

# Novinky v očním lékařství

Doc.Mudr. Svatopluk Synek, CSc.,  
Mudr. Monika Synková

Klinika nemocí očních a optometrie

FN u sv. Anny a LF MU

Brno

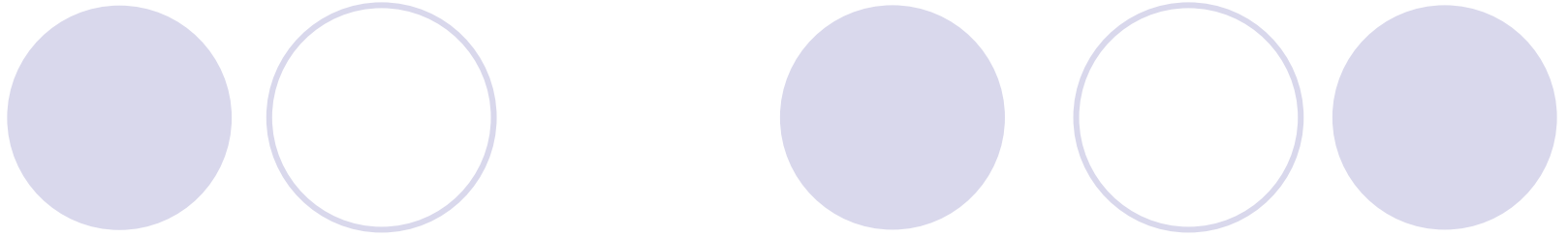


- ***Výuka*** očního lékařství a optometrie má svá specifika. Konkrétní výuka je komplikovaná velikostí vyšetřovaného orgánu a používanou diagnostickou technikou. Obor prochází v posledních letech bouřlivým rozvojem, objevují se nové diagnostické přístroje, které umožnily upřesnění diagnózy a nové možnosti léčby.

# Nové diagnostické přístroje



- OCT (ocular computer tomograph)
- GDx (glaucoma diagnostic)
