd i ustawić powiększenie na słabszą moc. Następnie przesunąć lampę szczelinową w kierunku pacjenta tak, aby stru-

Ryc. 8.3. Wiązka światła widoczna jest na prawym oku pacjenta, jeśli przyrząd jest poprawnie ustawiony (fot. Mark Arrigoni, przedrukowano z Herrin M.P. *Ophthalmic Examination and Basic Skills*. Thorofare, NJ: SLACK Incorporated, 1990)



Ryc. 8.4. (A i B) Oświetlenie rozproszone (przedrukowano z Herrin M.P. *Ophthalmic Examination and Basic Skills*. Thorofare, NJ: SLACK Incorporated, 1990)

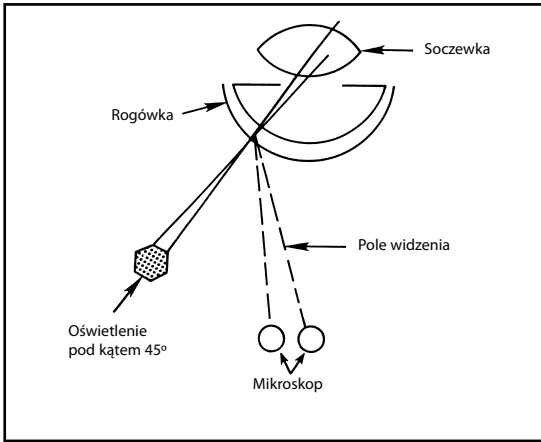


mień światła padał na prawe oko pacjenta (ryc. 8.3). Ustawienie takie sprawia, że widoczne są struktury oka. Jeśli oko pacjenta jest niewidoczne, należy sprawdzić ustawienia okularu, pozycję pacjenta oraz pozycję źródła światła. Gdy oko jest widziane wyraźnie, należy rozpocząć badanie.

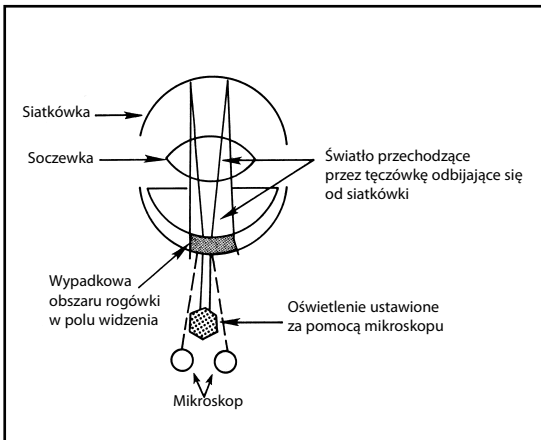
Co powinien wiedzieć pacjent

- Powinien utrzymywać pozycję podczas badania, opierając brodę i głowę na oparciach do tego przeznaczonych.
- Poinformować lekarza, jeśli siedzi w niewygodnej pozycji.
- Nie rozmawiać podczas badania; starać się trzymać głowę stabilnie.

Płynne i efektywne użytkowanie lampy szczelinowej przychodzi wraz z doświadczeniem, z czasem każdy okulista nabiera wprawy w używaniu jednocześnie obu rąk do przesuwania przyrządu, ustawiania źródła światła, zmiany powiększenia, przytrzymywania powiek itp. Podczas badania należy być delikatnym i troskliwym, jednocześnie pamiętając, że zadaniem badającego jest wykrycie i udokumentowanie wszelkich nieprawidłowości, a nie stawianie diagnoz i dyskusje z pacjentem.



Ryc. 8.5. Oświetlenie bezpośrednio ogniskowe (przedrukowano z Herrin M.P. *Ophthalmic Examination and Basic Skills*. Thorofare, NJ: SLACK Incorporated, 1990)



Ryc. 8.6. Retroiluminacja (przedrukowano z Herrin M.P. *Ophthalmic Examination and Basic Skills*. Thorofare, NJ: SLACK Incorporated, 1990)

Rodzaje oświetlenia

Źródło światła i kąt jego padania dopasowywane są do siebie w celu uzyskania obrazu struktur przedniego odcinka oka, które inaczej nie byłyby widoczne. Poniżej omówione zostały krótko różne techniki oświetlenia.

