

Vyšetřovací metody v oftalmologii

Oční klinika FN Brno a LF MU

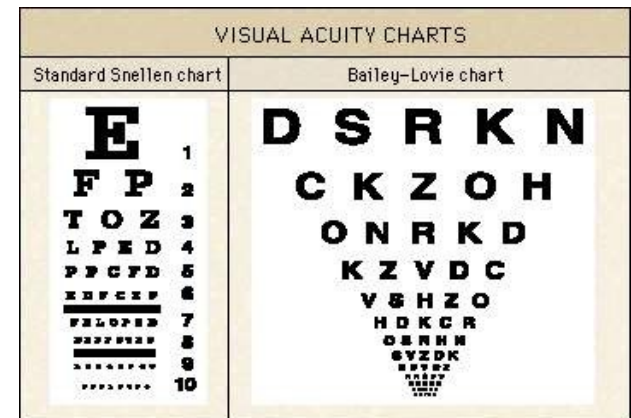
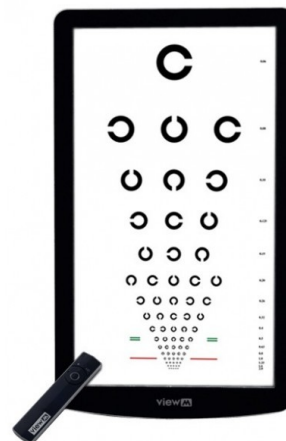
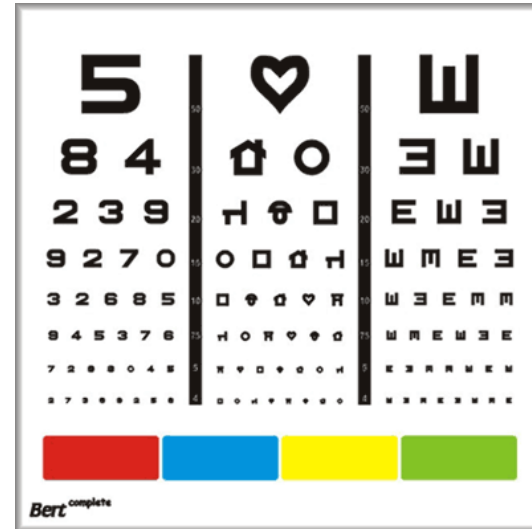
Základní vyšetřovací metody

- Stanovení naturální zrakové ostrosti (ZO) – **vizus**
- Stanovení nejlépe korigované zrakové ostrosti
- Měření nitroočního tlaku
- Vyšetření předního segmentu oka
- Vyšetření očního pozadí



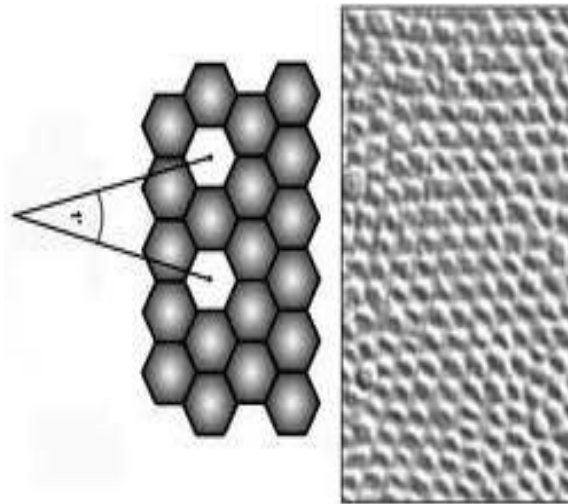
Vyšetření ZO - dálka

- Optotypy
- Snellenovy
- Landoltovy kruhy
- Pflügerovy háky
- Obrázkové
- ETDRS optotypy



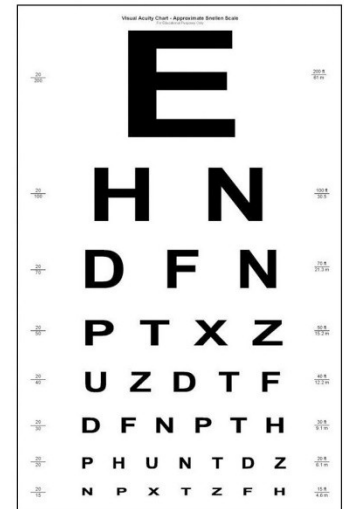
Vyšetření ZO

- Vyšetřujeme zvlášť pro pravé (OD) a pro levé (OS) oko
- Zjišťujeme minimum separabile (úhel, pod kterým oko rozezná 2 body jako 2 body)



Vyšetření ZO - zápis

- Optotypy jsou navrženy pro konkrétní vzdálenost (4, 5 nebo 6 metrů)
- 5/50, 5/30, 5/20, 5/15, 5/10, 5/7.5, 5/5 (pro vyšetření z 5 metrů)
- Horní řádek optotypů = 5/50 (6/60, 4/40, 0.1) – pacient čte z 5 metrů, co zdravé oko z 50 metrů
- Spodní řádek optotypů = 5/5 (6/6, 4/4, 1.0) – normální zraková ostrost



Vyšetření ZO – na blízko

- Jaegerovy tabulky
- Zkoušíme ze vzdálenosti 30 cm za dobrého osvětlení
- Každá velikost písma má přiřazeno číslo (nejmenší písmena - Jaeger číslo 1)
- Zápis:
- VODS: s +2,5 Dsf J.č. 1



Vyšetření ZO – na dálku

- Pokud pacient **nečte nejhornější řádek optotypů**, zkoušíme, zda vidí prsty vyšetřujícího na černé destičce
- Začínáme ve vzdálenosti 4 **metry** a po metru se přibližujeme k pacientovi
- Pokud nevidí prsty na 1 m, zkoušíme **prsty před obličejem**
- Pokud nevidí prsty před obličejem, zkoušíme, zda vidí pohyb (hýbání rukou vyšetřujícího před obličejem) - **pohyb +/-**

Vyšetření ZO – na dálku

- Pokud nechte pacient horní řádek optotyů, dále vždy zkoušíme, zda vidí světlo - **světlocit +/-**
- V případě, že vidí světlo, zkoušíme, zda pozná směr odkud světlo svítí - **projekce +/-**
- Oko bez světlocitu je oko slepé (amaurotické)
- Zápis:
 - VOD: prsty 2 m, proj. +, k.n
 - VOS: pohyb +, projekce +, k.n.