- HRT II (Heidelberg retinal tomograph)
- Wavefront analysis (aberometr)
- Rohovkový pachymetr
- 3D ultrazvuk



- Většina přístrojů využívá monochromatický laserový paprsek k zobrazení určitých struktur oka. Výstupem je obrazová či matematická informace o dané patologii, kterou lze velice výhodně využít v diagnostice, sledování úspěšnosti léčby, ale i ve výuce posluchačů.

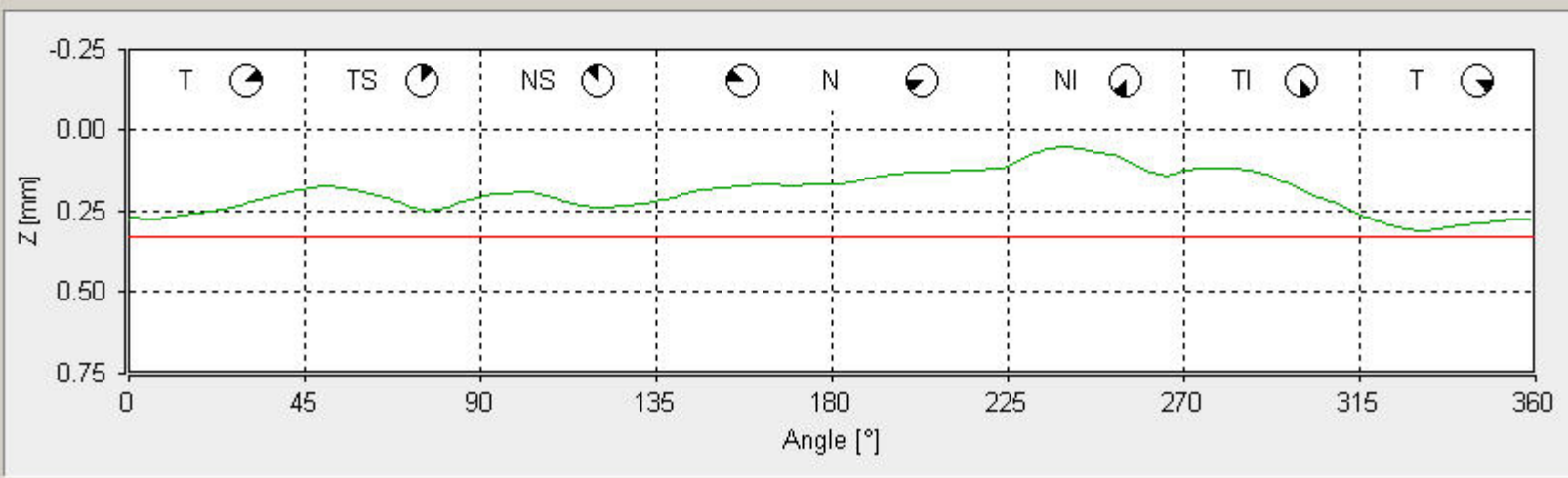
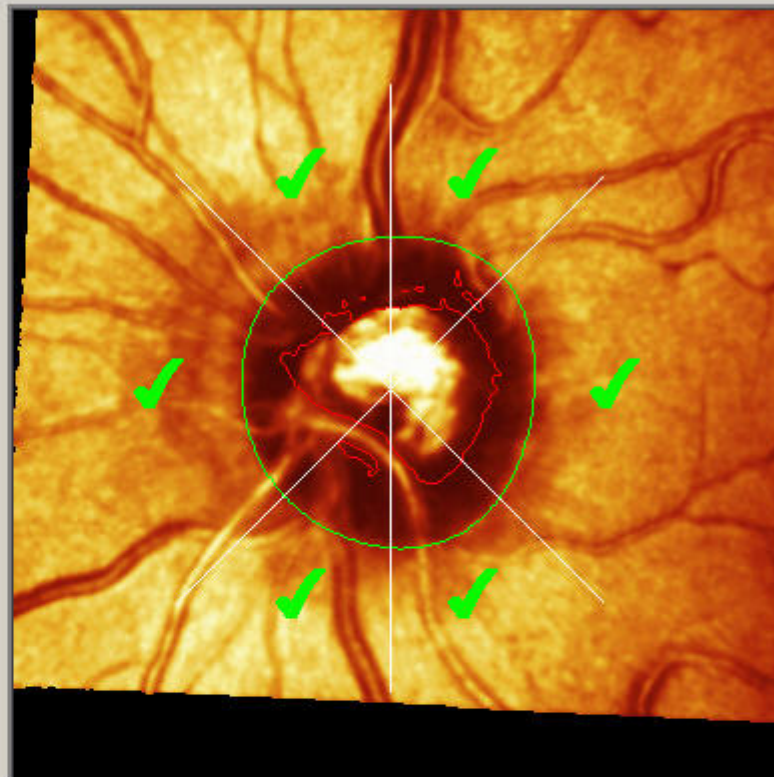
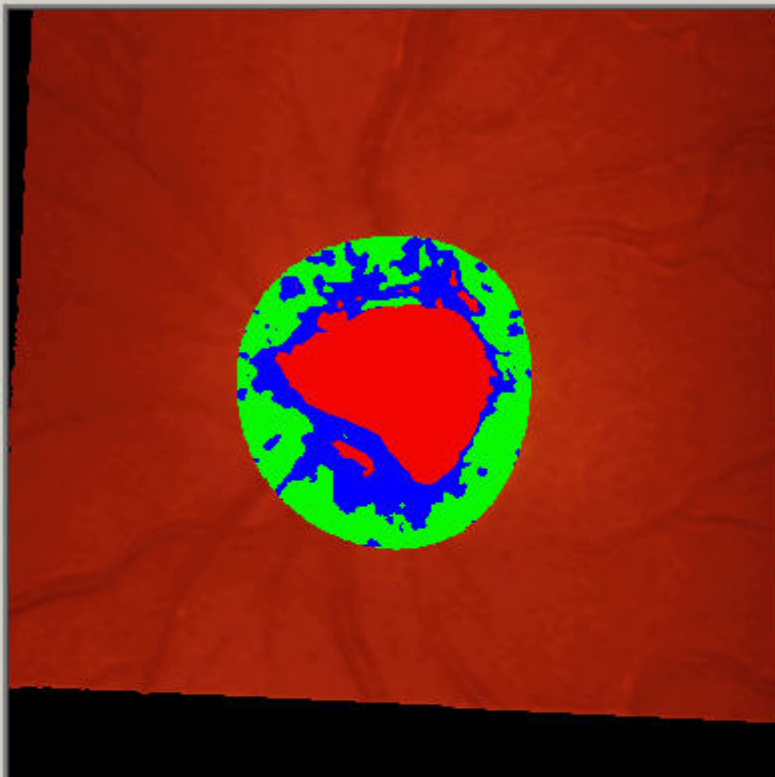
# **Příklad diagnostika glaukomu pomocí Heidelbergského retinálního tomografu.**