Oświetlenie bezpośrednio rozproszone (ryc. 8.4) daje bezpośredni obraz szerokiego obszaru struktur zewnętrznych, rogówki i tęczówki. Strumień światła ustawiony jest najszerszej jak się da, a źródło światła jest przesunięte o 45 stopni względem mikroskopu. Światło powinno być jasne tylko w stopniu umożliwiającym przeprowadzenie badania, jednak nie za jasne, aby nie przyczyniać się do dyskomfortu pacjenta.

Oświetlenie bezpośrednio ogniskowe (ryc. 8.5) wymaga bardzo wąskiego strumienia światła skierowanego pod kątem 45 stopni. Taki kąt oraz ustawienie lampy szczelinowej kieruje strumień światła poza brzeg źrenicy i na soczewkę tak, że światło nie odbija się od powierzchni wewnętrznej. Technika ta umożliwia obserwację powierzchni rogówki i przednich struktur oka. Oświetlenie równoległe wymaga trochę szerszego strumienia światła niż bezpośrednio ogniskowe i jest stosowane do badania głębszych warstw rogówki

i śródbłonka. Przesuwając lampę szczelinową po obwodzie i przestawiając ostrość do tyłu, uzyskuje się wyraźny obraz tęczówki. W tym wypadku strumień światła skierowany jest na tęczówkę, ale jej nie przekracza, co nazywane jest oświetleniem skośnym.

Rozproszenie twarówkowe stosowane jest dla uwidocznienia nieprawidłowości rogówki, które nie są widoczne pod oświetleniem bezpośrednim. Wąski strumień światła kieruje się na skroniowy rąbek rogówki, po czym światło odbija się, ukazując zmiany, które zazwyczaj są przezroczyste.

Światło może zostać tak ustawione, aby znajdowało się w pozycji bezpośrednio przed mikroskopem tak, że strumień jest skierowany przez źrenicę i soczewkę na siatkówkę. Odbicie się światła od siatkówki nazywane jest retroiluminacją (ryc. 8.6) i jest stosowane do uwidocznienia pewnych struktur lub nieprawidłowości soczewki, tęczówki lub rogówki.

Badanie przedniego odcinka

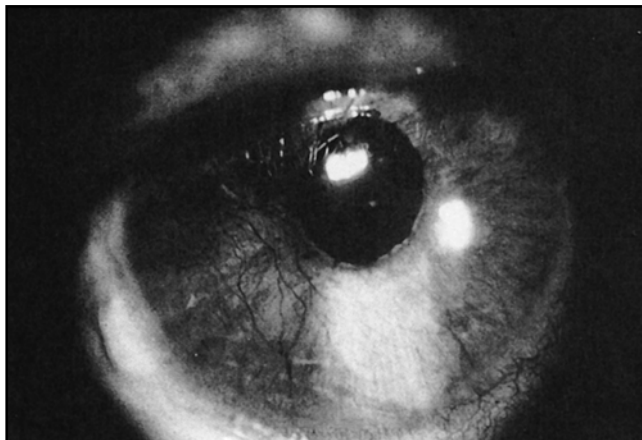
Rogówka

Rogówka – przezroczysta, skupiająca światło powierzchnia znajdująca się w najbardziej zewnętrznej części oka – ma około 0,5 mm grubości i składa się z 5 warstw. Warstwa zewnętrzna, nabłonek przedni rogówki, składa się z 5 warstw komórek, spełnia rolę ochronną oraz jednocześnie reguluje uwodnienie. Błona podstawna komórek nabłonka znajduje się w drugiej warstwie rogówki, warstwie Bowmana (nazywanej również „błoną Bowmana”, chociaż nie jest naprawdę błoną), która jest bezkomórkowym obszarem przedniego zrębu. Trzecia warstwa, zrąb, jest najgrubszą warstwą rogówki, która w 90% buduje grubość rogówki. Precyzyjne ułożenie warstwowe komórek zrębowych i ich specyficzny poziom nawodnienia odpowiada za przezroczystość rogówki. Czwartą warstwą jest błona Descemeta, błona podstawna dla przedniego śródbłonka. Błona Descemeta jest barierą dla napływu wody z komory przedniej, podczas gdy komórki śródbłonkowe aktywnie wypompowują wodę ze zrębu. Anatomia i fizjologia rogówki została szerzej omówiona w książce *Anatomia i fizjologia narządu wzroku*.