Vyšetření ZO – na blízko

- Jaegerovy tabulky
- Zkoušíme ze vzdálenosti 30 cm za dobrého osvětlení
- Každá velikost písma má přiřazeno číslo (nejmenší písmena - Jaeger číslo 1)
- Zápis:
- VODS: s +2,5 Dsf J.č. 1



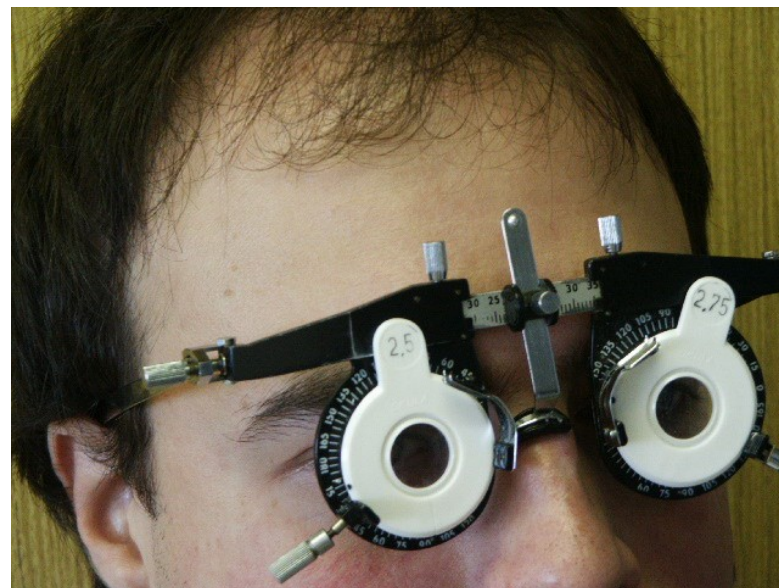
Stanovení refrakční vady

- Autorefraktometr - měří automaticky optickou chybu systému (oka)



Stanovení zrakové ostrosti s korekcí

- sada korekčních skel
- brýlový nosič

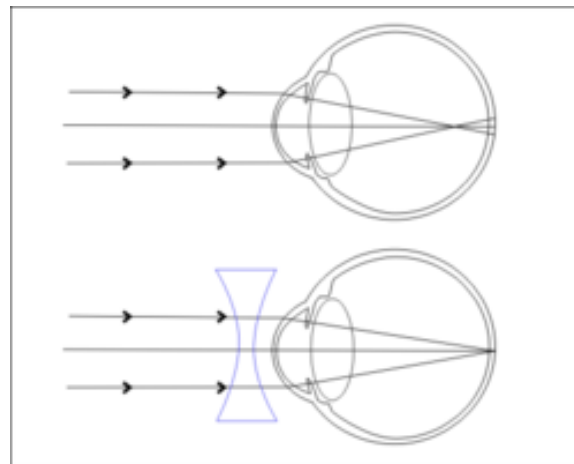


Refrakce

- Poměr mezi lomivostí dioptrického systému a délkou oka nazýváme **refrakce**.
- Ideální stav, kdy paprsky rovnoběžně přicházející do oka, jsou lámány do ohniska uloženého na sítnici, se označuje **emetropie**.
- Pokud tomu tak není, je tento stav označován jako **ametropie**.
- Pokud má každé oko jinou refrakci, mluvíme o **anisometropii**.
- Mezi základní refrakční vady patří myopie (krátkozrakost), hypermetropie (dalekozrakost) a astigmatismus.

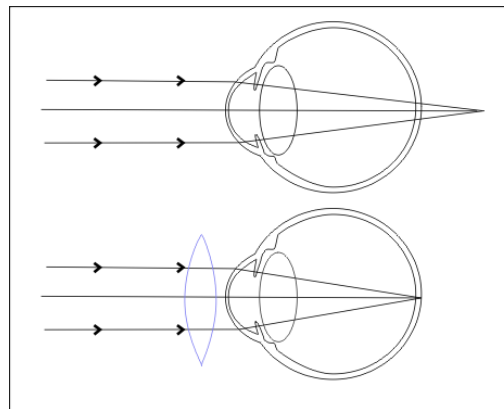
Myopie

- Myopie je stav, kdy paprsky dopadající do oka se lámou před sítnicí, nejčastěji kvůli vyšší axiální délce oka.
- Pacient s myopií vidí špatně do dálky.
- Používáme minusovou korekci (rozptylky).
- Pozn. u myopie vyšší riziko vzniku PGOU, odchlípení sítnice a choroidální neovaskulární membrány v makule.



Hypermetropie

- Hypermetropie je charakteristická tím, že paprsky dopadající do oka tvoří ohnisko za sítnicí.
- Hypermetrop vidí mlhavě do blízka (hlavně) i do dálky.
- V mládí je schopen tuto vadu kompenzovat akomodací (na rozdíl od myopie).
- Předepisujeme plusovou korekci (spojky).
- Pozn. u hypermetropie je vyšší riziko rozvoje amblyopie v dětství a PGÚU v dospělosti.

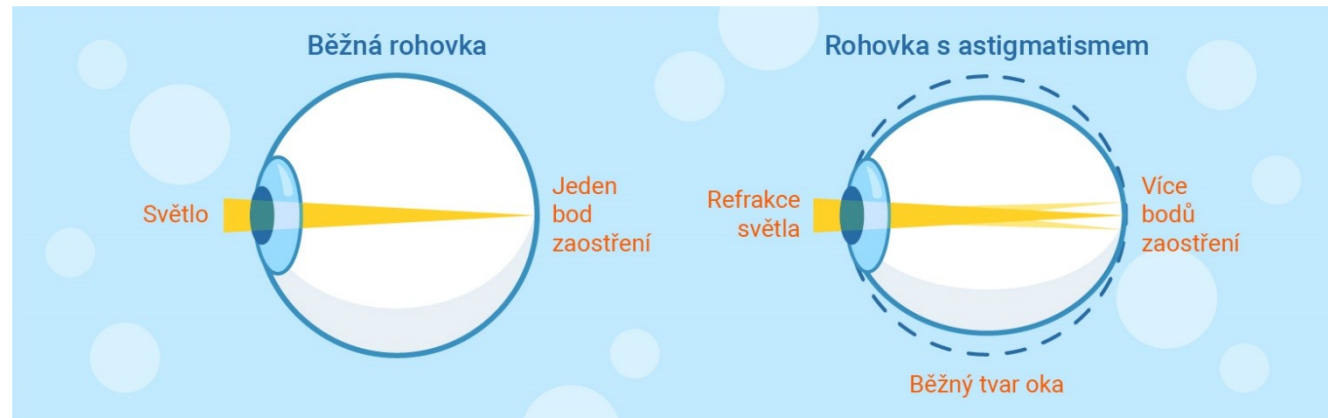


Příčina ametropie

- Hypermetropie i myopie mohou být způsobeny:
 - nejčastěji abnormální délkou očního bulbu (u myopie je oko delší, u hypermetropie je kratší)
 - odlišným zakřivením optických medií (rohovky nebo čočky).

Astigmatismus

- Astigmatismus je refrakční vada, kdy optický systém vykazuje vadu (myopii či hypermetropii) pouze v jedné ose.
- Nejčastěji se jedná o důsledek nepravidelného zakřivení rohovky.
- Ke korekci používáme torické čočky, které mají korekci (minusovou nebo plusovou) pouze v jedné ose.