- **Pomocí laserového skenovacího oftalmoskopu je vyšetřena oblast zrakového nervu. Přístroj za pomoci normativní databáze vyhodnotí konfiguraci zrakového nervu, tloušťku nervových vláken a vypočítá pravděpodobnost onemocnění.**

# Retinální topograf



Std. Dev.: 17  $\mu\text{m}$  Conf. Intvl.: 50  $\mu\text{m}$



Veliký význam má i digitalizace obrazové informace. Vyšetření oka je činnost individuální.



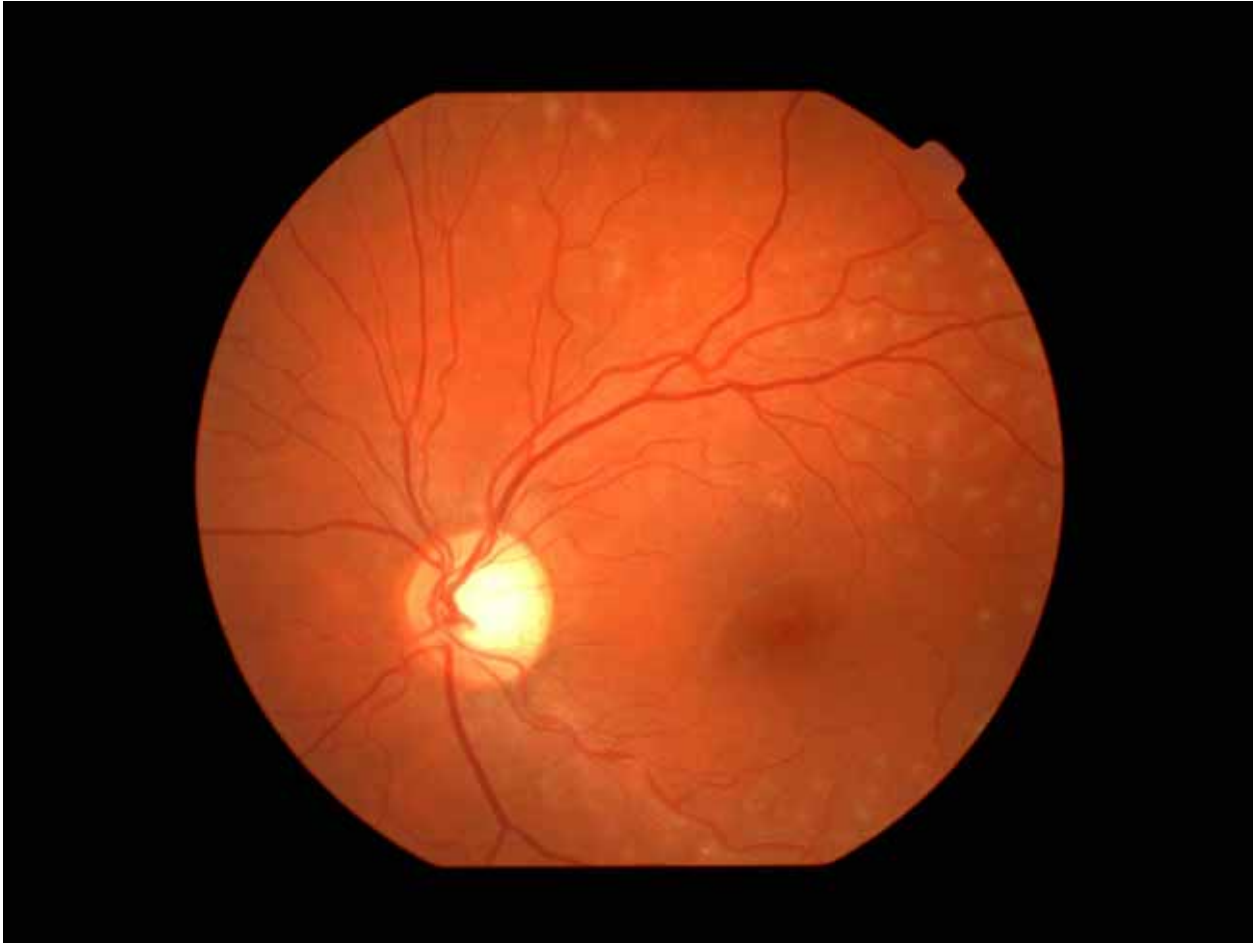




- Sítnicová kamera i fotoštěrbínová lampa umožňují aktivní zapojení celé skupiny studentů do výuky. Obrazový videovýstup je použit jednak k demonstraci správného postupu vyšetření, patologického nálezu i pro kontrolu práce posluchačů.



# Foto sítnice –diabetická retinopatie po laserové léčbě



Digitalizace pak umožňuje vytváření atlasů fyziologického i patologického očního nálezu.

- [https://is.muni.cz/auth/el/1411/podzim2007/STOL7X1/um/Novinky\\_v\\_ocnim\\_lekarstvi.ppt?fakulta=1411;obdobi=3743;kod=STOL7X1](https://is.muni.cz/auth/el/1411/podzim2007/STOL7X1/um/Novinky_v_ocnim_lekarstvi.ppt?fakulta=1411;obdobi=3743;kod=STOL7X1)

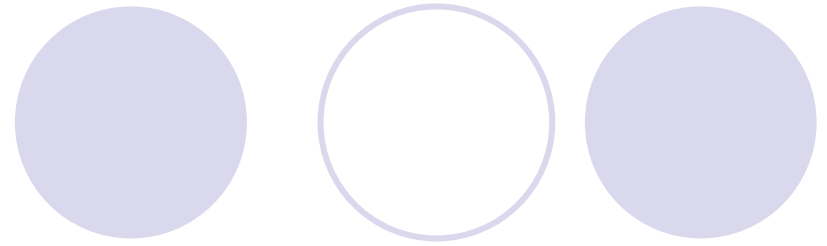


- Vystavení výukových materiálů na internetu umožňuje individuální výuku, vytváření sofistikovaných kontrolních testů i možnost individuální výuky. Běžné chirurgické postupy v oftalmologii je možné demonstrovat videomateriály získanými digitalizací signálu z operačního mikroskopu.





