

KČ v ČR

- Změna v úhradové vyhlášce od 1.8.2019
- Měkké KČ – výměnné systémy

4200034	ČOČKA KONTAKTNÍ MĚKKÁ SFÉRICKÁ-STANDARDNÍ PARAMETRY-MĚSÍČNÍ	NAD +-10 DPT; ANISOMETROPIE 3 DPT A VÍCE	116,73
4200035	ČOČKA KONTAKTNÍ MĚKKÁ SFÉRICKÁ-STANDARDNÍ PARAMETRY-ŠESTIMĚSÍČNÍ	NAD +-10 DPT; ANISOMETROPIE 3 DPT A VÍCE	700,35
4200036	ČOČKA KONTAKTNÍ MĚKKÁ SFÉRICKÁ-NESTANDARDNÍ PARAMETRY-ŠESTIMĚSÍČNÍ	ABNORMÁLNÍ VELIKOST ROHOVKY; NAD +-10 DPT; ANISOMETROPIE 3 DPT A VÍCE	999,93
4200037	ČOČKA KONTAKTNÍ MĚKKÁ TORICKÁ-STANDARDNÍ PARAMETRY-MĚSÍČNÍ	NAD +-10 DPT SFÉR., DO 2,75 DPT CYL., ASTIGMATISMUS,ANISOMETROPIE 3 DPT A VÍCE	166,65
4200038	ČOČKA KONTAKTNÍ MĚKKÁ TORICKÁ-STANDARDNÍ PARAMETRY-ŠESTIMĚSÍČNÍ	NAD +-10 DPT SFÉR., DO 2,75 DPT CYL., ASTIGMATISMUS,ANISOMETROPIE 3 DPT A VÍCE	999,93
4200039	ČOČKA KONTAKTNÍ MĚKKÁ TORICKÁ-NESTANDARDNÍ PARAMETRY-ŠESTIMĚSÍČNÍ	NAD +-10 DPT SFÉR.,OD 3,00 DPT CYL.; ASTIGM. VĚTŠÍ NEŽ 2,75;ANISOM. 3 DPT A VÍCE	1749,73
4200040	ČOČKA KONTAKTNÍ MĚKKÁ OKLUZNÍ	DO 5 LET VČETNĚ, AMBLYOPIE, INTOLERANCE NÁPLAŠŤOVÉHO OKLUZORU	979,80

- Kosmetické a protetické si pacient hradí sám plně!!!

4000138	ČOČKA KONTAKTNÍ SFÉRICKÁ PEVNÁ TVRDÁ PLYNOPROPUSTNÁ (RGP)	1 KS/ 2 ROKY / 1 OKO	3000,35
4000139	ČOČKA KONTAKTNÍ TORICKÁ PEVNÁ TVRDÁ PLYNOPROPUSTNÁ (RGP)	1 KS/ 2 ROKY / 1 OKO	5500,45

- U TKČ nutné schválení RL na základě žádanky + topografu


Současná úhrada TKČ

Individuálně zhotovené ZP						
Kód ZP	Kategorizační strom	Popis	Preskripční omezení	Indikační omezení	Množství limit	Úhradový limit bez DPH
4000138	kontaktní čočky sférické pevné – tvrdé plynopropustné (RGP)	korneální či sklerální čočky z plynopropustného materiálu včetně čoček hybridních (RGP střed, hydrogel okraj), v ceně čočky je zahrnuta i zkušební – adaptační kontaktní čočka	OPH; po schválení revizním lékařem	pokud nelze použít měkkou kontaktní čočku, afakie; keratokonus; astigmatismu s irregularis	1 ks / 2 roky / 1 oko	2.609,00 Kč / 1 ks
4000139	kontaktní čočky torické pevné – tvrdé plynopropustné (RGP)	korneální či sklerální čočky z plynopropustného materiálu včetně čoček hybridních (RGP střed, hydrogel okraj), v ceně čočky je zahrnuta i zkušební – adaptační kontaktní čočka	OPH; po schválení revizním lékařem	pokud nelze použít měkkou kontaktní čočku, afakie; keratokonus; astigmatismu s irregularis	1 ks / 2 roky / 1 oko	4.783,00 Kč / 1 ks
4000140	oční protézy – skleněné – individuálně zhotovené		bez popisu	není	2 ks / 1 rok	696,00 Kč / 1 ks
4000141	oční protézy – akrylátové – individuálně zhotovené		bez popisu	není	1 ks / 1 rok	1.739,00 Kč / 1 ks



= již neplatné, jen částečně

- PMMA, RGP: 1x za 2 roky, u dětí do 15 let max. 1x ročně, Dg.: keratokonus, astigmatismus irregularis, do 15 let anizometropie 3,0 D a více Z (schvaluje revizní lékař)
- MKČ, Silikonhydrogelové: do 15 let 2x ročně, od 15 let 1x ročně, Dg.: afákie, refrakce nad +/- 10,0 D alespoň u jednoho oka, astigmatismus irregularis, anizometropie 3,0 D a více, výměnné systémy nutné Z-mimo 0090290 všechny
- Barevné, terapeutické: 1 rok, děti do 10 let dle potřeby, Dg.: choroby rohovky, Z (výjimka: keratokonus po operaci katarakty)
- Individuální schválení (sociálně slabým proplatí soc. odbor i roztok na KC)

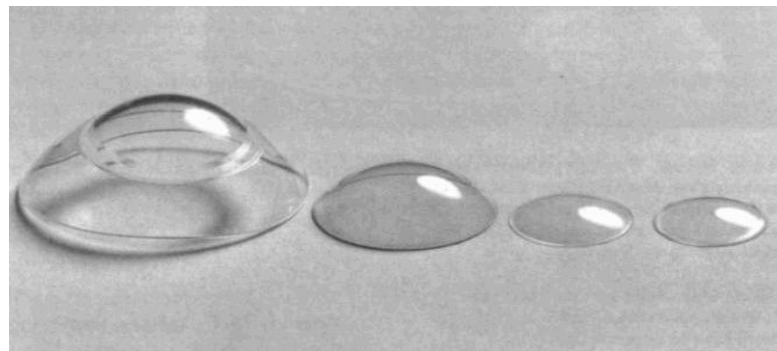
The background of the slide features two clear, curved contact lenses resting on a light blue, reflective surface. The lens on the left is positioned to show its curved inner surface, while the lens on the right is shown from a slightly different angle, highlighting its outer curve. The lighting is soft, creating subtle reflections on the lenses and the surface below them.

- Terapeutická čočka je aplikována oftalmologem a hrazena jako materiál – součást výkonu

- = účely aplikace se mnohdy prolínají

Typy kontaktních čoček

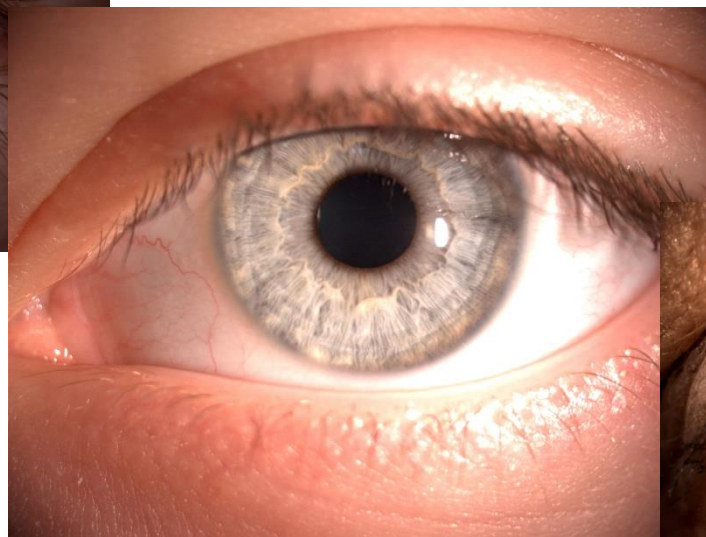
- Měkké x tvrdé
- Závislé na povaze materiálu
- Tvrdé nepropustné pro plyny: PMMA
- Tvrdé plynopropustné: CAB, silikonakryláty
- Hydrofilní měkké čočky: hydrogelové čočky
silkonhydrogelové čočky