Vyšetření ZO - zápis

- VOD: 5/50, s – 2,0 Dsf a -1,0 Dcyl ax 90 5/5
- VOS: 5/30, s – 2,5 Dsf a -1,5 Dcyl ax 100 5/7,5, d.k.n.

-
- VOD: visus oculi dextri
 - VOS: visus oculi sinistri
 - Dsf: dioptrie sférická (určujeme +/- a optickou mohutnost)
 - Dcyl: dioptrie cylindrická (určujeme +/-, optickou mohutnosti a osu)
 - Ax: osa
 - D.k.n.: další korekce nelepší

Klasifikace postižení zraku

- Slabozrakost lehká až střední 5/15 - 5/50
- Slabozrakost těžkého stupně 5/50 - 3/50
- Těžká slabozrakost 3/50-1/50
- Praktická slepota 1/50 - světlocit
- Úplná nevidomost (amauróza) - úplná ztráta světlocitu

Měření nitroočního tlaku - tonometrie

Kontaktní metody

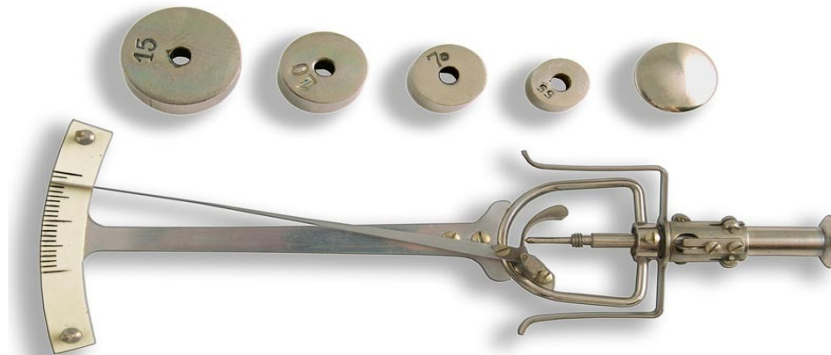
- Schiötzův impresní tonometr
- Goldmannova aplanační tonometrie
- Palpační – orientační

Bezkontaktní metody

- Bezkontaktní tonometr

Schiötzův tonometr

- Impresní tonometrie
- Měříme, jak dalece se prohne rohovka tlakem volně pohyblivé tyčinky tonometru zatížené závažím (5,5 - 7,5 - 10g).
- Vklisnutí tyčinky se přenáší na stupnici v dílcích.
- Hodnota dílků na stupnici odpovídá dle nomogramů určité hodnotě NT v mmHg.

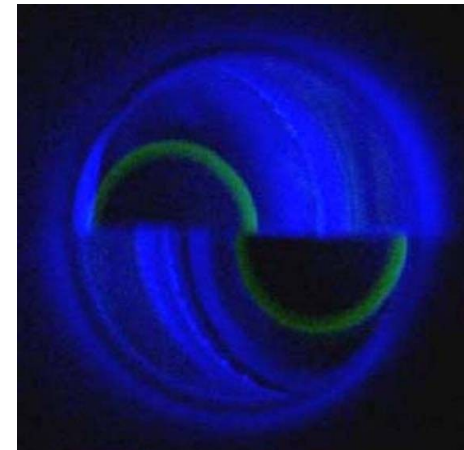
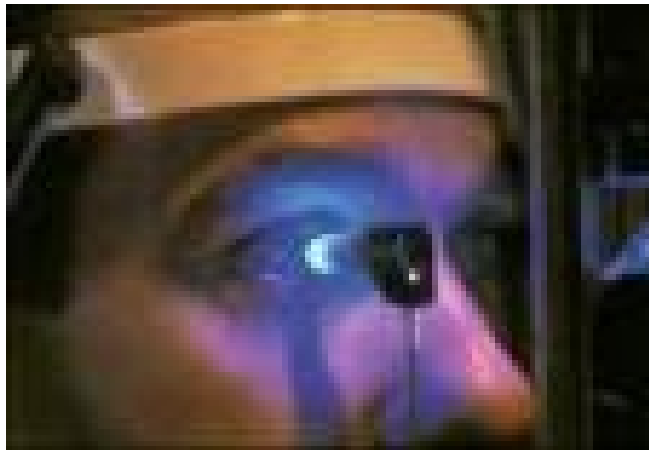
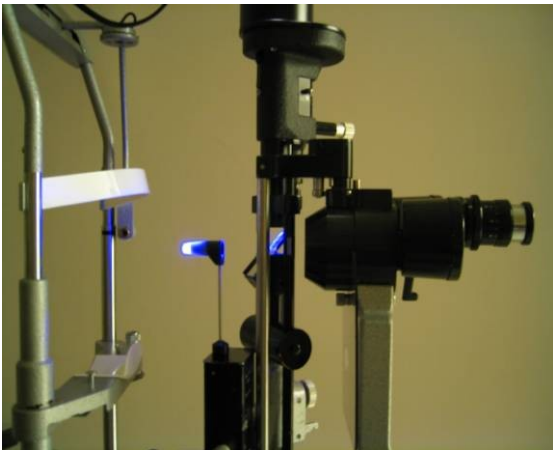


Schiötzův tonometr



Goldmannův aplanační tonometr

- NT je měřen přímo jako síla potřebná k oploštění (aplanaci) rohovky.
- Povrch oka je obarven fluoresceinem.
- Bílé světlo ŠL je nahrazeno modrým kobaltovým filtrem.
- Při dotyku cylindru s rohovkou vidíme v binokuláru ŠL v modrém poli dva horizontální polokruhy.