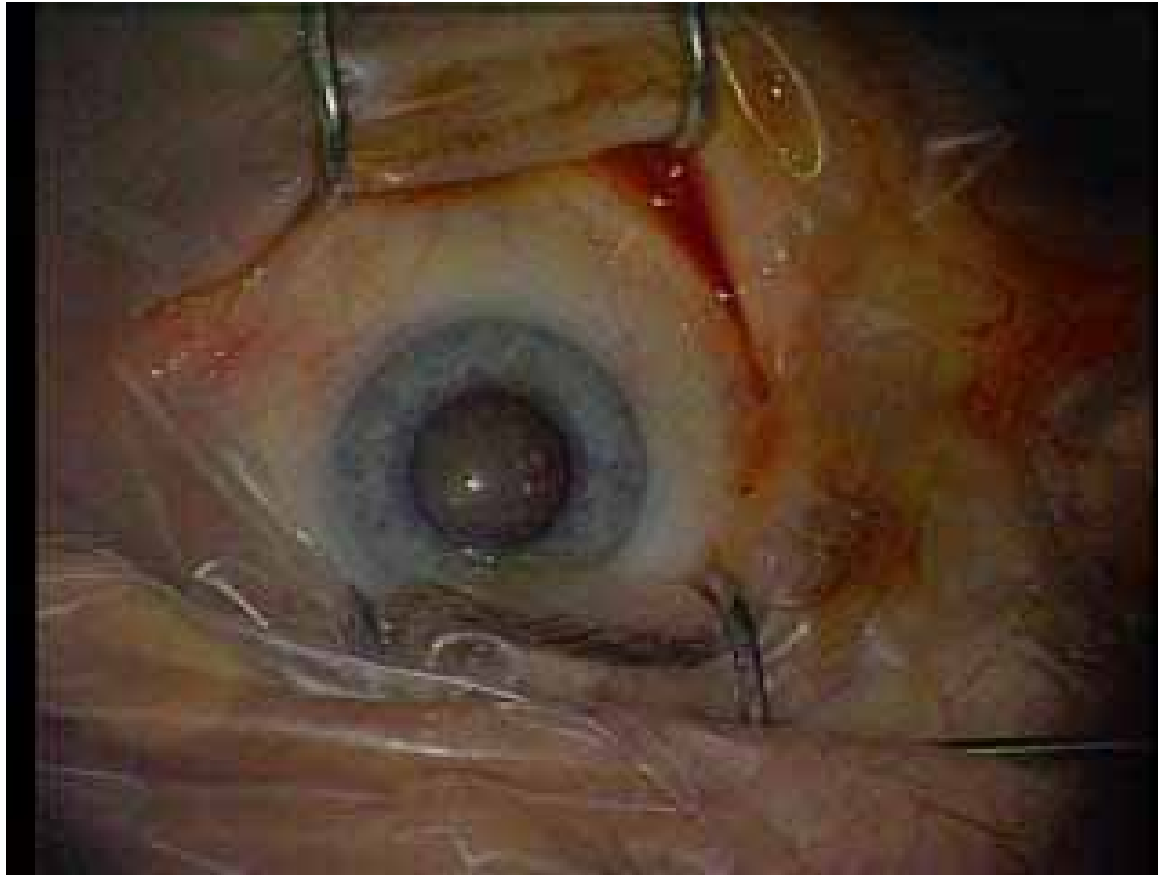
# Chirurgie katarakty



- Malý řez 2 – 3mm
- Nové materiály nitroočních čoček-  
hydrofilní a hydrofobní akrylát, silikon
- Asférické nitrooční čočky
- Akomodující nitrooční čočky
- Víceohniskové nitrooční čočky
- Čočky se žlutým a UV filtrem



# Operace katarakty



# Výuka chirurgie sítnice a sklivce

- Zatemněná místnost
- Chirurgický zákrok vyžaduje komentář



*Odstranění ILM  
u makulární  
trakce*

# Refrakční oční operace

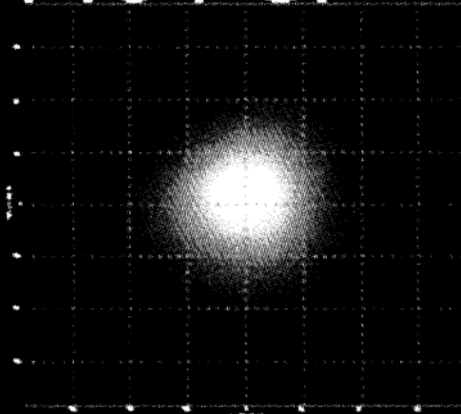


- Lomivost rohovky 40 dioptrií
- Lomivost zbývající části oka 20 dioptrií
- Zákroky na rohovce – radiální keratotomie, laserová operace rohovky (PRK, LASEK a LASIK, epilasik)
- Wavefront analýza a orlí vidění
- Fakické nitrooční čočky
- Rohovkové nebo sklerální segmenty

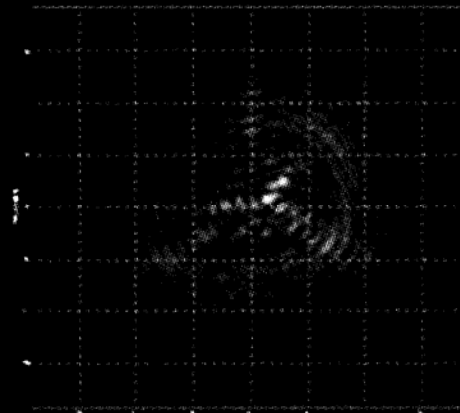
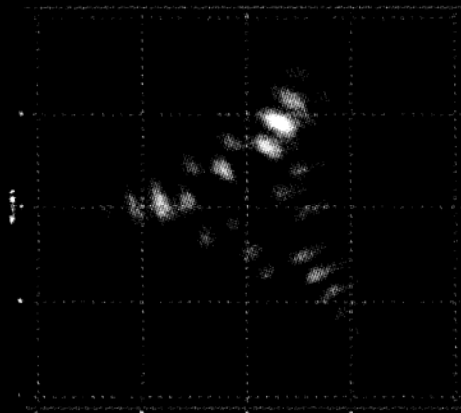
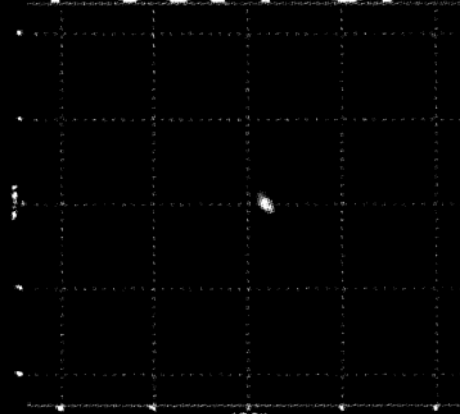
# Příklady poruch lomivosti vyššího řádu

## Pre-Post-Wavefront Rx

Pre-PSF



Post-PSF



# Laserové operace

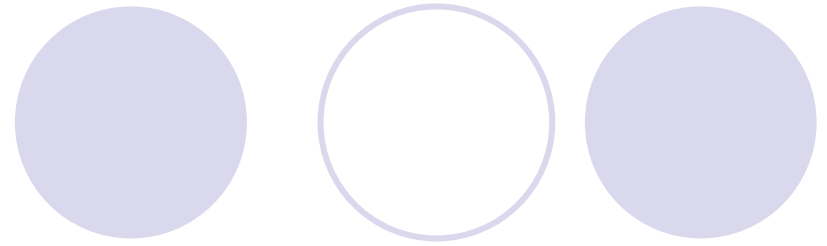
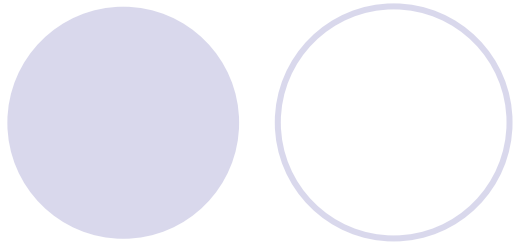