Rogówkę bada się, stosując rozproszone oświetlenie o niskim natężeniu. W pierwszej kolejności sprawdza się znaczniejsze nieprawidłowości, takie jak blizny i nieregularność powierzchni. Następnie, używając oświetlenia bezpośredniego rozproszonego, ocenia się różne warstwy rogówki indywidualnie lub przekrojowo. Cała rogówka powinna być gładka, błyszcząca i zupełnie przezroczysta. Poniżej przedstawiono listę powszechnych nieprawidłowości rogówki widocznych w lampie szczelinowej.

Zmętnienia

- Blizny pozostałe po urazie, infekcji itp.
- Złogi minerałów związane z różnymi chorobami, stanem metabolicznym lub środowiskowym, zmianami strukturalnymi itp.
- Złogi metaboliczne (np. tłuszcz w obwódce starczej).
- Złogi śródbłonkowe pigmentu lub komórek zapalnych (osady rogówkowe).
- Białe ciała obce (np. drewno, metal itp.).



Ryc. 8.7. Pacjent z neowaskularyzacją tęczówki (za zgodą Dennis Ryll, przedrukowano z Herrin M.P. *Ophthalmic Examination and Basic Skills*. Thorofare, NJ: SLACK Incorporated, 1990)

Przymglenie

- Uszkodzenia zrębowe po infekcji, leczeniu laserem ekscymerowym, urazach itp.
- Rozległe zwyrodnienie nabłonka.
- Obrzęk spowodowany uszkodzeniem śródbłonka.
- Śródbłonek nakrapiany w wyniku kropelowych wypukłości śródbłonka rogówki, dystrofii itp.

Waskularyzacja

- Cienkie naczynka krwionośne w rąbku rogówki.
- Intensywnie unaczynione blizny i zmiany aktywne.

Nieregularna powierzchnia

- Zwyrodnienie punktowe nabłonka w wyniku suchości, podrażnień lub infekcji.
- Wrzody rogówki, znaczne obszary utraty nabłonka lub zrębu.
- Nawracające nadzkerki, które się łatwo i wielokrotnie przemieszczają w obszarze nabłonka.

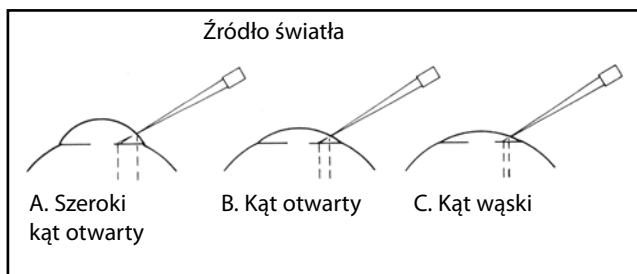
Niektóre rodzaje dystrofii lub inne zmiany śródbłonka są najlepiej widoczne przy użyciu retroiluminacji. Zmiany nabłonka mogą być uwidocznione bardziej szczegółowo również przy zastosowaniu specjalnych barwników dla komórek uszkodzonych (róż bengalski) lub martwych (fluoresceina). Barwniki te zostały omówione w rozdziale 1.

Do niektórych lamp szczelinowych przymocowany jest pachymetr służący do oceny grubości rogówki. Lampę szczelinową przesuwamy wtedy poziomo, a szerokość szczeliny świetlnej dopasowujemy do grubości rogówki. Pomiar odczytywany jest z pokrętką znajdującego się na górze.

Tęczówka

Kolorowa tęczówka – od jasnoniebieskiej do ciemnobrązowej – składa się z kilku warstw tkanek i mięśni żrenicznych. Widoczna jest tylko przednia powierzchnia tęczówki, jednak urazy powierzchni, nieprawidłowości naczyń krwionośnych czy zmiany strukturalne są

Ryc. 8.8. Różnica w szerokości szczeliny świetlnej pomaga określić głębokość przedniej komory (rys. Edmund Pett, przedrukowano z Herrin M.P. *Ophthalmic Examination and Basic Skills*. Thorofare, NJ: SLACK Incorporated, 1990)



z łatwością zauważalne. Niektórzy ludzie mają dość gładką powierzchnię tęczówki, natomiast u innych powierzchnia tęczówki układa się w dołki i beleczki. Badając tęczówkę, należy zwrócić uwagę na nietypowe plamki pigmentowe, które mogą być u danego pacjenta fizjologiczne, jak na przykład łagodne plamy barwnikowe. Te pigmentowe obszary rzadko, ale jednak mogą być nowotworami złośliwymi. Do identyfikacji plam pigmentowych służy głównie oświetlenie rozproszone, po którym należy użyć pochylej szczeliny świetlnej dla zbadania szczegółów. Taki strumień światła umożliwi również wykrycie i określenie głębokości urazu na powierzchni zrębu tęczówki.