Mnohdy se nejedná o „speciální“ KČ, ale o **speciální aplikaci**

Nález na předním segmentu

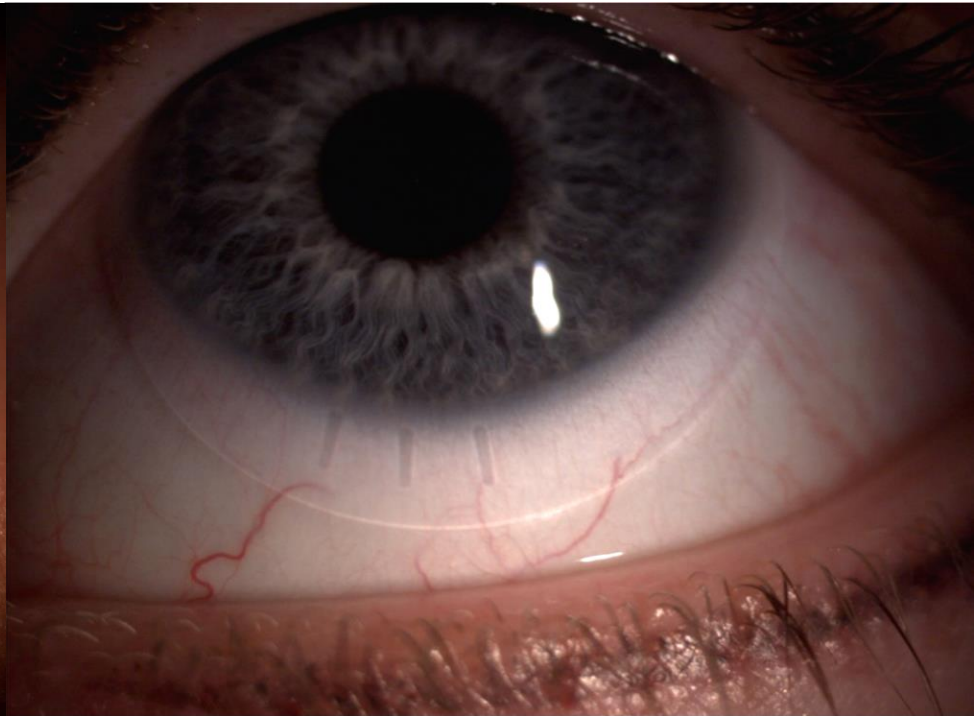
- Fyziologie x patologie



Měkké kontaktní čočky – opakování z Bc. studia



Sférická měkká kontaktní čočka



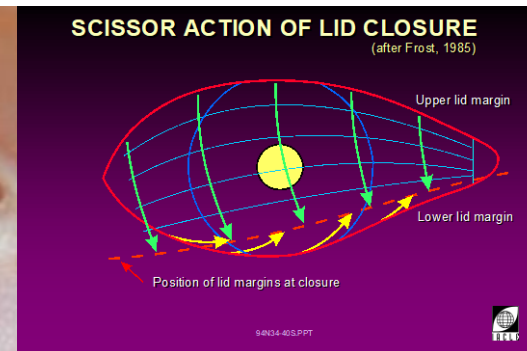
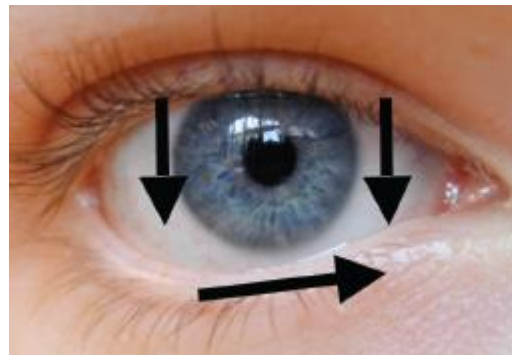
Torická měkká kontaktní čočka

Stabilizace torických KČ

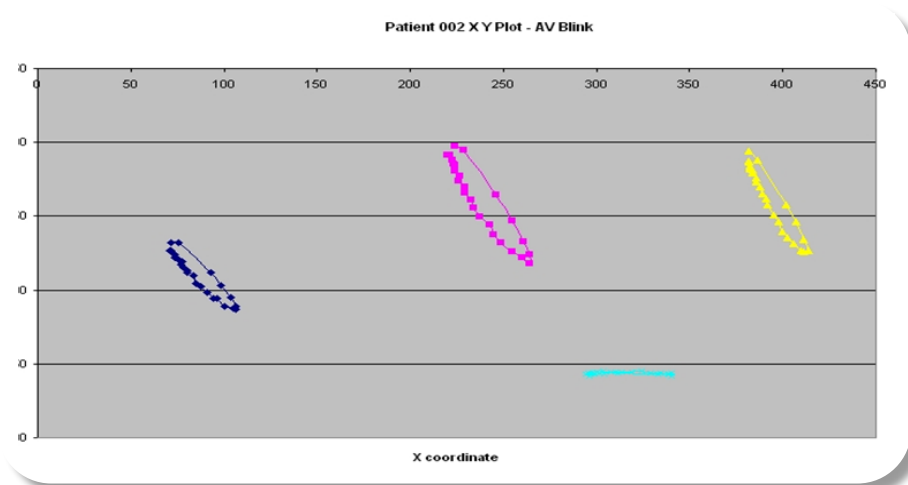
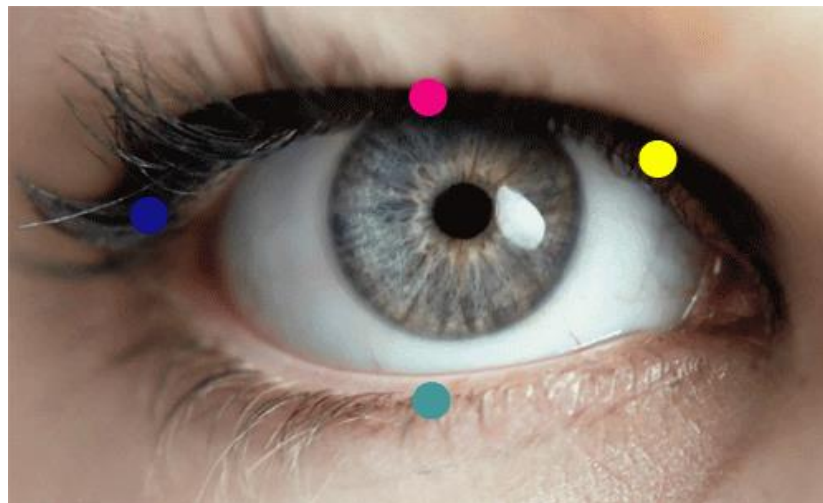


PROČ STABILIZOVAT...

- ▶ Kvalitní vidění potřebuje správnou **stabilizaci osy cylindru**
- ▶ Víčka - jejich tonus a tloušťka napomáhají udržovat kontaktní čočku
- ▶ Pohyb víček vyvolává pohyb čočky ve stále stejném směru – nůžkový efekt

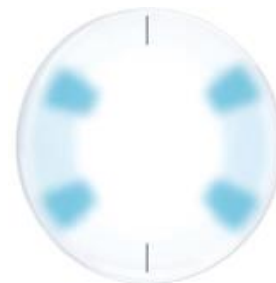
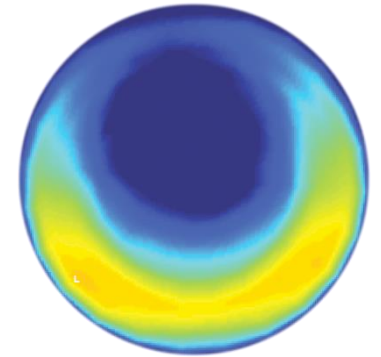
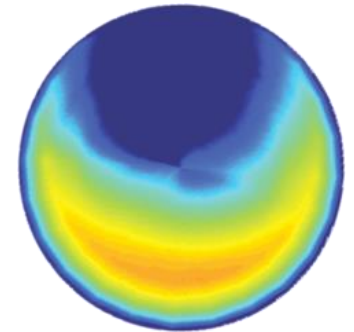


- Pohyb víček při mrkání



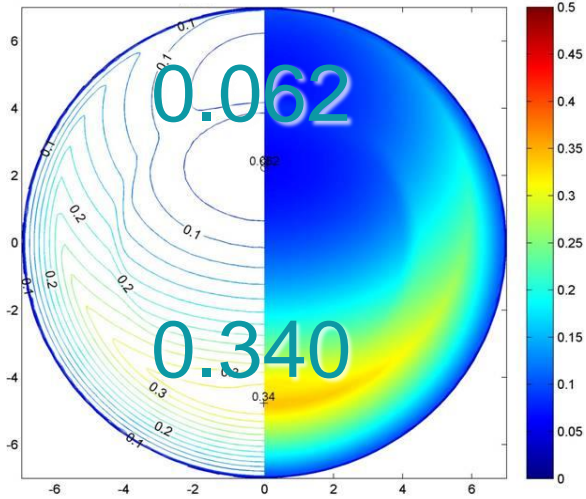
Stabilizační techniky

- Trunkace – seříznutí okraje
- Double slab-off – dvojité ztenčení
- **Modifikace prizmatického balastu:**
 - Reversní prizma
 - Peri-balast
- Dynamická stabilizace
- Auto-align design - samozarovnání