- PRK – fotorefrakterní keratotomie – po odstranění rohovkového epitelu v centru o průměru 5 – 8 mm
- LASEK – modifikace – rohovkový epitel se vrátí zpět
- LASIK- odřízne se povrchová lamela rohovky, po zákroku se vrátí zpět
- Epilasik- speciální žiletkou se odloučí epitel rohovky

# MEL 80 Excimer Laser (Zeiss)

- ArF 193nm
- Energie max. 2mJ
- Frekvence 10 / 250Hz
- Velikost paprsku 0,7mm
- Trvání pulsů 4-6ns
- Léčebná zóna do 10mm
- Aktivní vysokorychlostní eyetracker
- Možnost wavefront optimalizované ablace





- Vyšetřovací jednotka VISUS 2 (Zeiss):
  - autorefraktokeratometr
  - štěrbin. lampa SL 120
  - projekční optotypy SZP 350
- Bezkontaktní tonometr NIDEK NT2000
- Počítačový perimetr Humphrey Matrix FDT do 30st





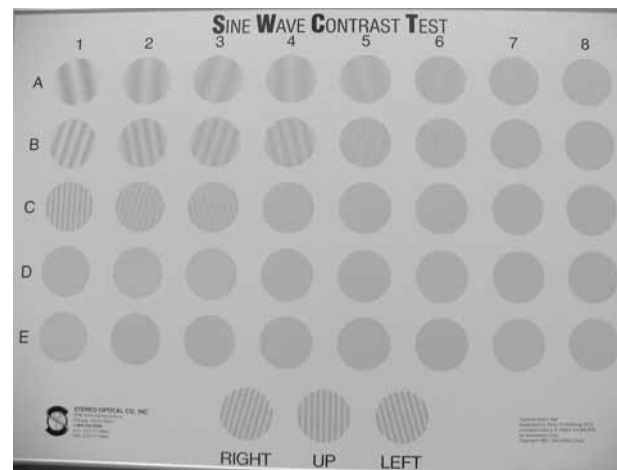
- Pachymetr / biometr  
OcuScan Alcon

- Synoptofor 4221 SBIS

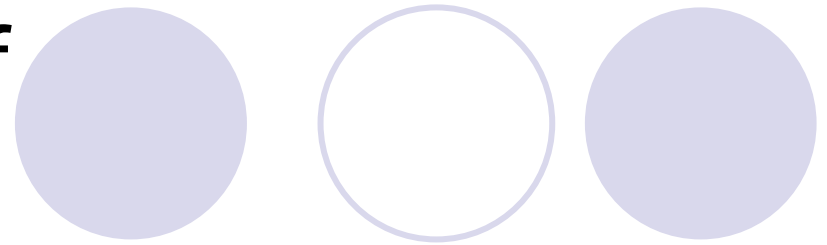
- Tabule k vyšetření  
kontrastní citlivosti

  - Pelli-Robson

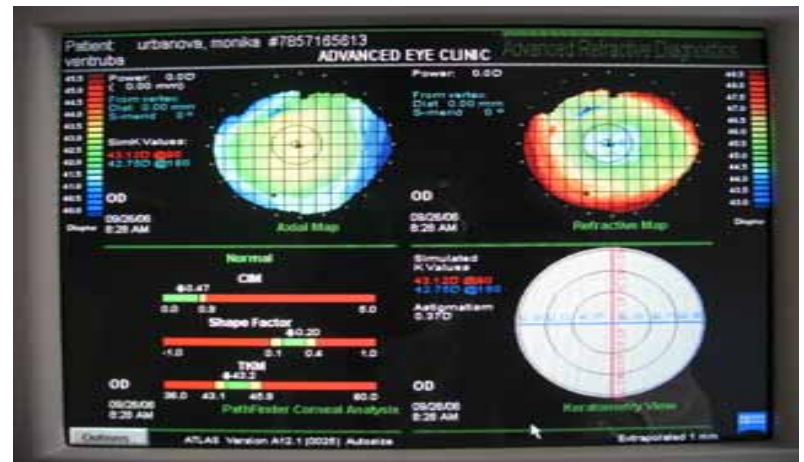
  - SWCT



# Rohovkový topograf Atlas 991 Zeiss

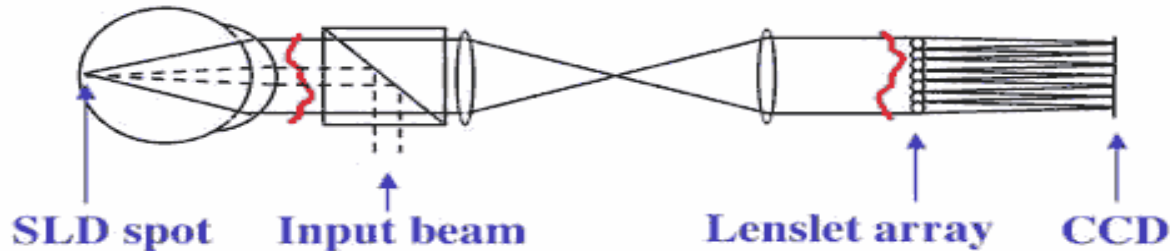


- Mapy:
- Axiální
- Tangenciální
- Irregularity
- Keratometrická
- Zonální numerická
- Profilová
- Analýza
- ...

