

Vyšetřovací metody v oftalmologii

Veronika Matušková

Oční klinika FN Brno a LF MU



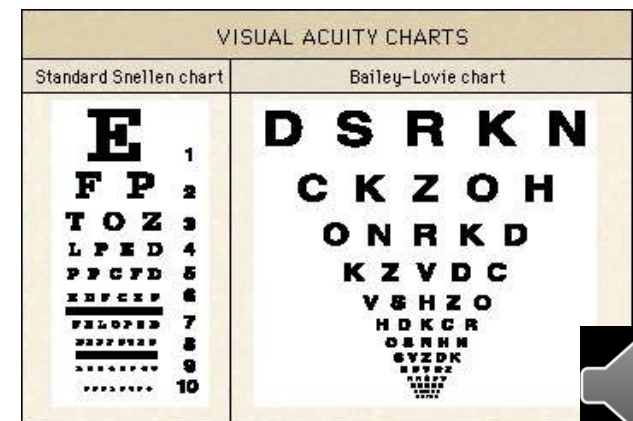
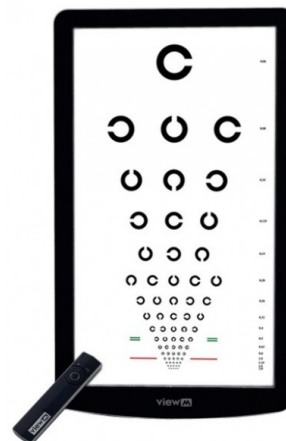
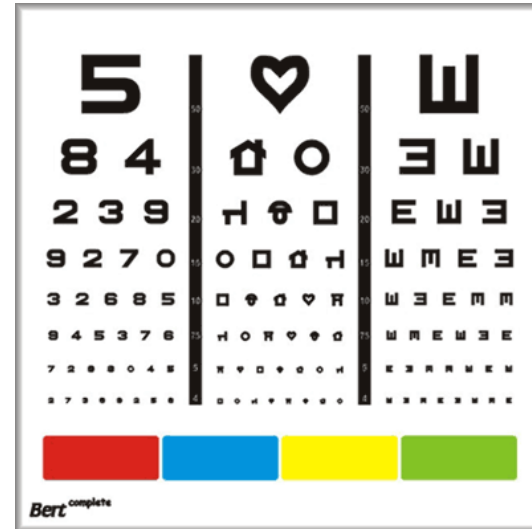
Základní vyšetřovací metody