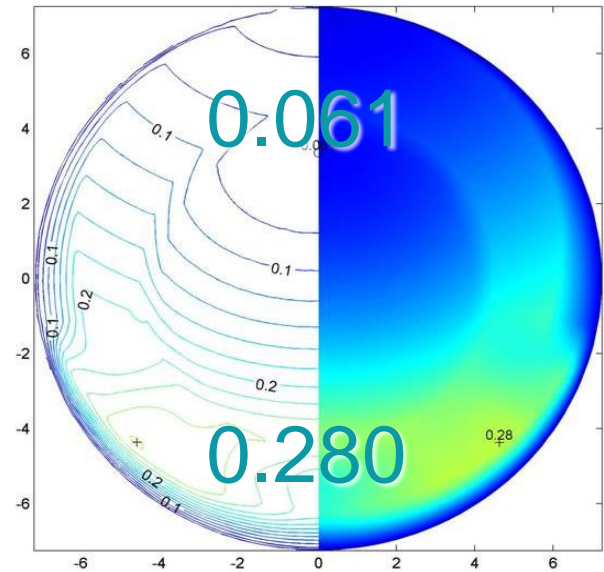
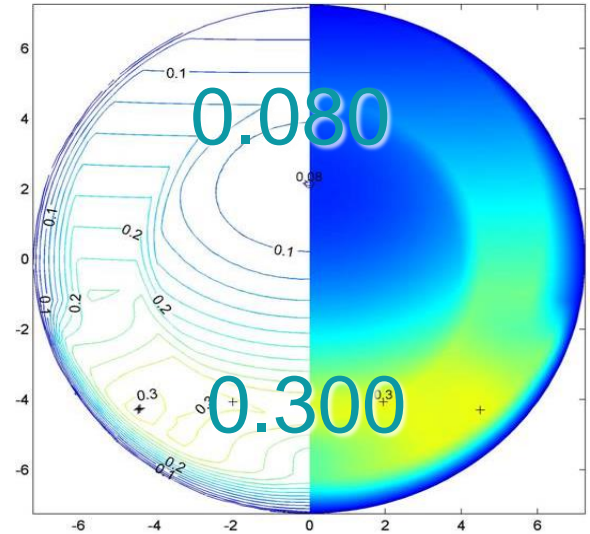
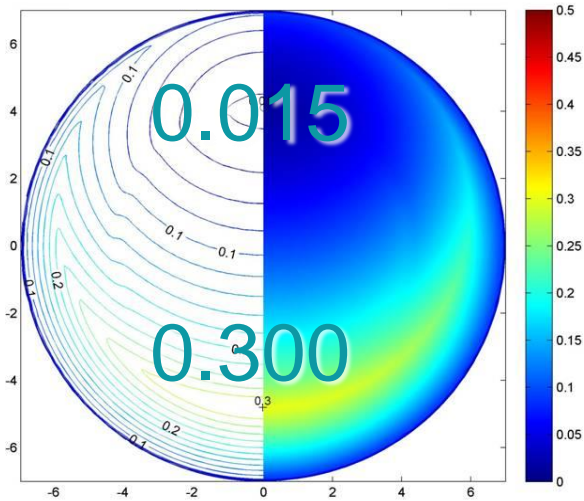
PureVision Toric

-3.00/-2.25 AX 180°

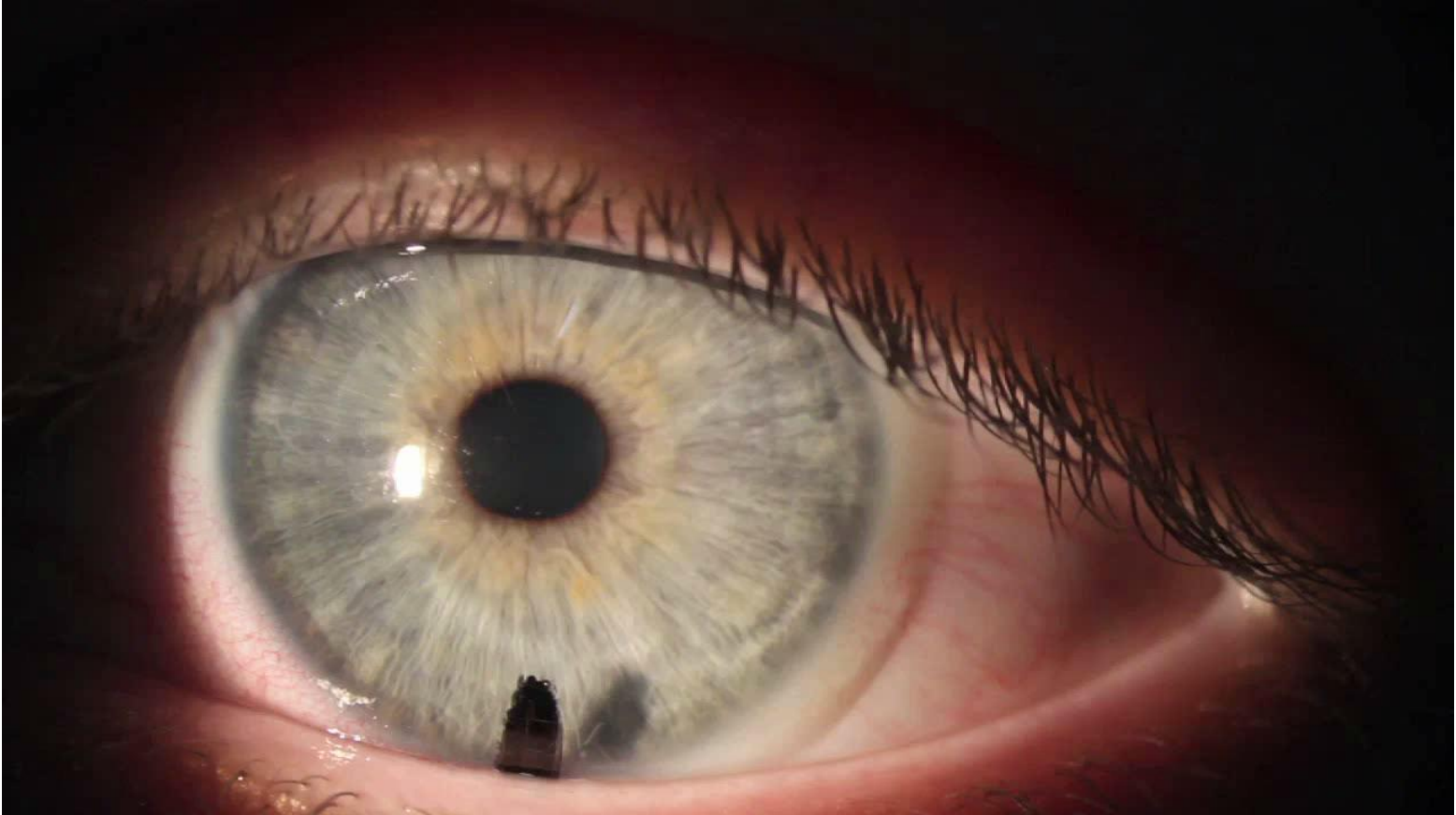


PureVision 2 HD for Astigmatism

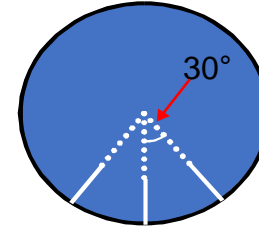
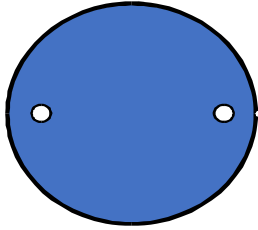
-2.25/-0.75 AX 90°





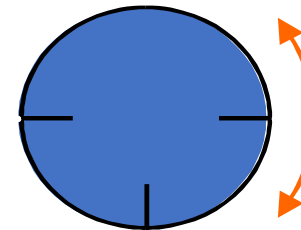
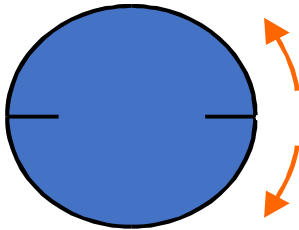