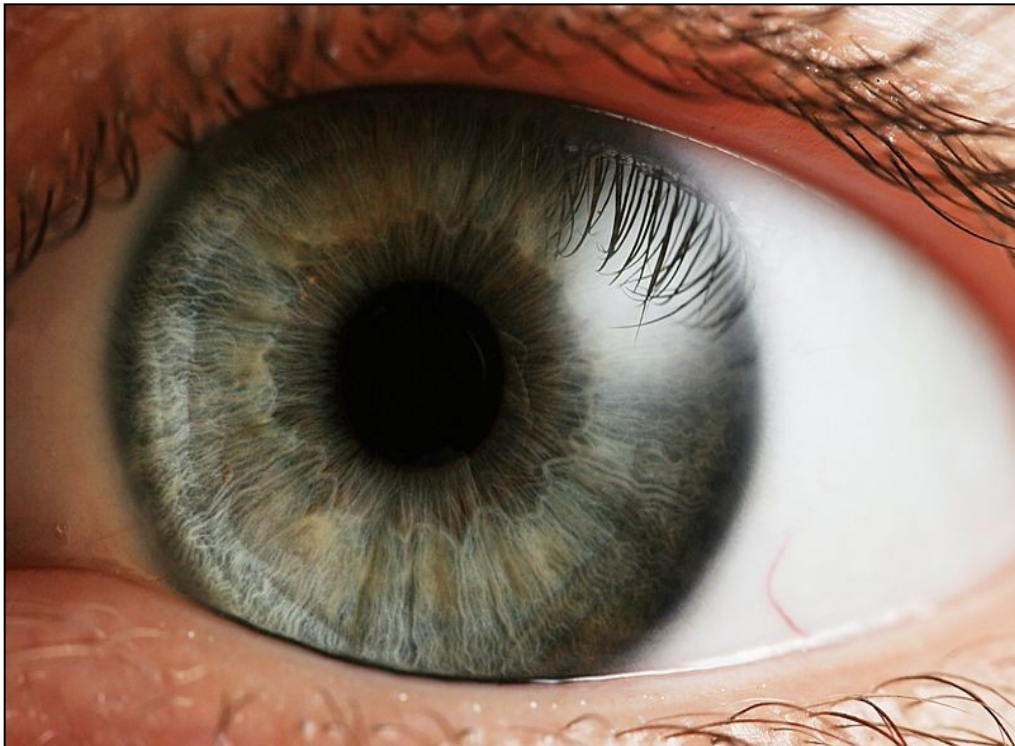
Bezkontaktní tonometr

- Příklad oplošťuje rohovku proudem vzduchu. Optický přijímač zjistí, kdy a jak rychle se rohovka oploštila do předem určené roviny. Zařízení potom převede dobu nutnou k aplanaci na mmHg
- Nevýhody – nepřesnost měření (falešně pozitivní či negativní hodnoty)
- Výhoda – není dotyk rohovky = není nutno aplikovat anestetikum, nehrozí riziko přenosu infekce
- Zápis hodnot: NCT OD 19mmHg OS 17mmHg



Vyšetření předního segmentu oka

- makroskopicky aspekci
- na štěrbinové lampě



Vyšetření předního segmentu

- makroskopicky aspekci



Ektropium



Ptóza



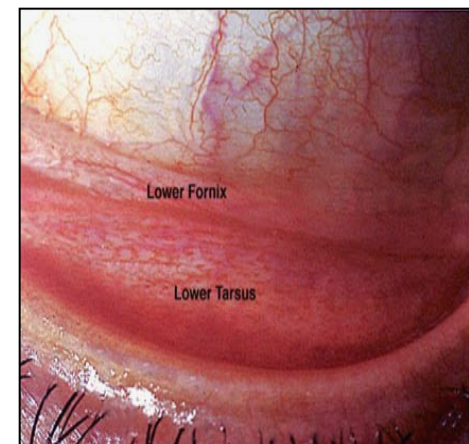
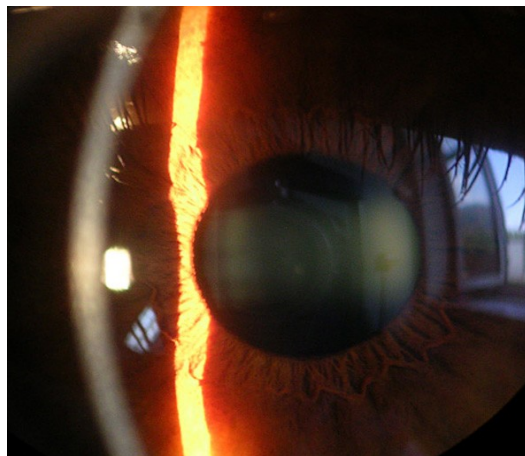
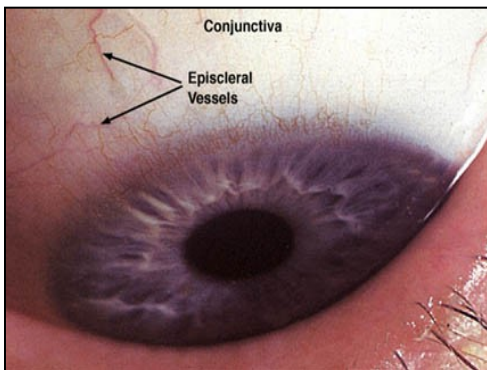
Lagophtalmus