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



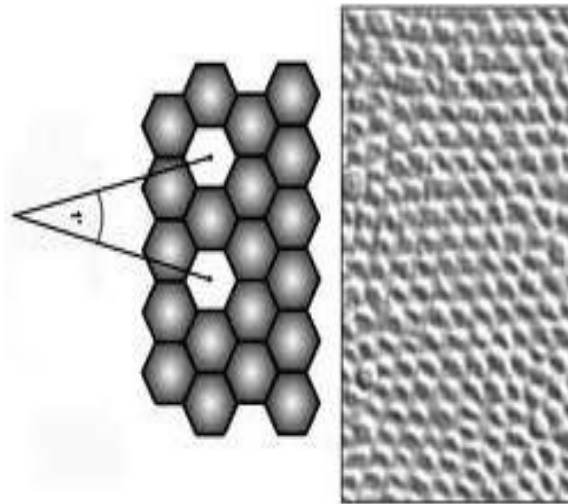
Vyšetření ZO - dálka

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



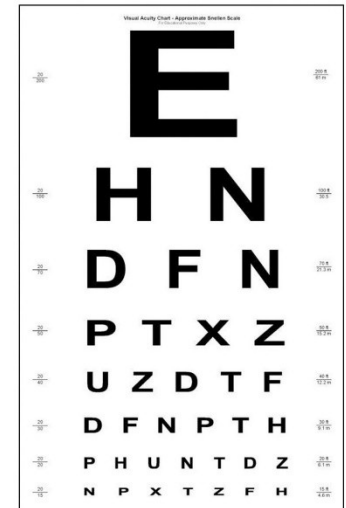
Vyšetření ZO

- 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



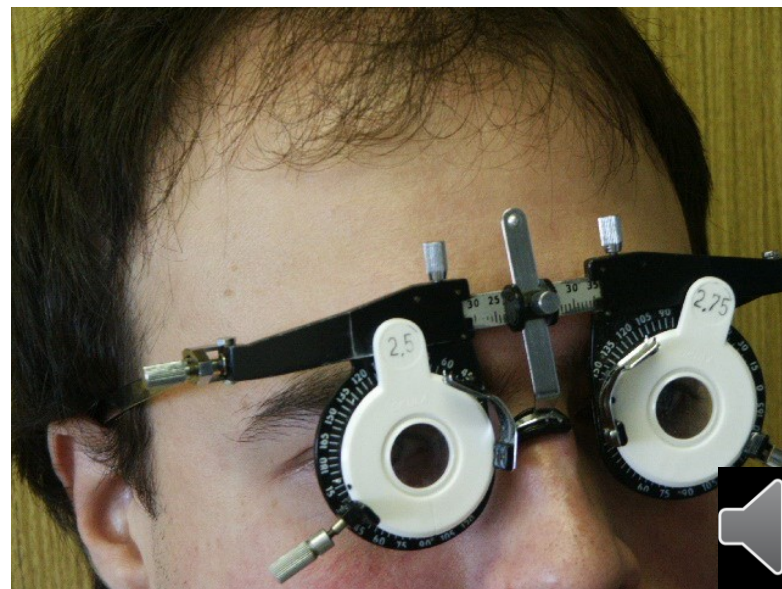
Stanovení refrakční vady

- Autorefraktometr - měří automaticky optickou chybu systému (oka)



Stanovení zrakové ostrosti s korekcí

- sada korekčních skel
- brýlový nosič



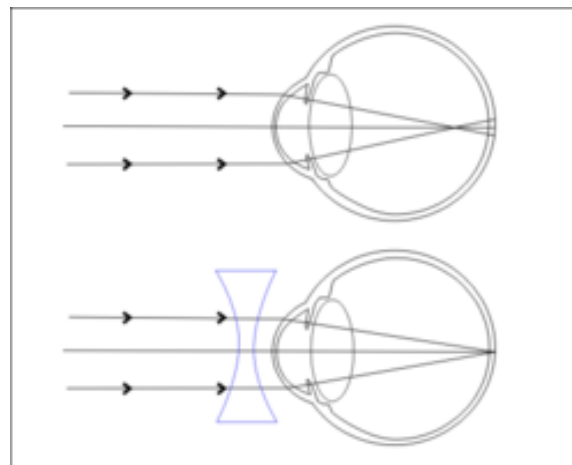
Refrakce

- 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.



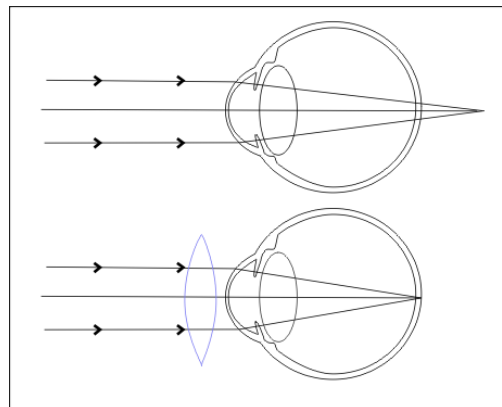
Myopie

- 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.



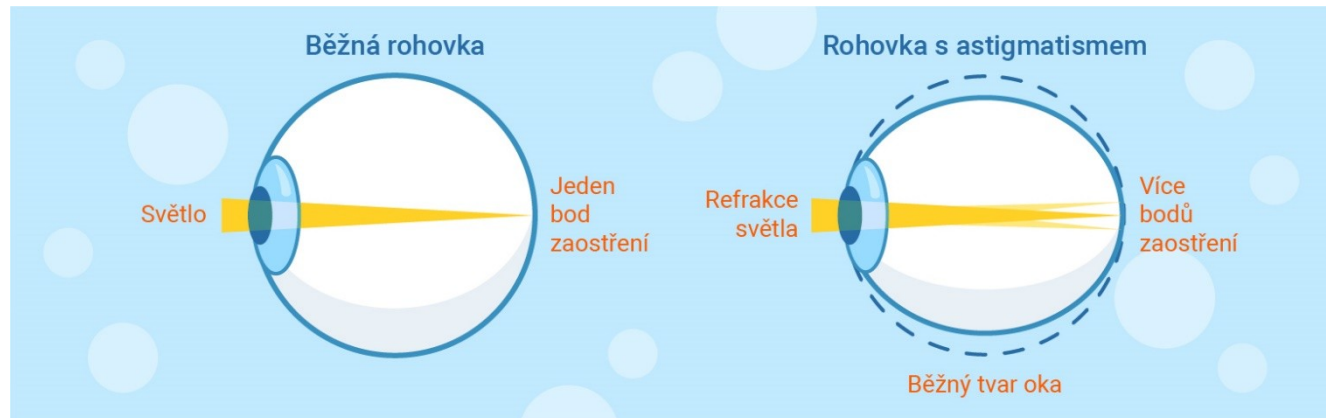
Příčina ametropie

- 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.