Inną nieprawidłowością na tęczówce jest obecność nietypowych naczynek krwionośnych na jej powierzchni (ryc. 8.7). Splot neowaskularny spowodowany jest cukrzycą lub następstwem okluzji naczyń siatkówki i stan taki nazywa się rubeozą tęczówki. Ten rodzaj układu naczyniowego nie jest tak samo spójny, jak naczynia fizjologiczne, i może być przyczyną jaskry oraz krwotoków do komory przedniej. Nowe naczynka widoczne są zazwyczaj najpierw na brzegu źrenicznym lub w kącie przesączania (w badaniu gonioskopowym).

Zapalenie przedniego odcinka błony naczyniowej, zwane również *iritis*, może być przyczyną czasowych lub nawracających zmian w tkance tęczówki. Może także doprowadzić do utraty szczegółów tęczówki – tkanka tęczówki przylega wówczas do sąsiedniej struktury w oku. W kącie przesączania nasada tęczówki może utknąć też przy śródłonku rogówki (obwodowe zrosty przednie), blokując odpływ cieczy wodnistej. Brzeg źrenicy może przylegać do przedniej torebki soczewki (zrosty tylne), blokując przepływ cieczy wodnistej z komory tylnej do komory przedniej. Oba rodzaje zrostów mogą być przyczyną jaskry wtórnej.

Powodem innego rodzaju jaskry jest blokowanie kąta przesączania przez barwnik zrębu tęczówki. W czasie ruchów akomodacyjnych obwódka rzęskowa soczewki może pocierać tył tęczówki, rozpraszając komórki barwnika do komory przedniej. Widoczne są one jako pionowa linia osadów na wewnętrznej powierzchni rogówki (wrzeciono Krukenberga) lub w kącie przesączania w czasie gonioskopii. Przy retroiluminacji widoczne są jasnopomarańczowe promieniste szprychy obszarów, w których występuje utrata komórek barwnikowych zwyrodniałej tęczówki.

Komora przednia

Pomiędzy tylną częścią rogówki a przednią częścią tęczówki znajduje się komora przednia, przestrzeń wypełniona cieczą wodnistą wydzielaną przez ciało rzęskowe. Głównym celem badania w lampie szczelinowej jest oszacowanie głębokości komory przed roz-



Ryc. 8.9. Zastosowanie dodatkowej soczewki Hruby'ego (przedrukowano z Herrin M.P. *Ophthalmic Examination and Basic Skills*. Thorofare, NJ: SLACK Incorporated, 1990)

szerzeniem źrenicy. Płytką komora oznacza, że kąt tęczówkowo-rogówkowy jest wąski i może być zablokowany przez obwodową tkankę tęczówki podczas rozszerzania źrenicy, powodując skok ciśnienia wewnątrzgałkowego. Kiedy strumień światła pada bezpośrednio na tęczówkę obwodową pod kątem około 60 stopni, można przyjrzeć się przestrzeni pomiędzy rogówką a tęczówką. Jest widoczna jako ciemny pas pomiędzy jasnymi pasami na rogówce lub tęczówce (ryc. 8.8). Głęboka komora przednia lub szeroki kąt widoczne są jako ciemny pas o szerokości przynajmniej jednej trzeciej szerokości jasnego paska rogówki. Wąska komora lub wąski kąt charakteryzuje się cienkim ciemnym paskiem o szerokości mniejszej niż jedna czwarta szerokości jasnego paska rogówki. Czasami kąt jest tak wąski, że ciemny pas jest prawie w ogóle niewidoczny. Pacjenci tacy mogą mieć chwilowe skoki ciśnienia wewnątrzgałkowego, kiedy przebywają w ciemnym pomieszczeniu i ich źrenice się rozszerzają. Jeżeli kąt przesączania wygląda na wąski, źrenice nie powinny być rozszerzane bez konsultacji z lekarzem okulistą.