Kde hledat referenční značky

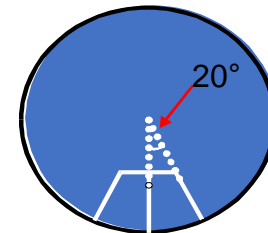
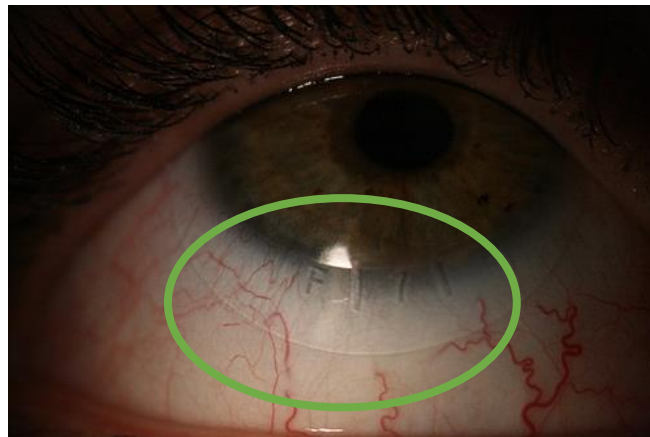
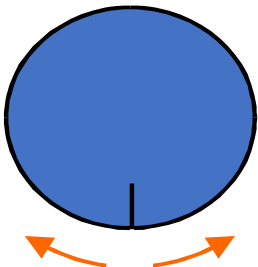


rotace:

- ve směru hodin. ručiček (vlevo) - přičítáme,
- **proti směru** hodin. ručiček (vpravo) - **odečítáme**



Neznačí osu cylindru !!!

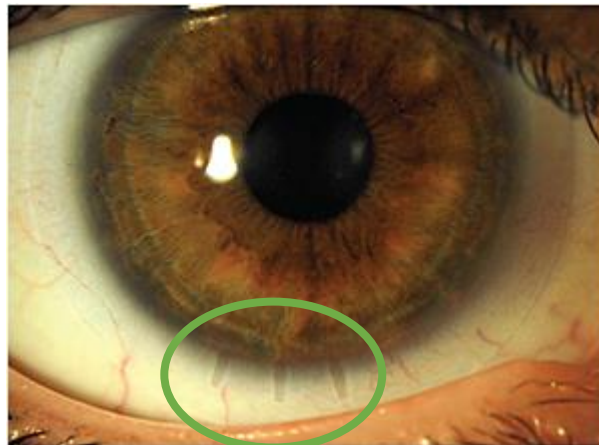


- **Hodnota cylindru astigmatismus:**

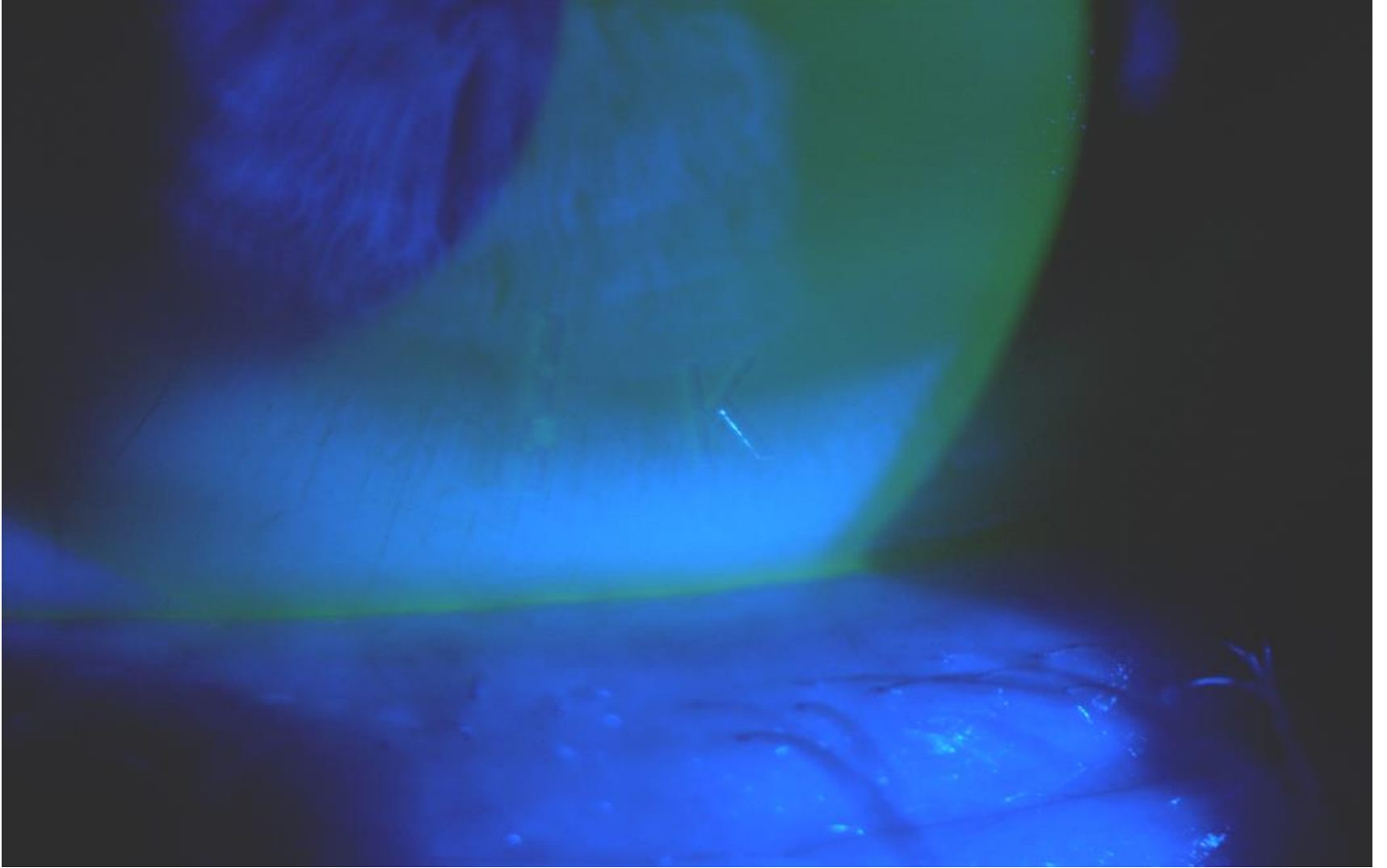
- -0.75 D Cyl
- -1.25 D Cyl
- -1.75 D Cyl
- -2.25 D Cyl
- -2.75 D Cyl

10° stočení způsobí další

- 0.25 D Cyl
- 0.42 D Cyl
- 0.58 D Cyl
- 0.75 D Cyl
- 0.92 D Cyl



Stočení 5° temporálně



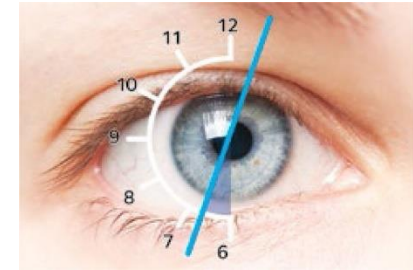


Správná pozice usazení torické kontaktní čočky



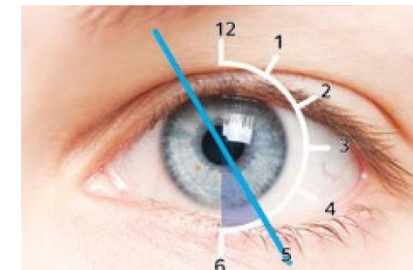
Stočení torické kontaktní čočky o 15° nasálně