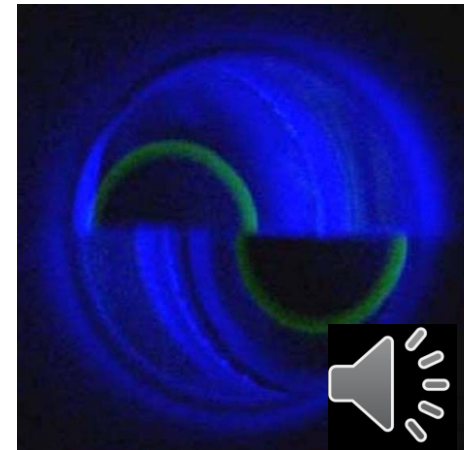
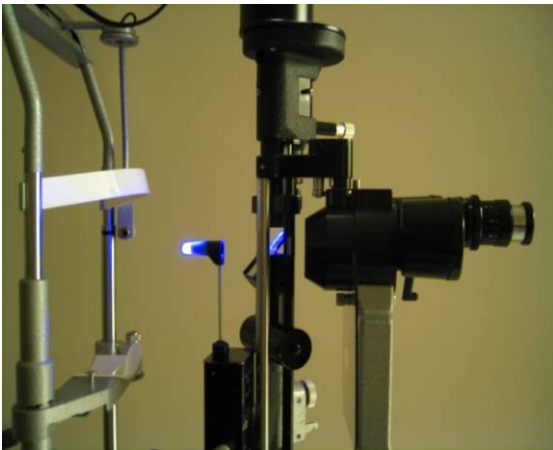


Schiötzův tonometr



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.



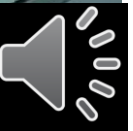
Bezkontaktní tonometr

- 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

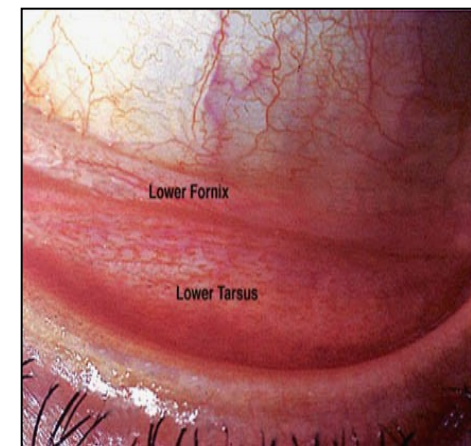
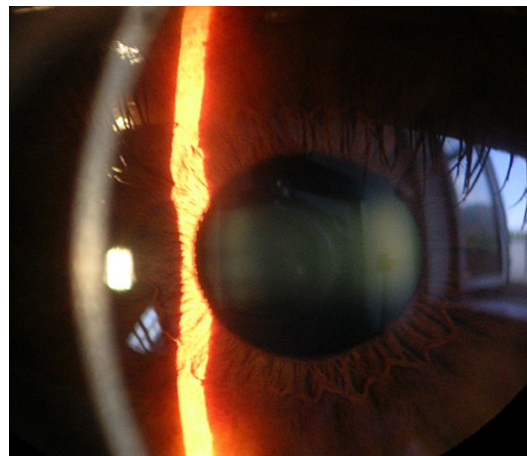
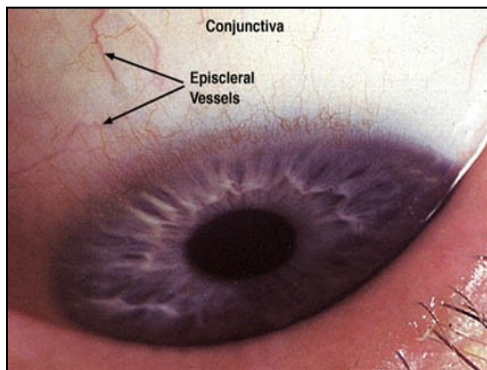