Płyn w komorze przedniej powinien być przejrzysty i pozbawiony komórek, tkanek itp. Jeśli przednia część jest zainfekowana, komórki białkowe i białych krwinek lub komórki barwnika będą się zatrzymywać w cieczy wodnistej. Białko sprawia, że normalnie czysty płyn staje się mglisty, co nazywamy opalescencją. Opalescencję najlepiej zbadać wyostrzając mikroskop na komorę przednią i jednocześnie nakierowując mały okrągły strumień światła na komorę pod kątem 45 stopni. Oprócz zamglenia powodowanego przez białko lekarz może również w komorze zauważyć komórki, które wyglądają jak fruujące w promieniach słońca cząsteczki kurzu w kolorze żółtym (komórki czerwonych krwinek), białym (komórki białych krwinek) lub brązowym (komórki barwnika tęczówki). Komórki te widać zazwyczaj wtedy, gdy przesuwają się z prądem cieczy wodnistej, jednak czasami mogą utrzymywać się w jednym miejscu w nieruchomej komorze wypełnionej białkiem. Czerwone lub białe krwinki mogą być umieszczone na dnie komory ze względu na grawitację; złogi leukocytów nazywane są wysiękiem ropnym w komorze przedniej (*hypopyon*, ropostek), natomiast złogi czerwonych krwinek nazywane są krwawieniem do komory przedniej.

Soczewka

Soczewka jest przezroczystą, beznacyniową, wielowarstwową strukturą. Składa się z dwóch stron wypukłych i jest przyczepiona do ciała rzęskowego elastycznymi włóknkami (*zonules*). Centralne jądro soczewki pokryte jest warstwami cienkimi jak łupinka cebuli (kora) i jest obleczone w błoniastą torebkę soczewki. Używając wąskiego strumienia światła, można określić przód i tył soczewki oraz ocenić środkową korę i jądro.

Soczewka jest przedmiotem poważnych zmian starczych: najczęściej ulega zmętnieniu, co jest łatwe do wykrycia w lampie szczelinowej. Zaćma starcza charakteryzuje się brązowym zabarwieniem, chociaż zaćma zaawansowana jest biała. Zaćmy pourazowe zaczynają się w miejscu uszkodzenia soczewki i są matowo białe. Zaćma podtorebkowa tylna jest usytuowana centralnie w tylnej torebce i najłatwiej ją badać za pomocą retroiluminacji.

Utrata soczewki w wyniku operacji lub urazu jest przyczyną oka bezsoczewkowego. Lekarz może w tym wypadku zaobserwować nieuszkodzone ciało szkliste, wyglądające jak gładka przezroczysta powierzchnia, która wyrzusza się delikatnie w kierunku źrenicy. Jeśli ciało szkliste uległo pęknięciu lub zostało częściowo wycięte podczas operacji, może się wyrzuszać w kierunku komory przedniej tak, że opiera się na śródbłonku rogówki. Stan ten może przeszkadzać w prawidłowym funkcjonowaniu śródbłonka i dawać obszar przymglenia. Częściej można zauważyć płaską, trwałą powierzchnię operacyjnie wszczepionej sztucznej soczewki wewnątrzgałkowej. Soczewkę wewnątrzgałkową należy wtedy dokładnie sprawdzić pod względem wycentrowania, uważając na płaszczyznę tęczy oraz obecność znacznych złogów lub zadrapań. Starsze soczewki wewnątrzgałkowe mogą być umieszczone w komorze przedniej, jednak większość sztucznych soczewek wykorzystywanych w leczeniu zaćmy jest obecnie umieszczana w komorze tylnej. Jeśli po wszczepieniu soczewki wewnątrzgałkowej pozostaje tylna torebka, musi ona zostać przebadana pod względem osłabiającego widzenie zmętnienia.

Badanie tylnego odcinka

Ciało szkliste

Ciało szkliste jest galaretowatą, przezroczystą substancją, która zajmuje dużą komorę za soczewką. Tylna centralna część widoczna jest przez nierozszerzoną źrenicę i jest badana pod kątem obecności krwi, złogów i zwapnień.

Siatkówka

Soczewka Hruby'ego jest soczewką sferyczną 55 D, używaną łącznie z lampą szczelinową do badania dna oka (ryc. 8.9). U dobrze współpracującego pacjenta możliwy jest bardzo ograniczony wgląd przez nierozszerzoną źrenicę. Najlepszy obraz uzyskiwany jest przez rozszerzoną źrenicę przy użyciu cienkiej wiązki światła skierowanego lekko pod kątem. Soczewka Hruby'ego lub trzymana w ręku soczewka 90 D daje bardzo mocno powiększony obraz przestrzenny tarczy nerwu wzrokowego, plamki, pęczka włókien tarczowo-plamkowych oraz naczyń. Lekarz jest w stanie obejrzeć takie nieprawidłowości, jak zapalenie lub błądź nerwu wzrokowego, zmiany plamki i choroby naczyń.