Příklady stočení torické KČ

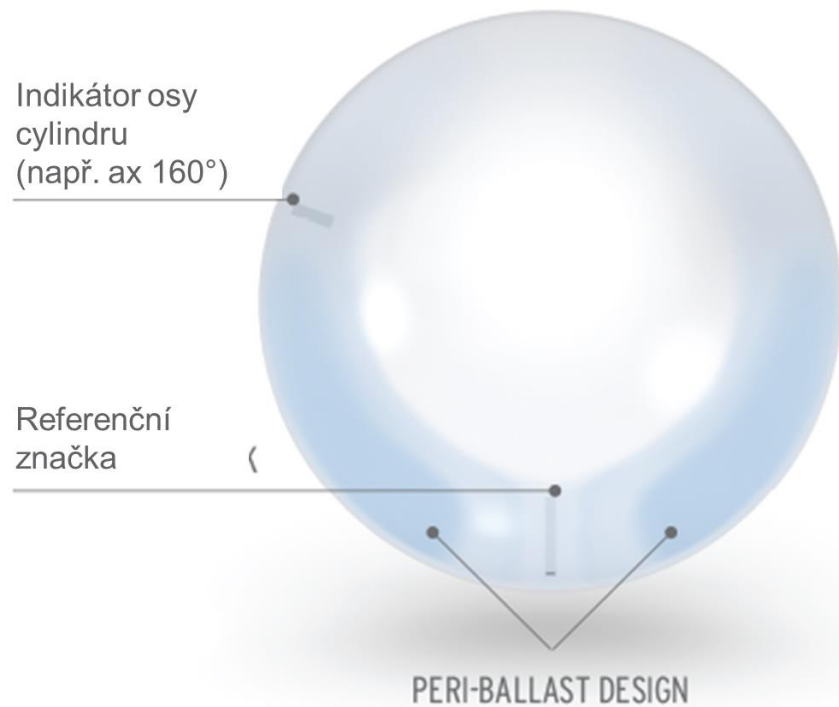


- Brýle OD: **sph -1,0 cyl -0,75 ax 140°**
 - Čočka se stáčí o 20° nasálně (ve směru hod. ručiček +)
- Nová čočka bude: **sph -1,0 cyl -0,75 ax 160°**

- Brýle OD: **sph -1,0 cyl -0,75 ax 15°**
 - Čočka se stáčí o 10° temporálně (proti směru hod. ručiček -)
- Nová čočka bude: **sph -1,0 cyl -0,75 ax 5°**



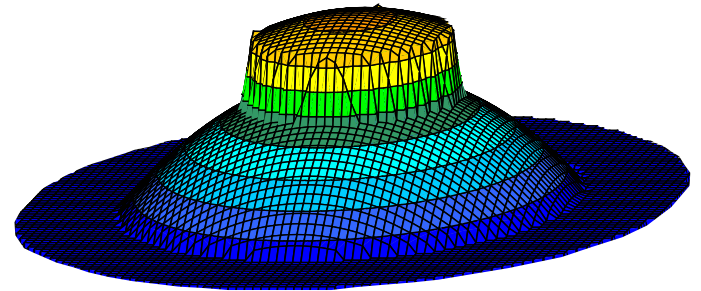
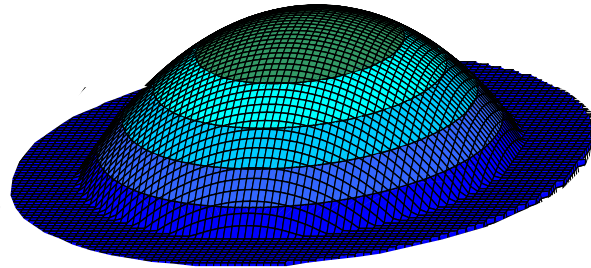
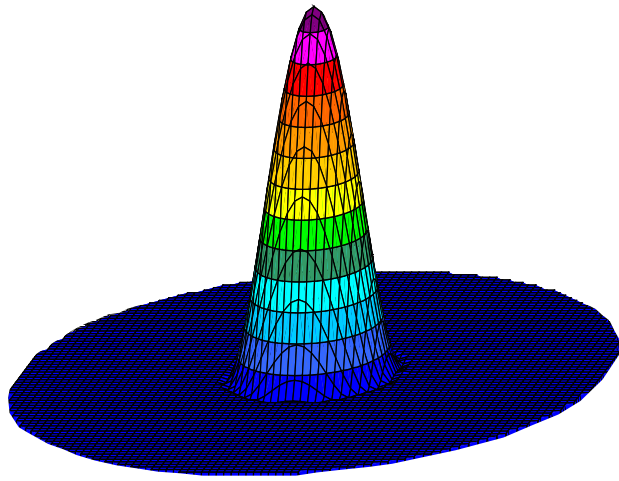
- Na trhu jsou měkké torické KČ, které mají kromě referenční značky také **indikátor osy cylindru!!!**
- nezaměňovat!!!



Multifokální kontaktní čočky

- Máme 3 typy aplikací kontaktních čoček pro korekci presbyopie, z nichž každá má svůj doporučený aplikační postup, výhody, kompromisy a stupně úspěšnosti
- Monovision korekce
- Bifokální / alternativní vidění RGP (velmi málo používané)
- Současné čočky
 - Progresivní – asférické - simultánní
 - Čočky s designem koncentrického systému





Měkké multifokální čočky

Přizpůsobení na simultánní vidění

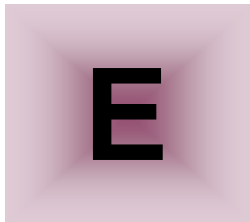
Multifokální čočky

: VÝHODY :

- Progresivní efekt
- Není kompromis pro střední vzdálenost

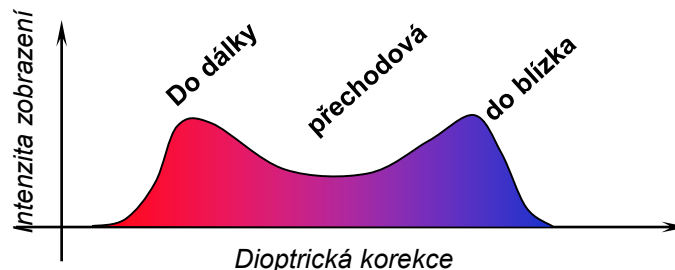
: NEVÝHODY :

- závislé na velikosti zornice



SIMULOVANÉ VIDĚNÍ NA BLÍZKO

ROZLOŽENÍ DIOPTICKÉ MOHUTNOSTI

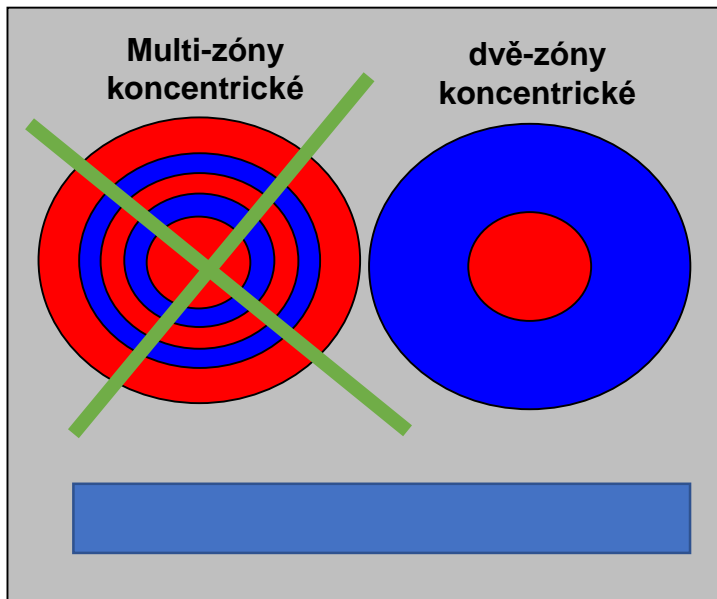


Pro oblibu měkkých kontaktních čoček je důležitá pečlivá instruktáž pacienta s ohledem na to, co pacient očekává od simultánního (multifokálního) vidění.