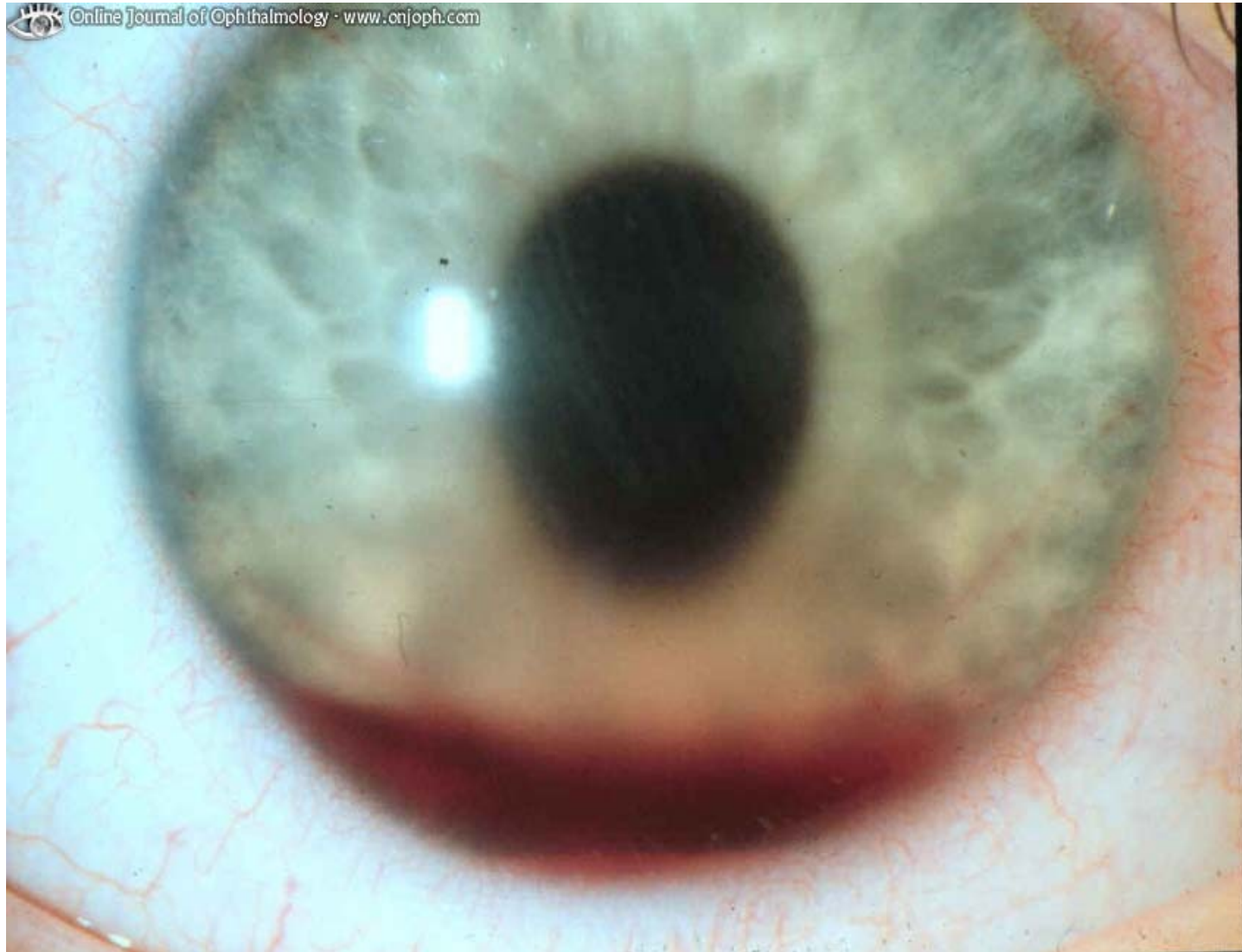
Entropium

Vyšetření na štěrbinové lampě - fyziologický náález

- Spojivka: bez hyperemie, bez sekrece
- Rohovka: hladká, lesklá, transparentní
- Přední komora: střední, čirá
- Iris: klidná
- Zornice: okrouhlá, reaguje
- Čočka: in situ, čirá (fakia), umělá IOL (artefakia)



Krev v přední komoře - hyféma



Hypopyon



Vyšetření zadního segmentu oka

- **Vždy je nutné navození arteficiální mydriázy (AM)**
- Oftalmoskopie - přímá
 - nepřímá
- Biomikroskopie fundu



Přímá oftalmoskopie – vyšetření jedním okem, bez stereopse, omezený přehled periferie – dnes již jen omezené využití

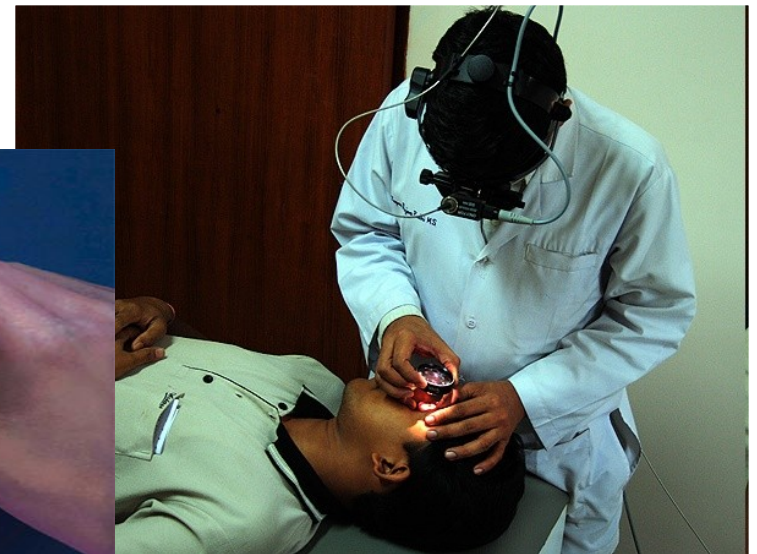
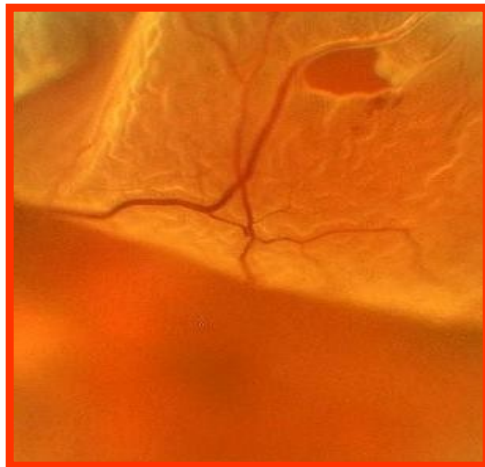


Vyšetření zadního segmentu oka

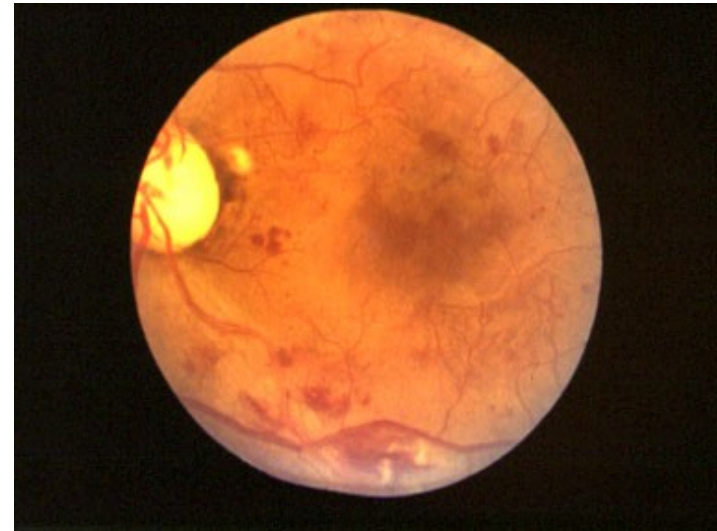
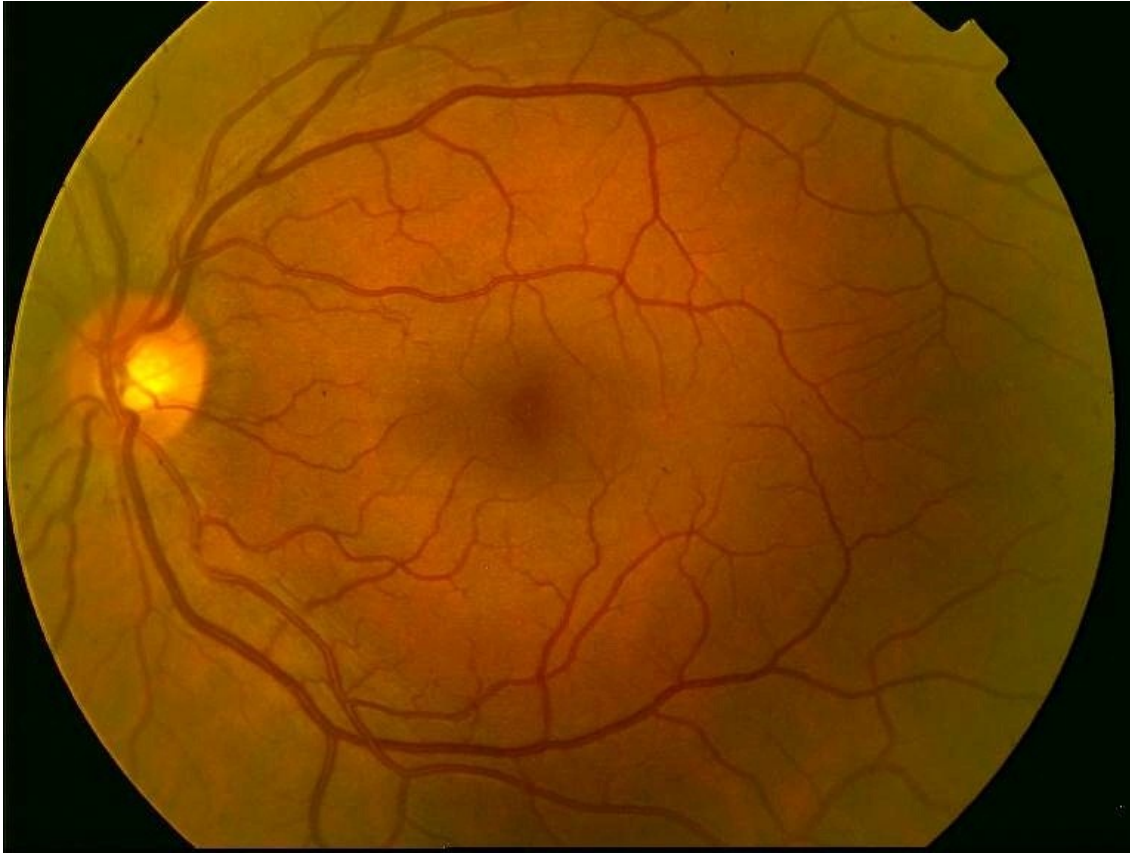