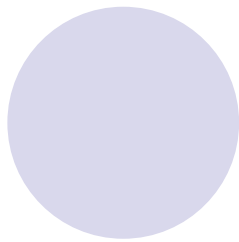


# Aberometr WASCA Zeiss

- Objektivní analýza refrakčního stavu celého oka
- Analyzátor aberací wavefront = vlnoplochy



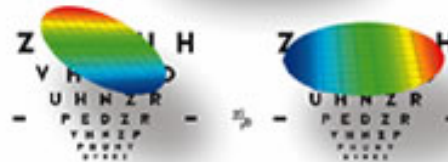
- Aberace nižšího x vyššího řádu



# E



piston



vertikální  
prisma

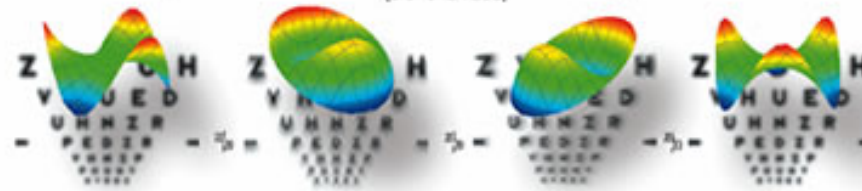
horizontální  
prisma



astigmatismus

defocus  
(sférická vada)

astigmatismus

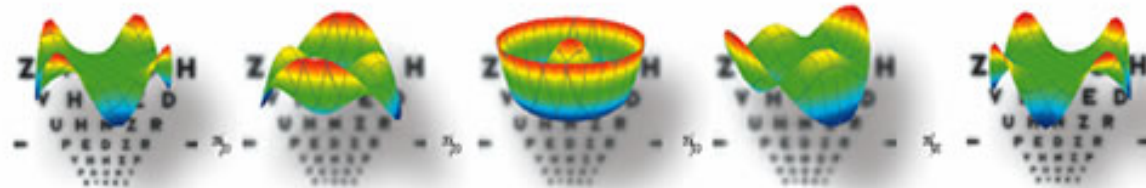


trefoil

coma  
(vertikální)

coma  
(horizontální)

trefoil



quadrafoil

sekundární  
astigmatismus

sférická  
aberrace

sekundární  
astigmatismus

quadrafoil



Hamad, Mona Khir

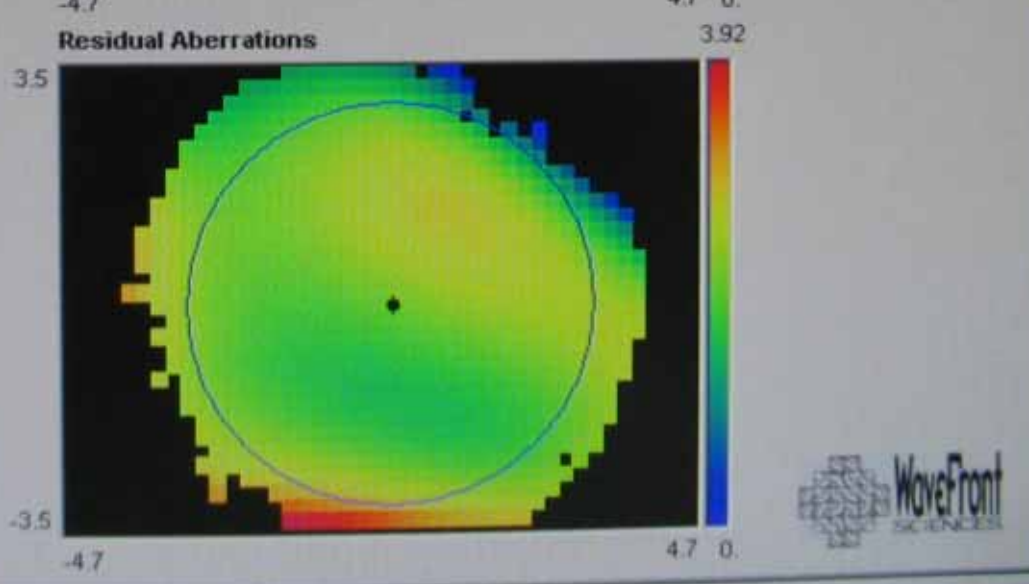
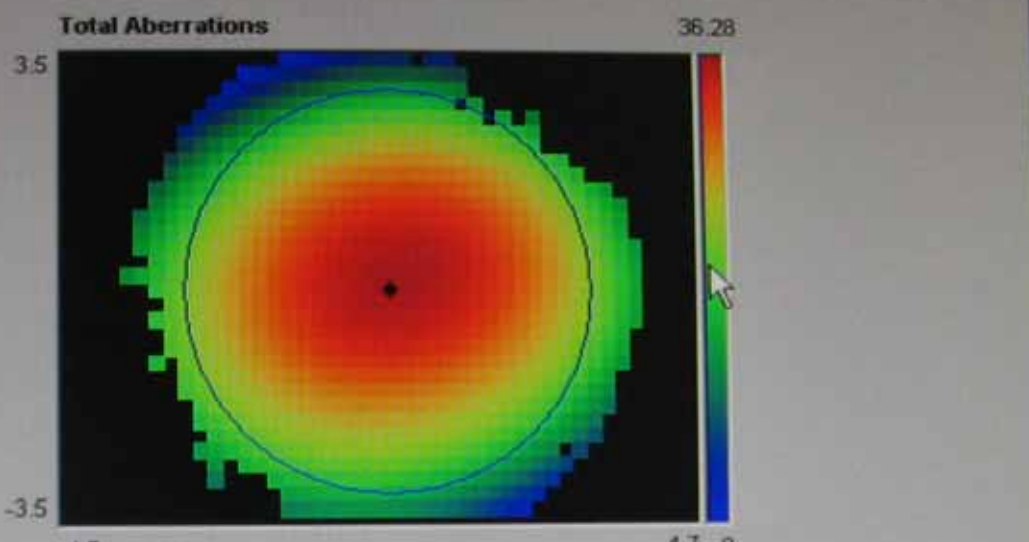
Analysis Diameter: 6.50 OD