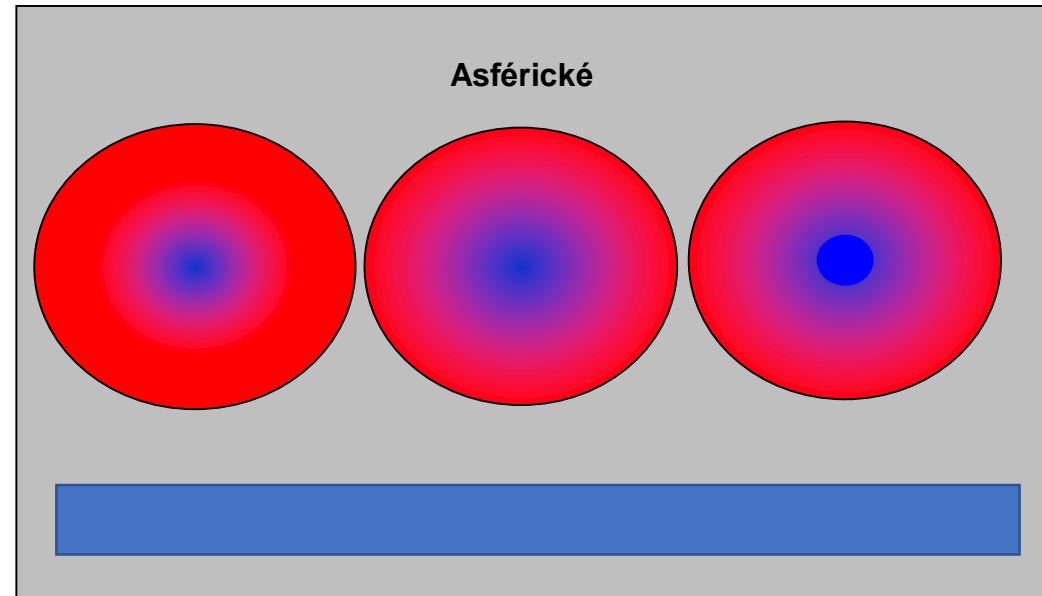
Charakteristiky provedení: Asférická přední plocha



Bifokální čočky



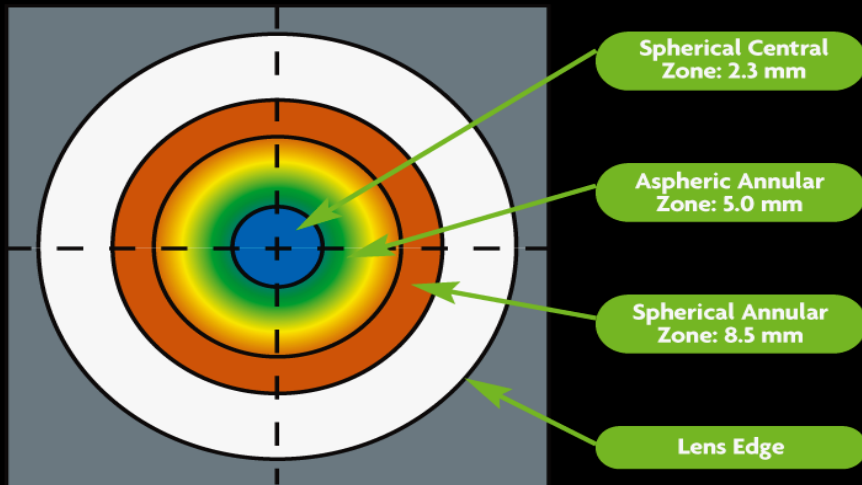
Multifokální



VIDĚNÍ DO DÁLKY

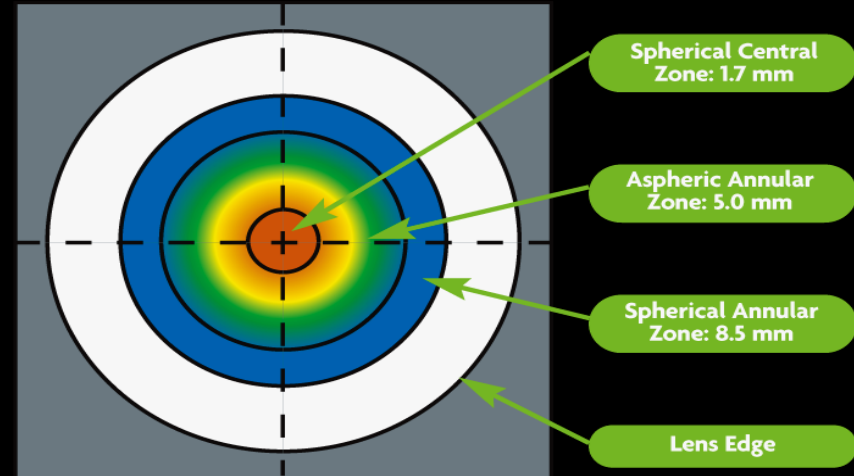
VIDĚNÍ NA BLÍZKO

D LENS: DOMINANT EYE



Distance Vision  Near Vision

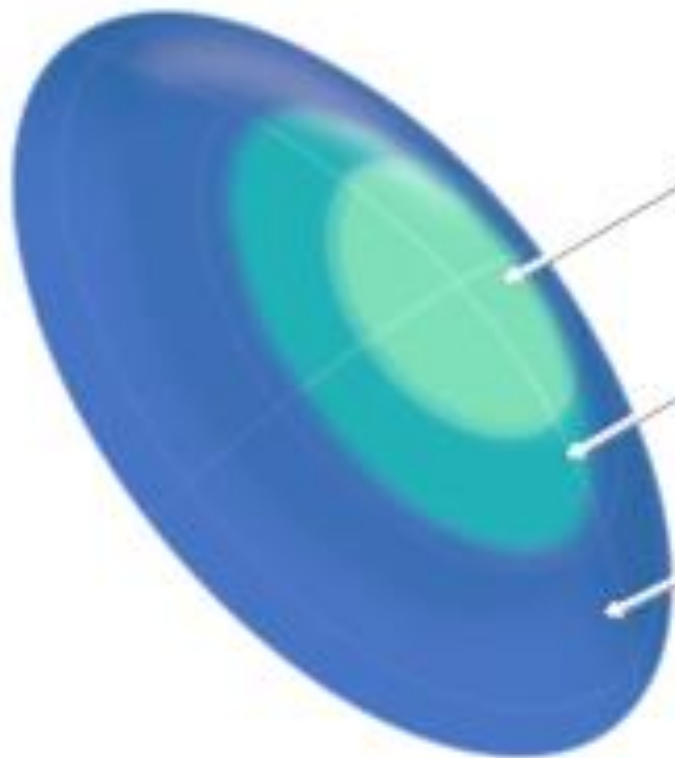
N LENS: NON-DOMINANT EYE



Distance Vision  Near Vision

Další generace: 3-Zone Progressive™ design

Simultánní vidění

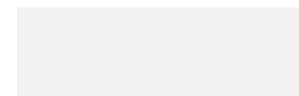


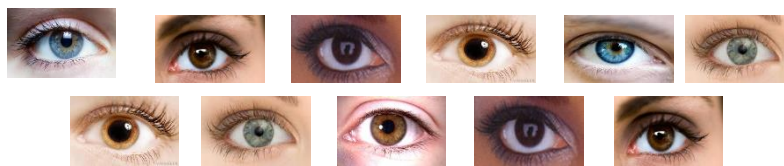
Zóna do blízka

Zóna pro střední vzdálenost

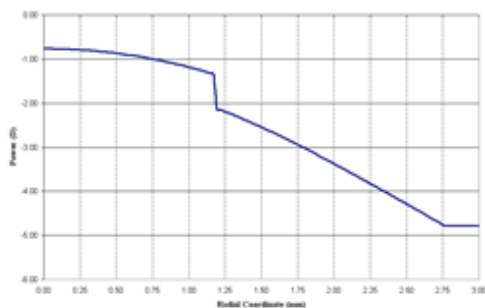
Zóna na dálku

- Ø optické zóny 9,0 mm
- Asférický profil

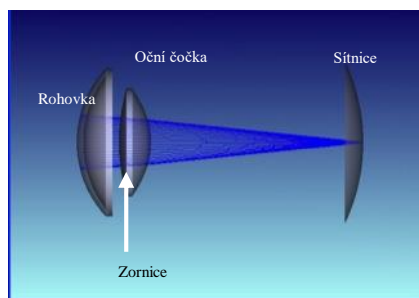




Který z multifokálních designů je ten nejlepší?