Biomikroskopie na štěrbinové lampě

Nepřímá
oftalmoskopie



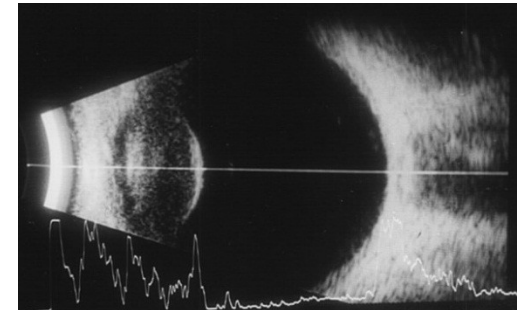
Oční pozadí v mydriáze



Speciální vyšetřovací metody

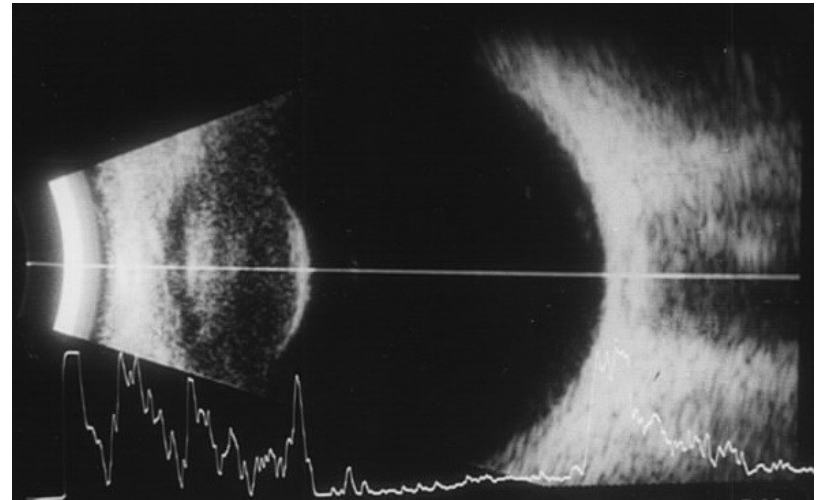
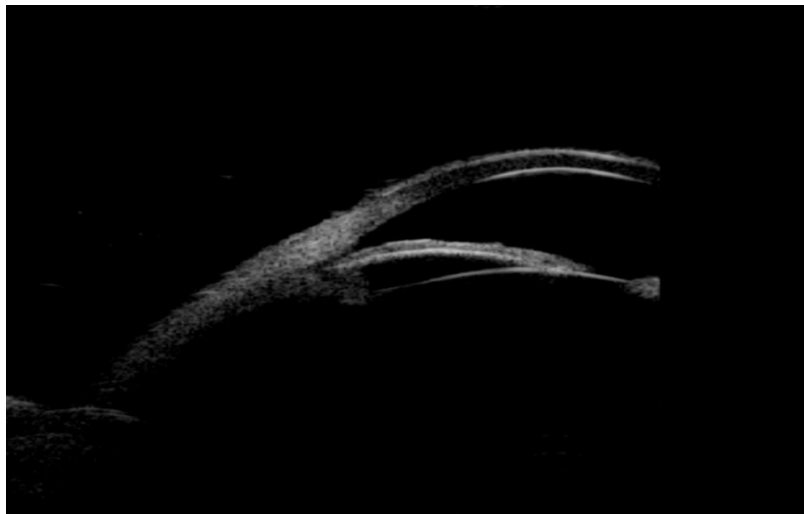
- Gonioskopie
- Perimetrie
- Ultrazvukové vyšetření (UZV)
- Elektrofyzilogické metody (ERG, VEP)
- Optická koherenční tomografie (OCT)
- Barvocit, kontrastní citlivost
- Topografie a spekulární mikroskopie rohovky
- Fluorescenční angiografie
- Měření tloušťky nervových vláken (HRT)

Ultrazvukové vyšetření



Ultrazvukové vyšetření - UZV

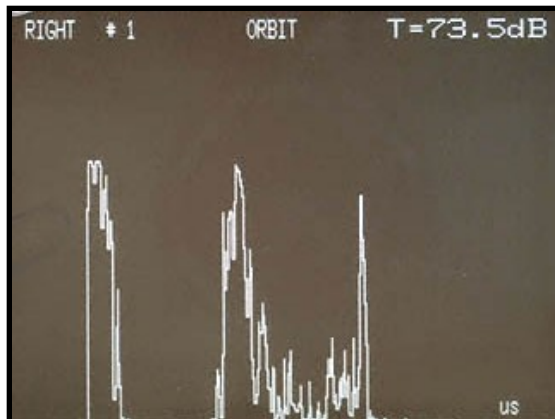
- zobrazovací metoda na podkladě šíření akustických vln (A sken, B sken)
- diagnostika zejména zadního ale i předního segmentu (UBM)
- indikace při netransparentních optických mediích