Entropium



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

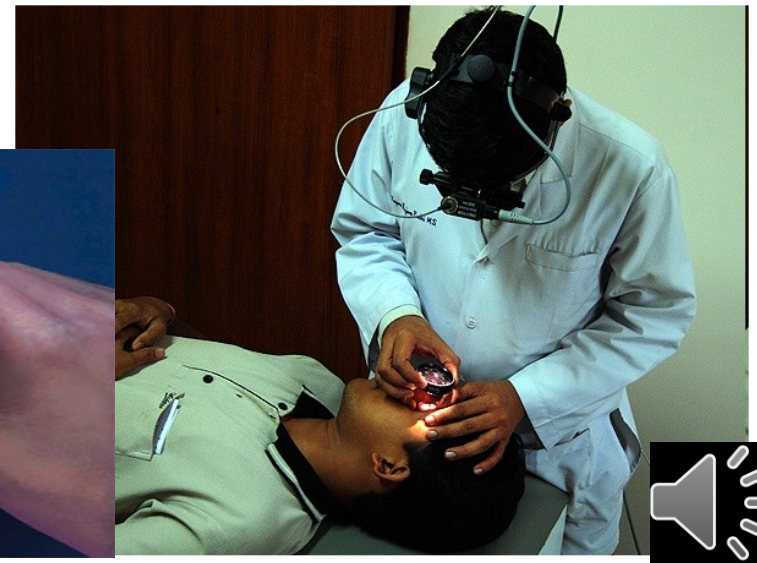
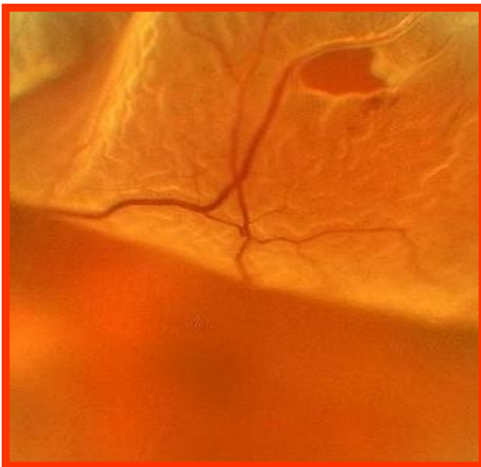