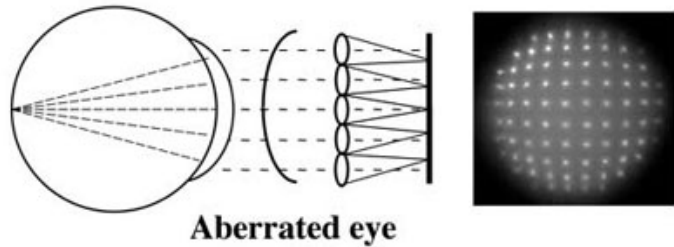
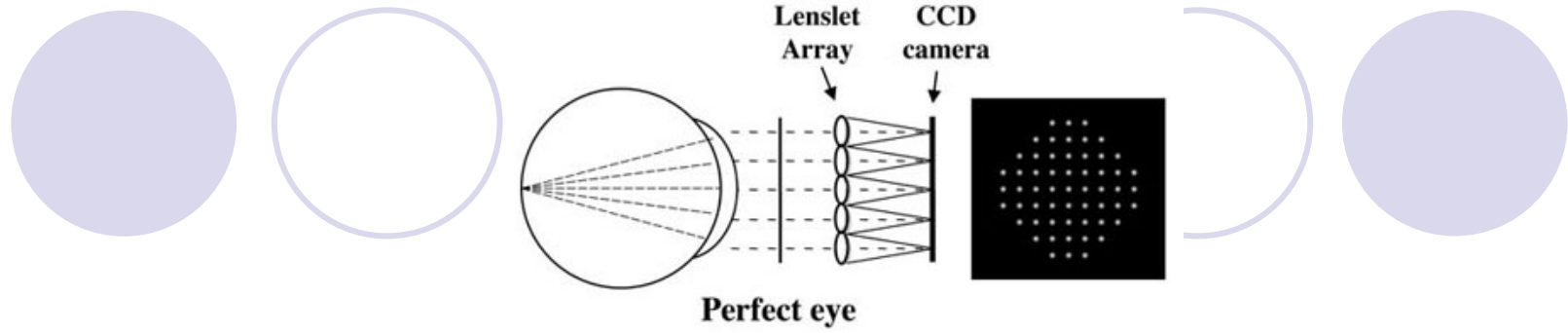
Eye / Iris Refractor View Visual Acuity  
Irradiance **Wavefront** Raw Image Comments

- Add Patient
- Start
- Refract (Autoqueue)
- Acquire (Single)
- Write to Database
- Print Report

quantity	value
<b>sphere(s12.0)</b>	<b>X -3.21 D</b>
<b>cylinder(12.0)</b>	<b>X -2.10 D</b>
axis	12°
pupil diameter	7.08 mm
analysis diameter	6.50 mm
PV OPD	26.78 μm
RMS OPD	6.55 μm
PV OPD HO	3.03 μm
RMS OPD HO	0.39 μm
Z(3,-3)	-0.356 μm
Z(3,-1)	-0.390 μm
Z(3,1)	-0.899 μm
Z(3,3)	-0.121 μm
Z(4,-4)	0.073 μm
Z(4,-2)	-0.212 μm
Z(4,0)	-0.032 μm
Z(4,2)	0.026 μm
7(4,4)	0.383 μm

Free Running Reset Corrections





**20/20 Vision**  
with higher  
order aberrations.



**20/20 Quantity.**  
without higher  
order aberrations.

Wavefront Spectacle Refraction

SPH: -3.28    CYL: 0.29    AXIS: 17.32  
Analysis Diameter : 6.19 mm

Applied SCA Correction VD 12.50 mm

SPH: -3.25    CYL: 0.00    AXIS: 0.00  
Treatment Diameter : 6.50 mm

Profile  
Tissue Saving Ablation

Wavefront Correction

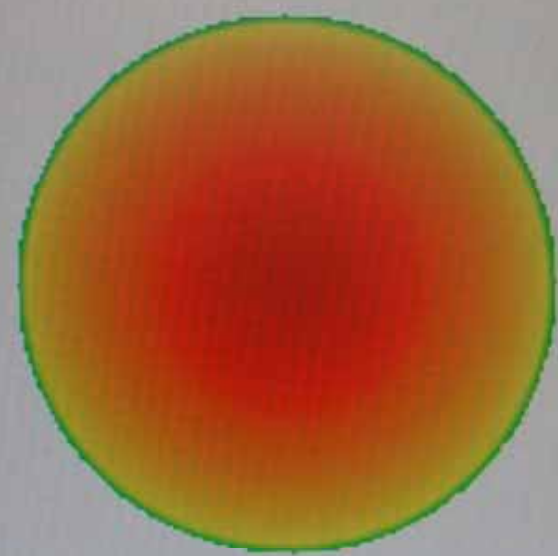
User Selected Coefficients	
Z(1,-1)	n/a
Z(1,1)	n/a
Z(2,-2)	n/a
Z(2,0)	n/a
Z(2,2)	n/a
Z(3,-3)	n/a
Z(3,-1)	n/a
Z(3,1)	n/a
Z(3,3)	n/a
Z(4,-4)	n/a
Z(4,-2)	n/a
Z(4,0)	n/a
Z(4,2)	n/a
Z(4,4)	n/a