Ultrazvukové systémy

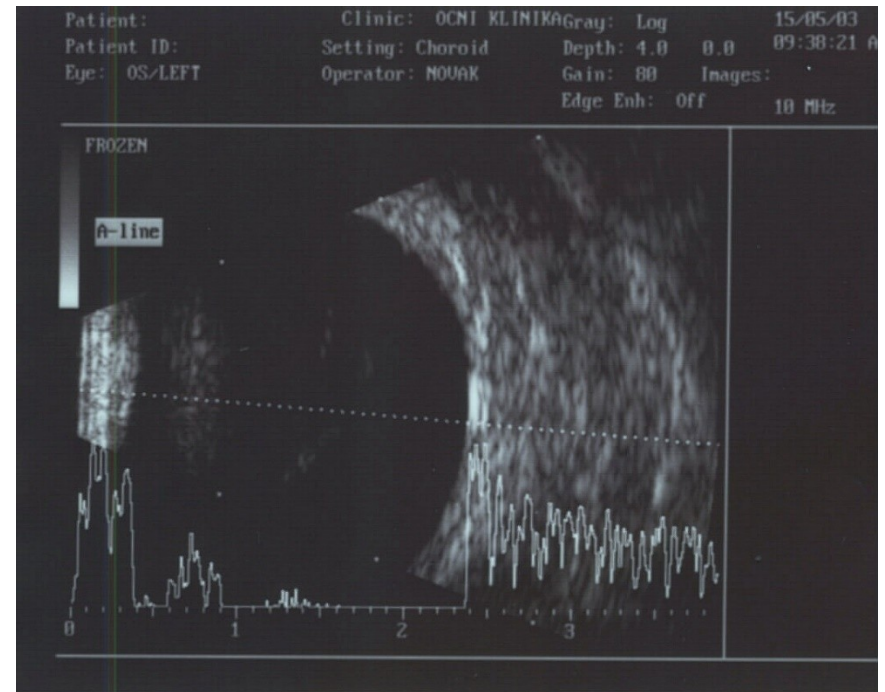
- **Zobrazení A**

- Echa se zobrazí jako vertikální odklon od izoelektrické linie. Vzdálenost mezi echy odpovídá času, který uzv potřebuje k překonání vzdálenosti mezi nimi. Při známé rychlosti uzv lze zjistit vzdálenost v mm.
- Měření délky oka - biometrie



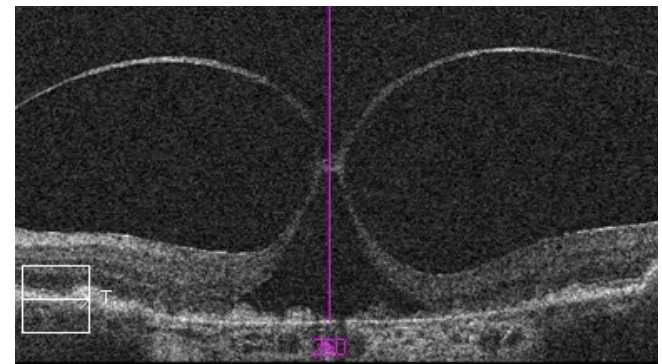
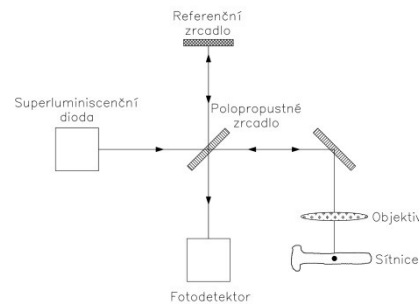
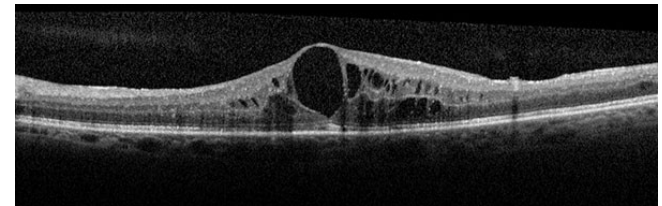
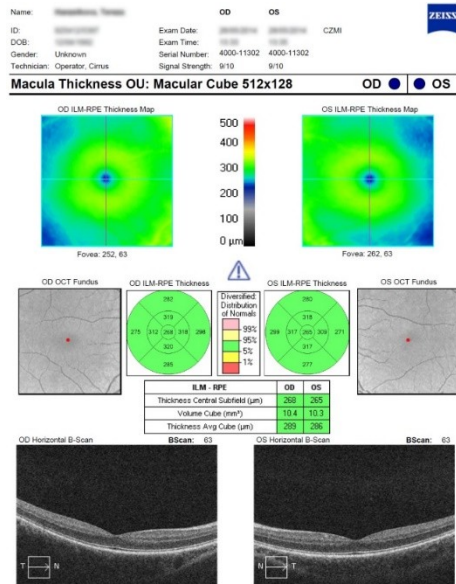
- **Zobrazení B**

- Zobrazuje echa jako body, jejichž jas odpovídá energii echa. Pohybem sondy vzniká obraz podobný řezu tkáně.



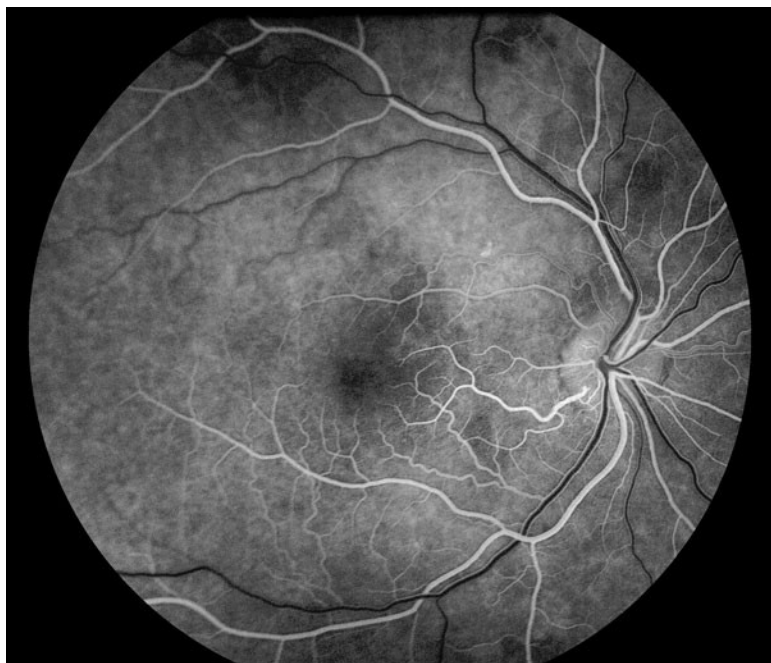
Optická koherenční tomografie

- Zobrazení sítnice nebo zrakového nervu pomocí laserového paprsku
- Paprsek se odráží od tkáně a podle míry reflektivity se zobrazují jednotlivé tkáně