Vyšetření zadního segmentu oka

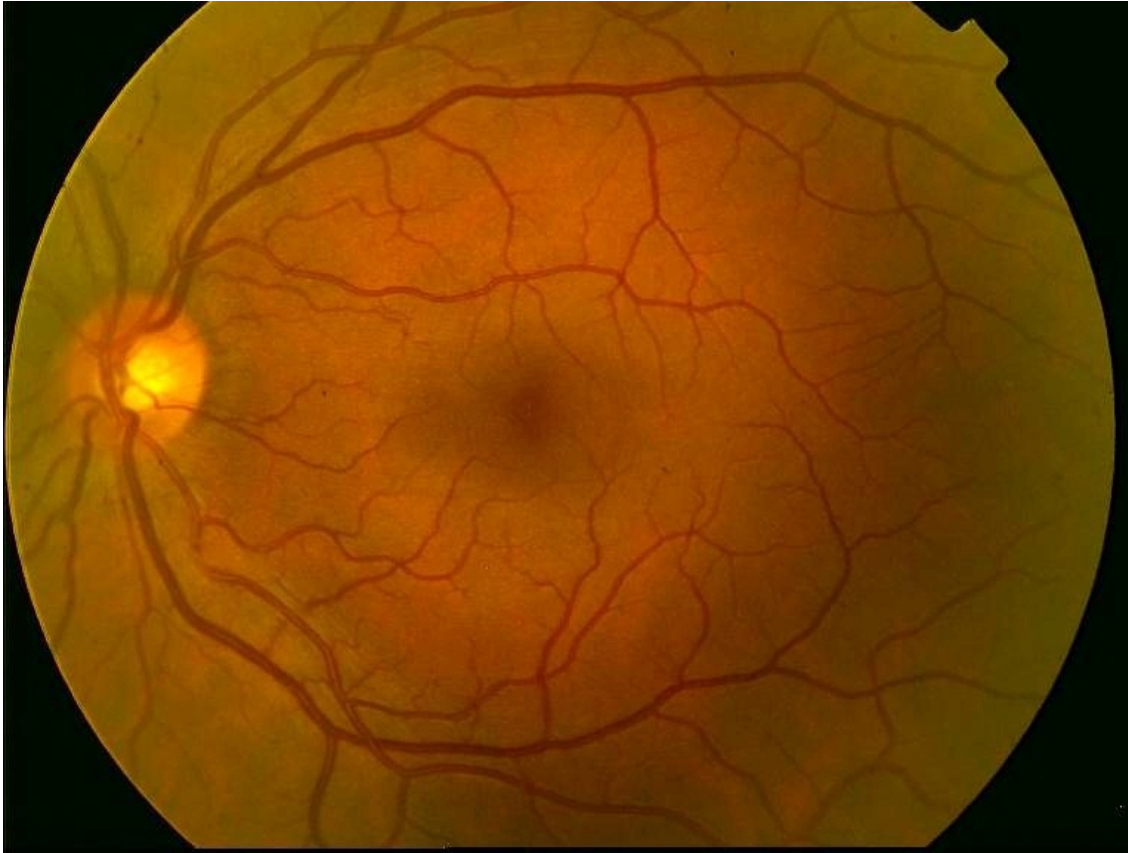


Biomikroskopie na štěrbinové lampě

Nepřímá
oftalmoskopie



Oční pozadí v mydriáze

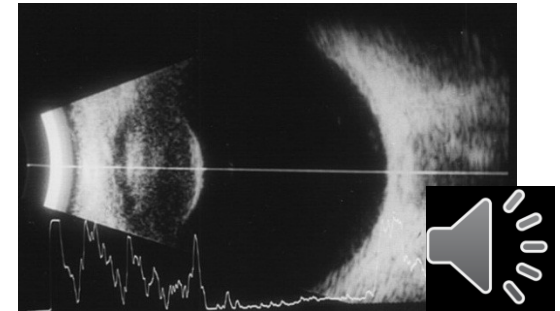


Speciální vyšetřovací metody

- 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)

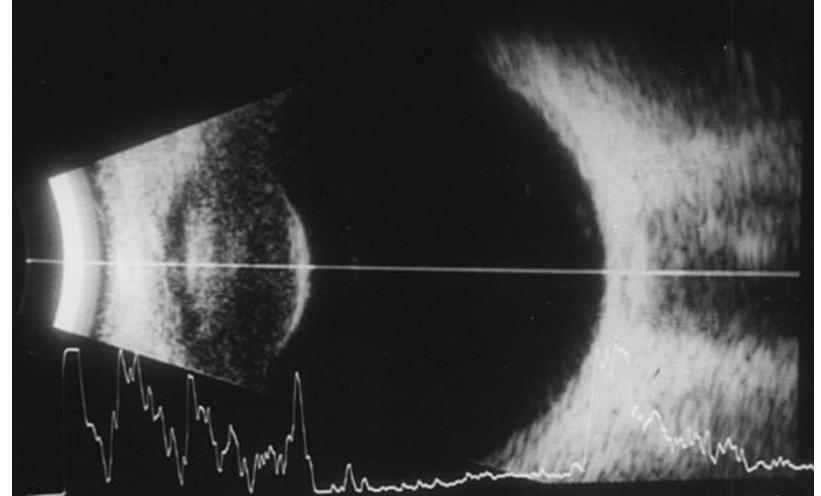
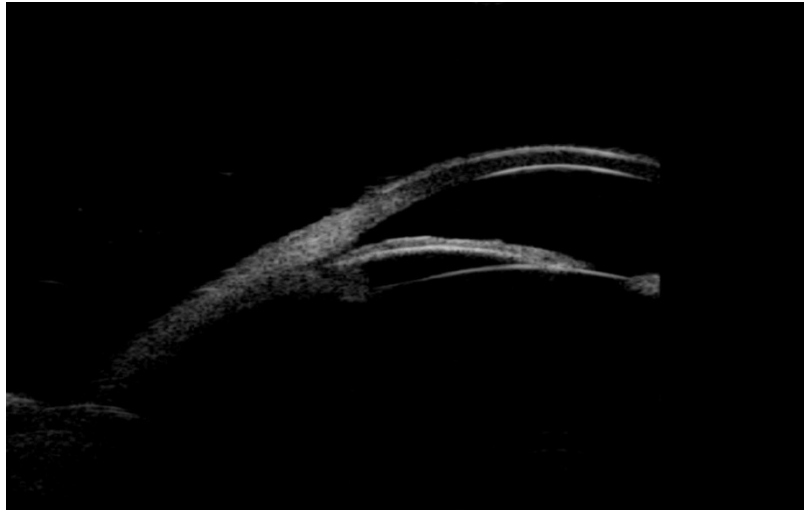