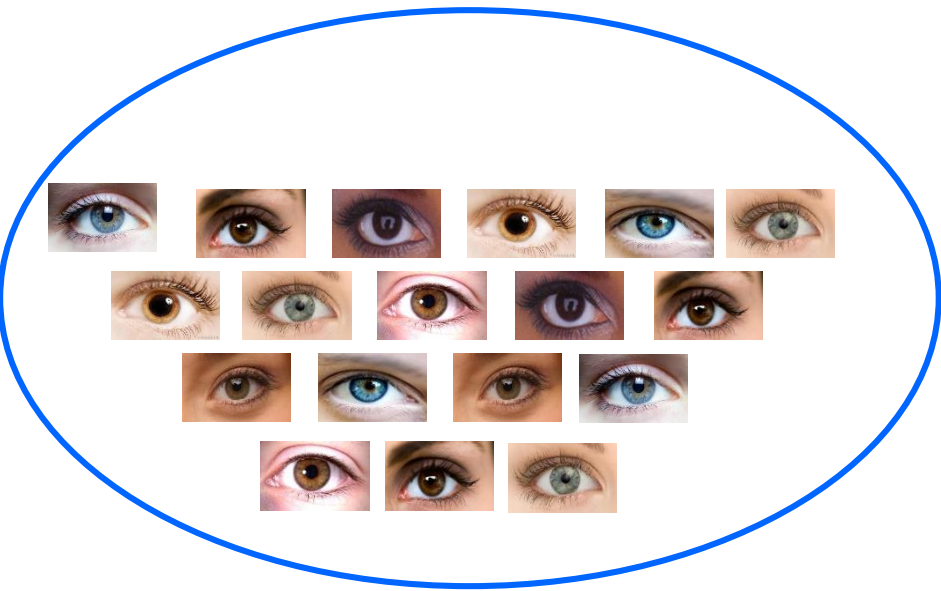
Nový design



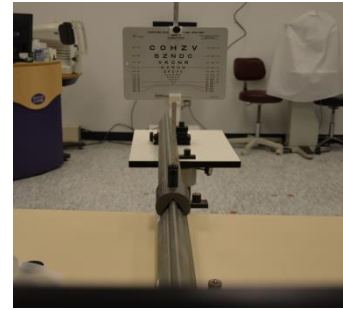
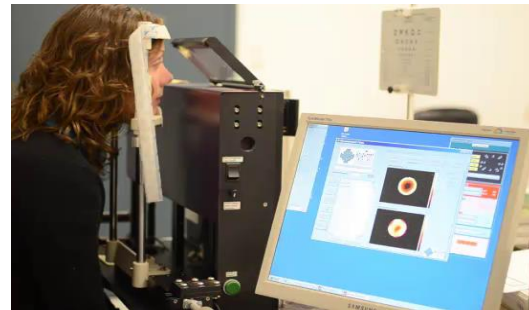
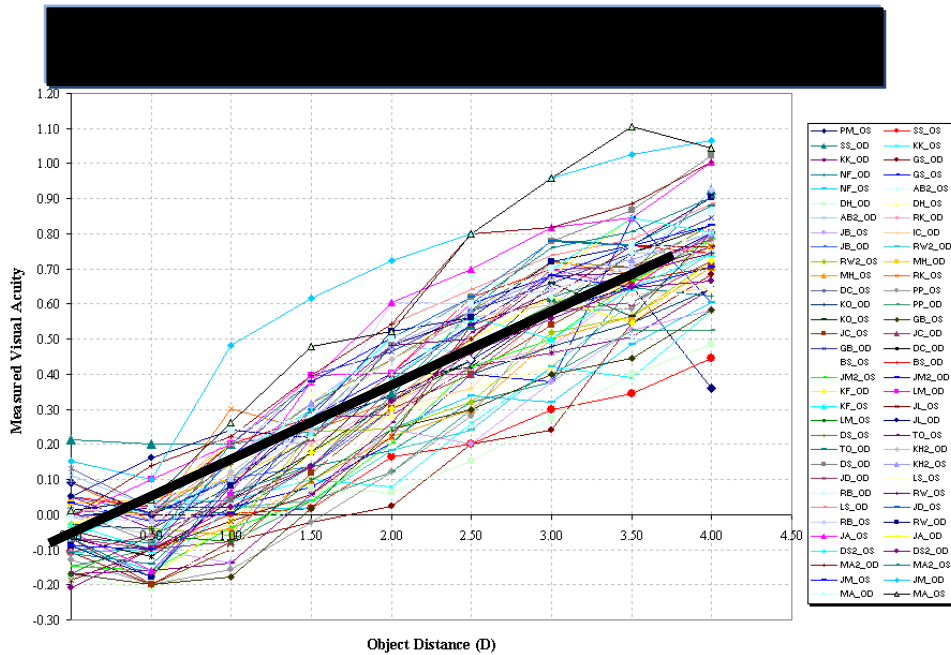
Test designu na „průměrném oku“ v počítačovém modelu



Klinické testy



- Měření zahrnovala data všech biometrických parametrů

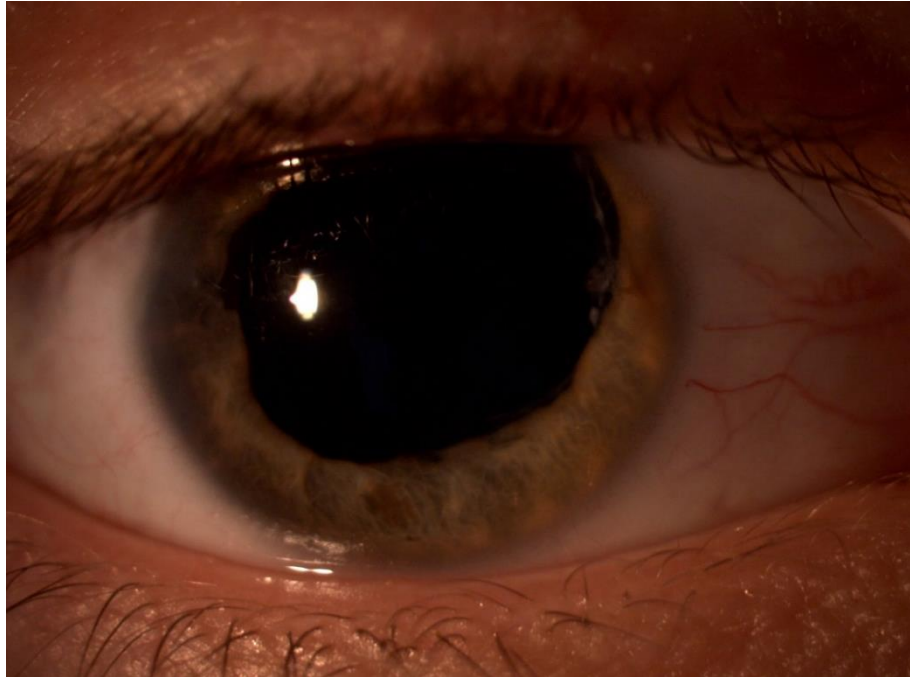


Afakie

- možnost udělat si diagnostickou sadu u různých zakřivení: např. u afakie:

Vpravo	8,4	+10		+14		+18
Vlevo	8,8		+12		+16	

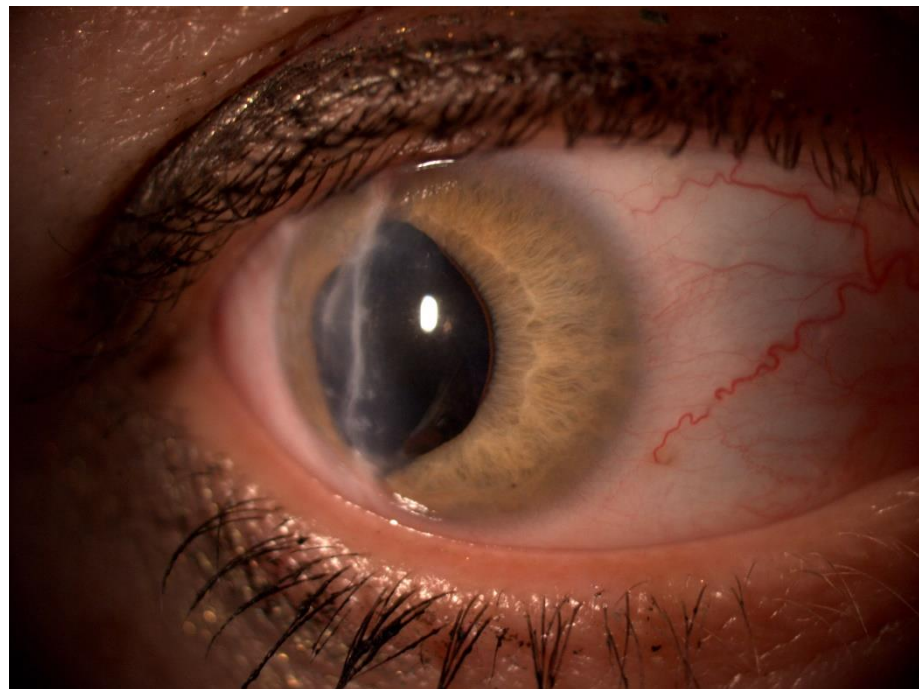
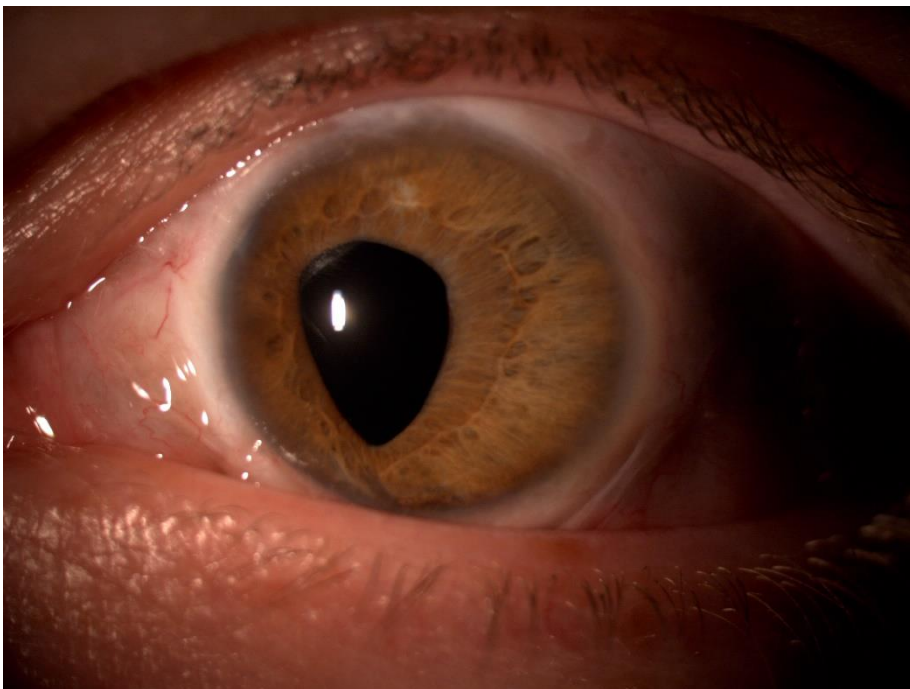
- Poté dokorekce např.: P: +10 +1
L: +12-1