Procedure  
PRK/LASEK

Presets  
Standard SCA

k-Readings:	mm	D
k Min	7.65	44.12
k Max	7.63	44.23
Source:	USER	

Ablation



Wavefront Data: Single Measurement: 8/7/2006 5:32:04 AM

OD



Patient

ID

Last Name Chlubna

First Name Labor

Date of Birth 6/23/1985

Age 21

Pachymetry Calculations

Position: r = 0.00 mm, a = 0°

Pachymetry 545 μm

Ablation Depth 60 μm

Post-Op RST 485 μm

RST Limit 250 μm

Flap Properties

Mean Flap 0 μm

Flap Diameter 9.00 mm

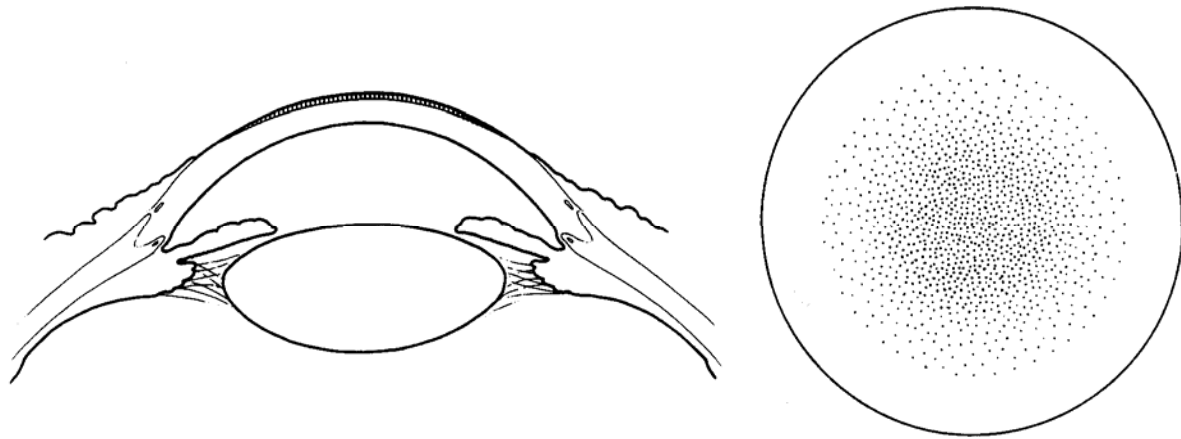
Standard 0 μm

Include 1 Std Dev ON

Physician  
Achim

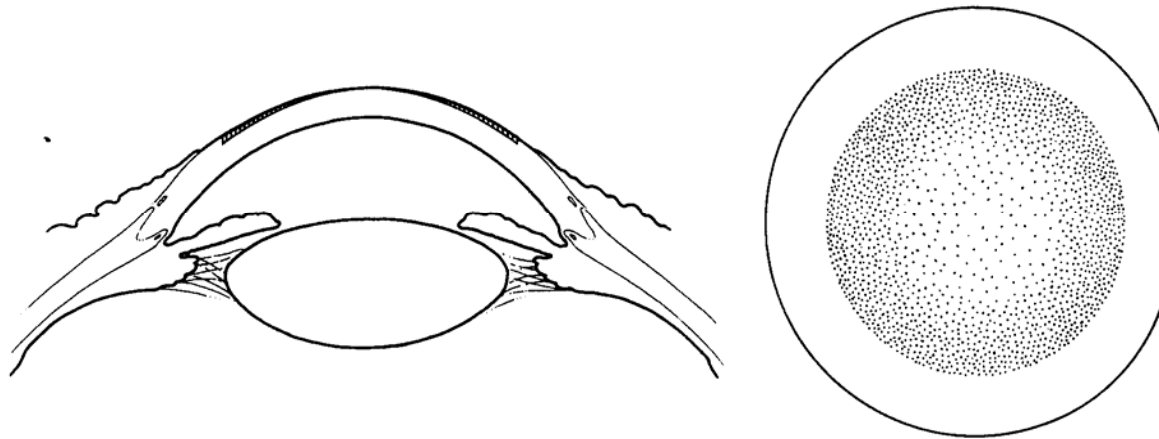
Comment

# Ablace rohovky u myopie

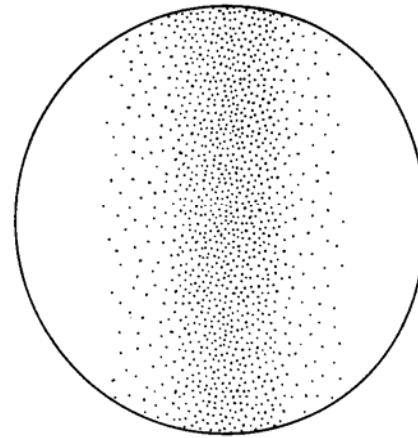
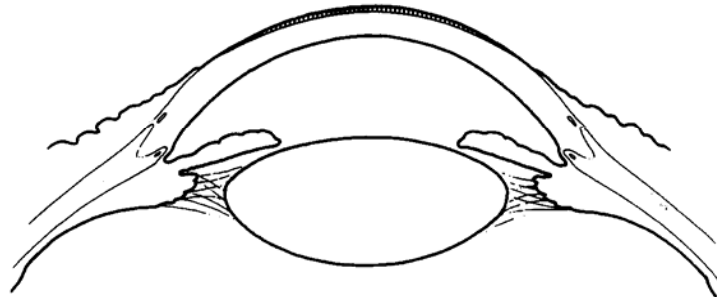




# Ablace u hypermetropie



# Ablace u astigmatizmu



# Laserová operace oka





# Závěr

Prezentace novinek očního lékařství a korekce refrakčních vad potřebuje nové výukové postupy. E-learning umožnil efektivní využití všech možností současných vyšetřovacích a zobrazovacích postupů při prezentaci posluchačům LF.