Ultrazvukové vyšetření



Ultrazvukové vyšetření - UZV

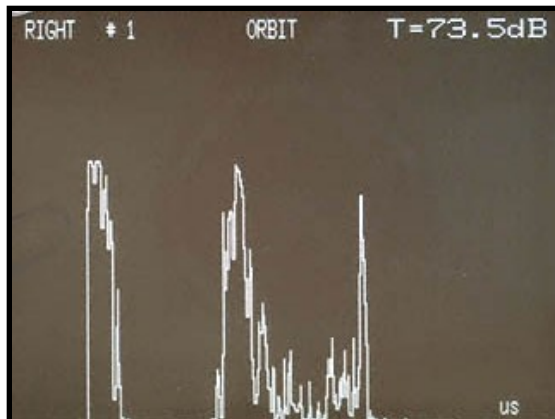
- zobrazovací metoda na podkladě šíření akustických vln (A sken, B sken)
- diagnostika zejména zadního ale i předního segmentu (UBM)
- indikace při netransparentních optických mediích



Ultrazvukové systémy

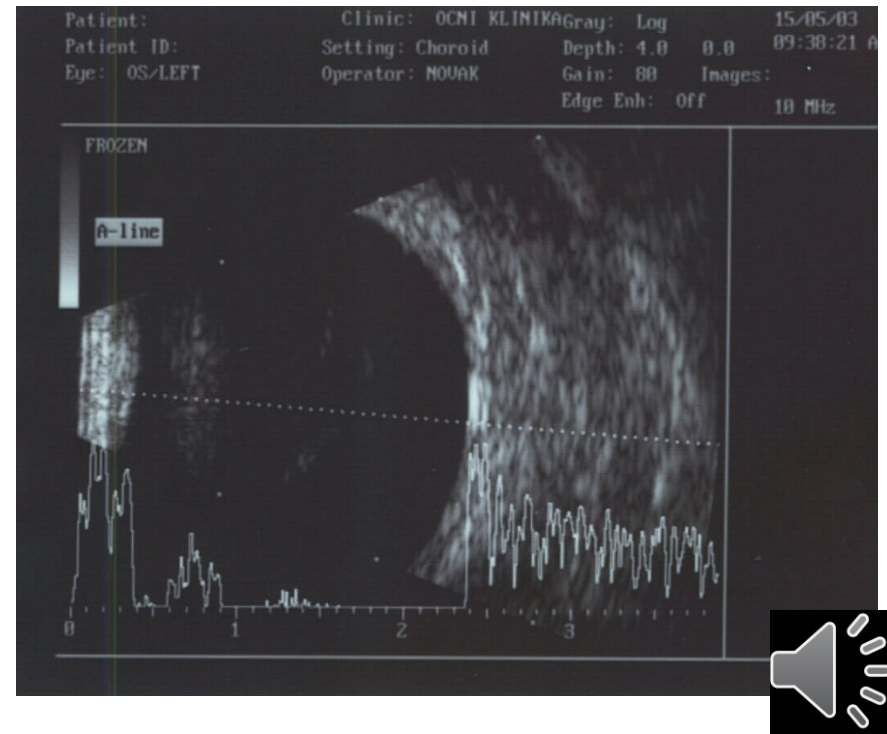
- **Zobrazení A**

- 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



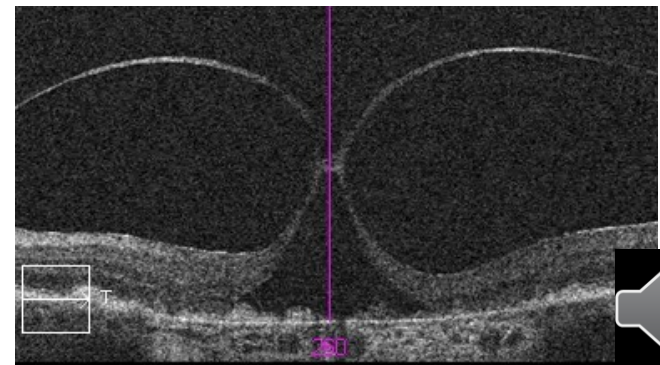
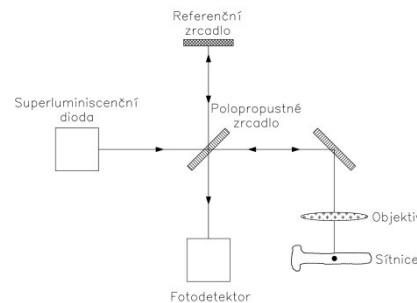
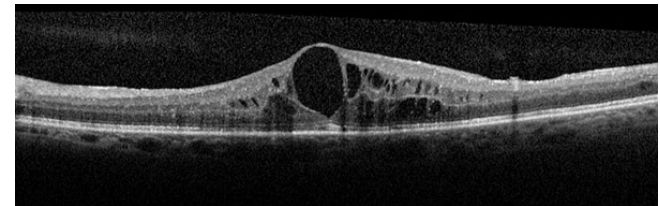
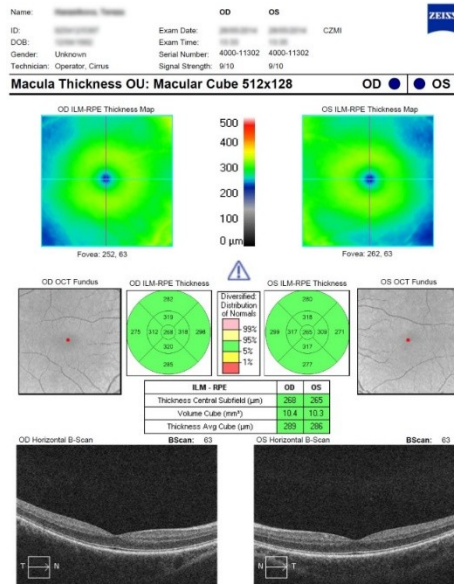
- **Zobrazení B**