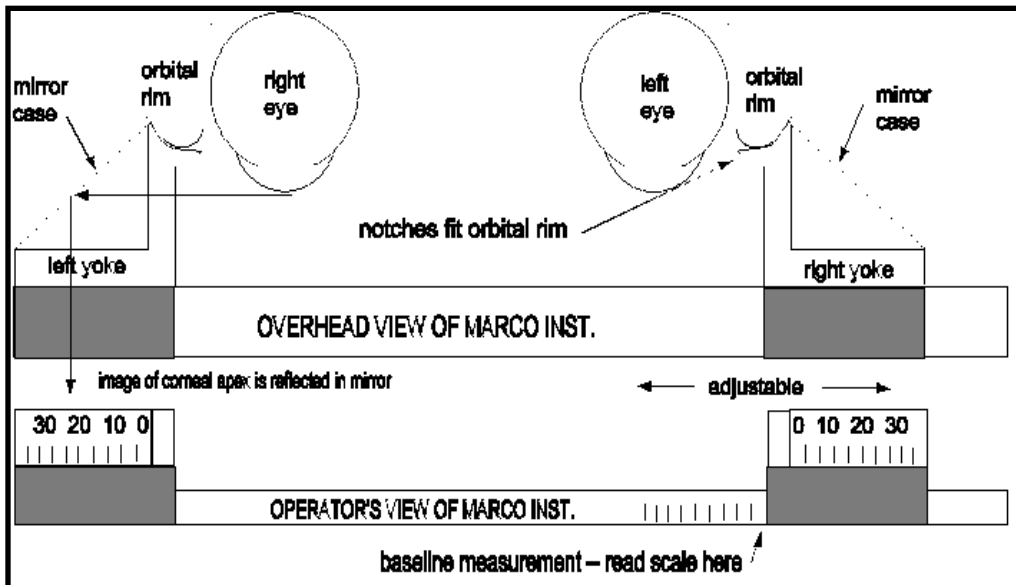
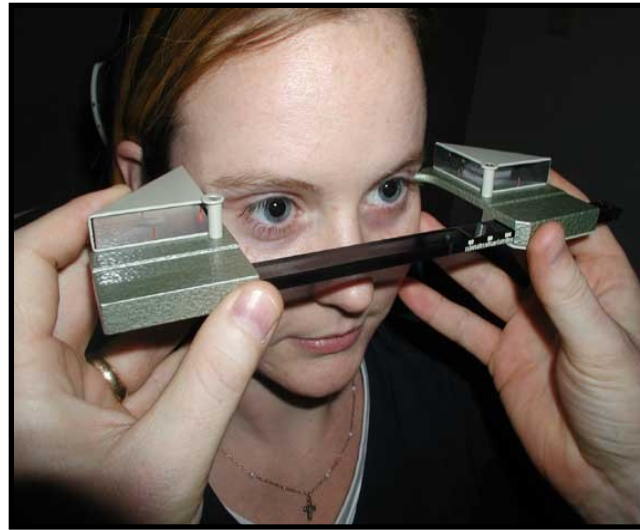
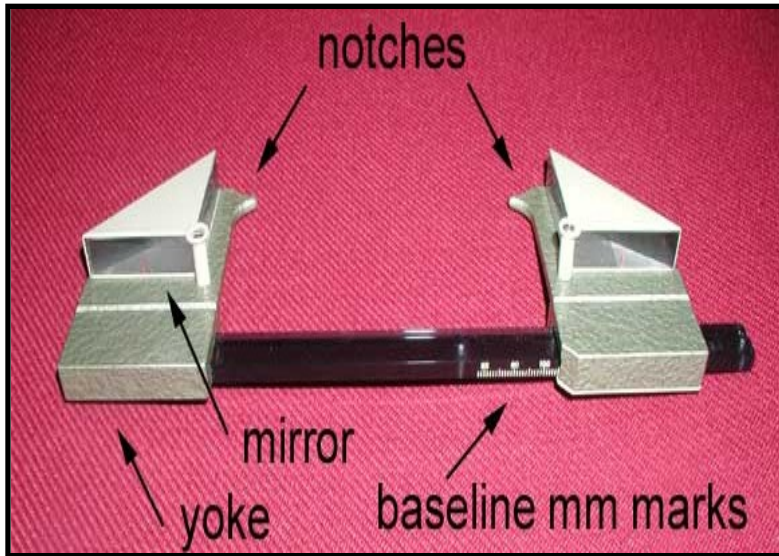


Fluorescenční angiografie

- Zobrazení cév sítnice pomocí kontrastní látky fluoresceinu podané do žíly (na obrázku bílá barva)
- Zviditelní patologické novotvořené cévy a patologické prosakování kontrastní látky z nich



Hertlova exoftalmometrie



Vyšetřovací metoda	Vyšetřovaná struktura	Princip metody	Parametr	Klinická poznámka
Pachymetrie	Rohovka	Ultrazvuk	Měření tloušťky rohovky	Důležité pro interpretaci hodnoty nitroočního tlaku
Rohvková topografie	Rohovka	Počítačové zpracování odrazu světla od rohovky	Zobrazení reliéfu rohovky	Diagnostika rohovkových ektázií, např. keratokonu
Keratometrie	Rohovka	Počítačové zpracování odrazu světla od rohovky	Měření zakřivení rohovky	Výpočet optické mohutnosti umělé nitrooční čočky při operaci šedého zákalu
Biometrie	Rohovka, čočka, sítnice	Ultrazvuk A scan Optická (světelný paprsek)	Měření délky oka	Výpočet optické mohutnosti umělé nitrooční čočky při operaci šedého zákalu
Ultrazvuk B scan	Čočka, sklivec, sítnice, cévnatka, skléra zrakový nerv	Ultrazvuk	Zobrazení struktur oční koule	Diagnostika ložiskových lézí Vyšetření sítnice při neprůhledných očních médiích

Optická koherenční tomografie (OCT)	Sítnice	Laser	Zobrazení struktury sítnice, především žluté skvrny	Diagnostika nemocí žluté skvrny
	Zrakový nerv	Laser	Měření tloušťky nervových vláken okolo papily zrakového nervu	Diagnostika časných stádií glaukomu
Heidelberský retinální tomograf (HRT)	Zrakový nerv	Laser	Měření tloušťky nervových vláken okolo papily zrakového nervu	Diagnostika časných stádií glaukomu
Fluorescenční angiografie	Sítnice, cévnatka	Kontrastní látka, která emituje světlo o specifické vlnové délce	Zobrazení sítnice a cévnatky a jejich patologií	Diagnostika onemocnění sítnice a cévnatky
Visuální evokované potenciály (VEP)	Zraková dráha, především zrakový nerv	Elektrofyzilogické vyšetření	Měření doby přenosu od zrakového stimulu po aktivitu ve zrakovém centru v CNS	Diagnostika onemocnění zrakového nervu, např. neuritida při demyelinizačním onemocnění
Elektroretinografie (ERG)	Sítnice	Elektrofyzilogické vyšetření	Měření elektrické aktivity sítnice v odpovědi na zrakové stimuly	Diagnostika onemocnění sítnice, především vrozených, např. retinitis pigmentóza

Děkuji za pozornost!