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



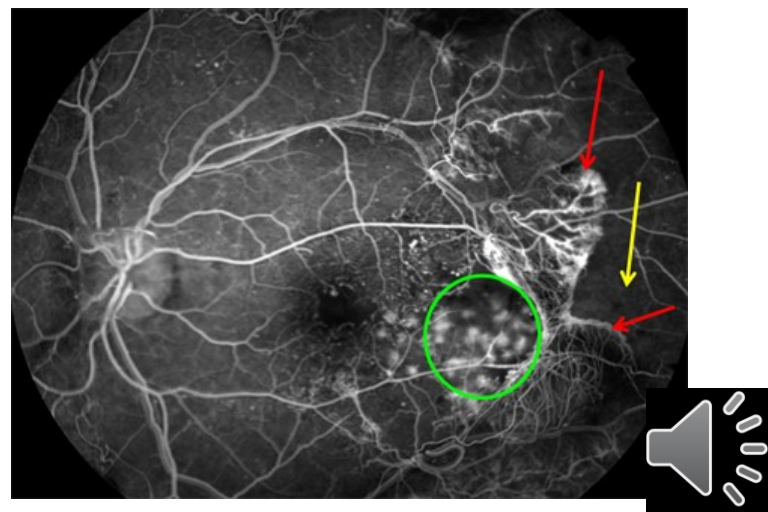
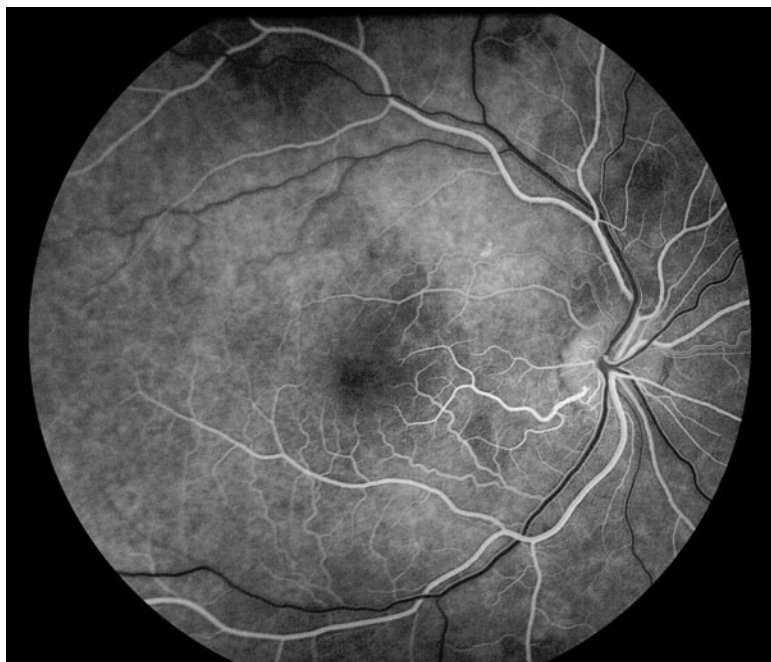
Optická koherenční tomografie

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

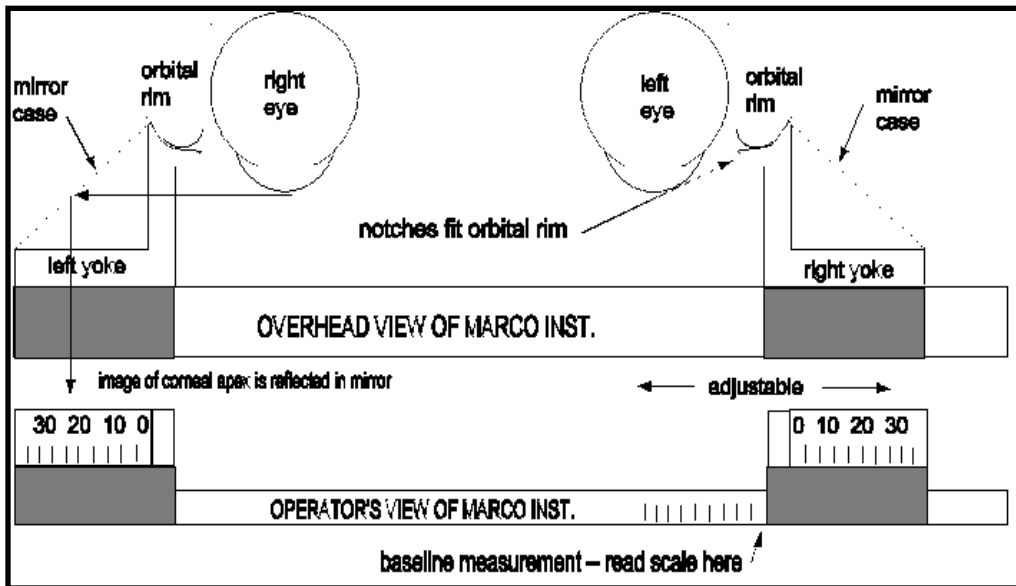
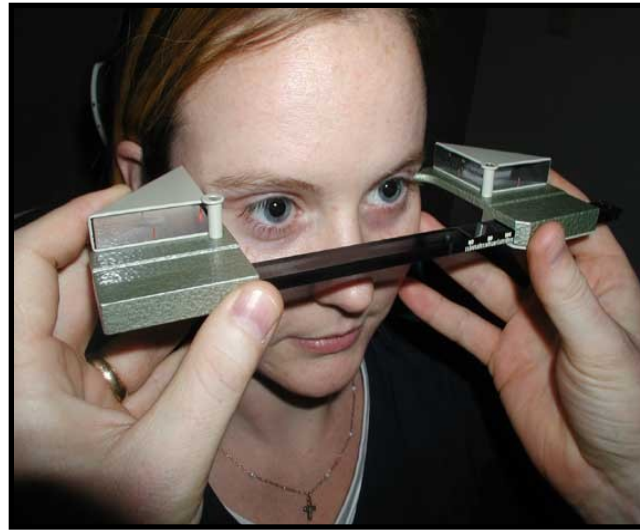
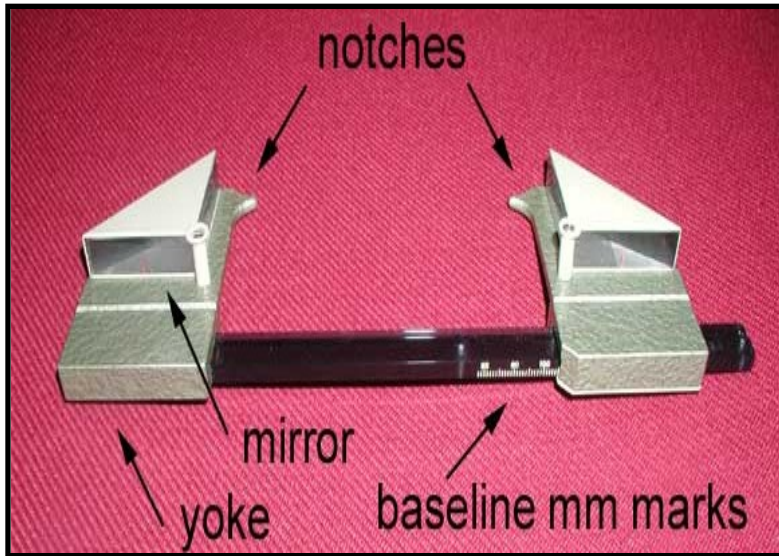


Fluorescenční angiografie

- 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, například retinitis pigmentosa |



Děkuji za pozornost!