Pouřazová afakie



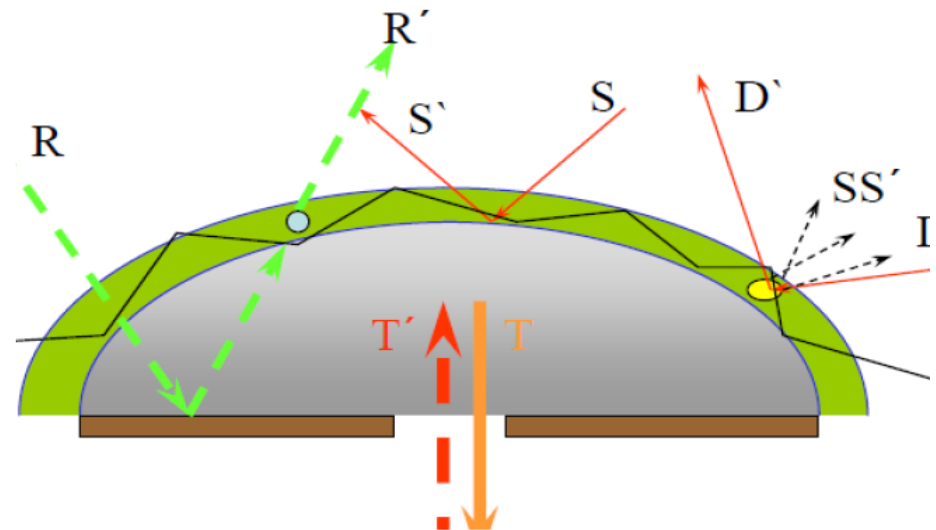
Afakie mladé klientky po kongenit. kataraktě



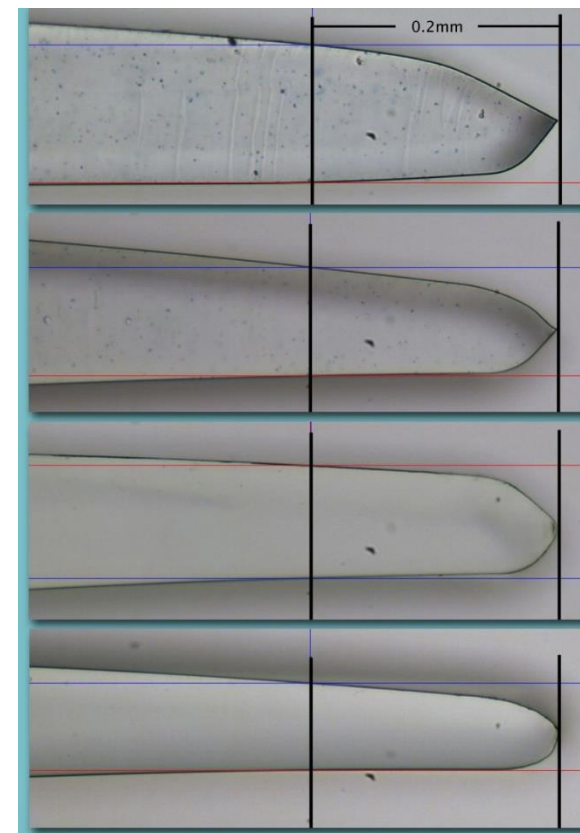
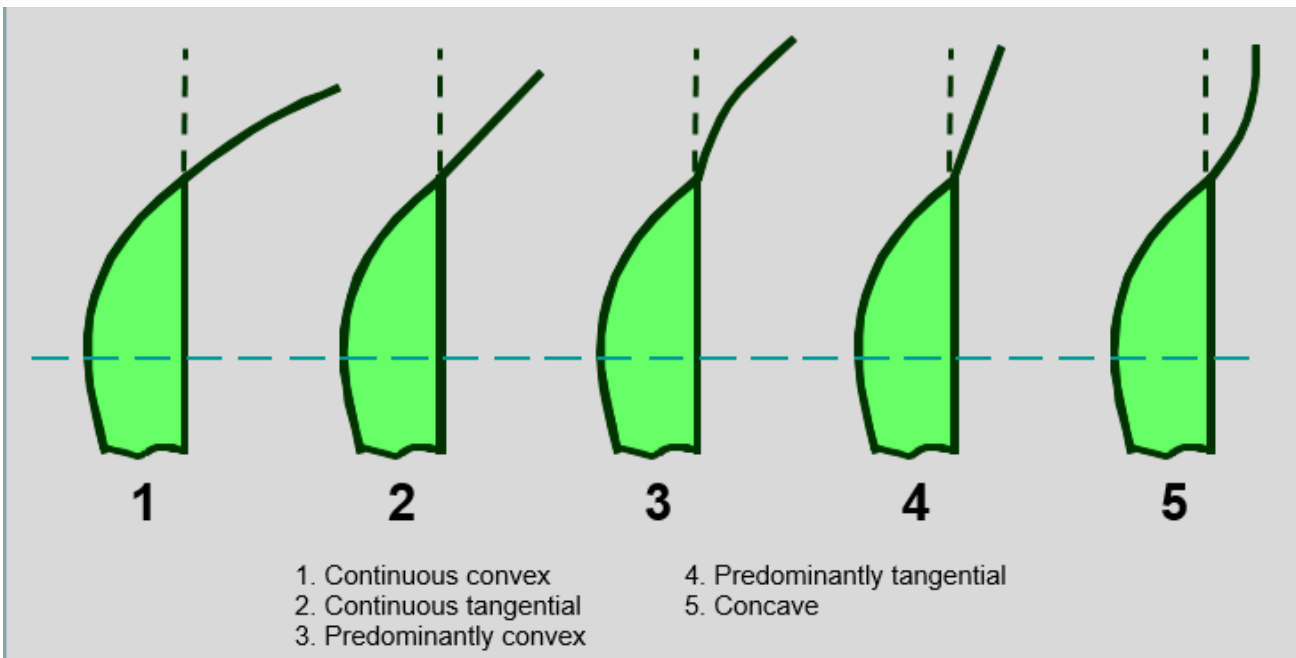
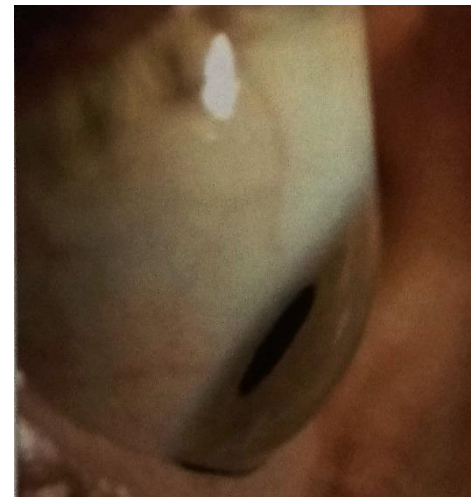
Štěrbínová lampa

- difúzní osvětlení ...
- přímé osvětlení ...
- nepřímé osvětlení ...

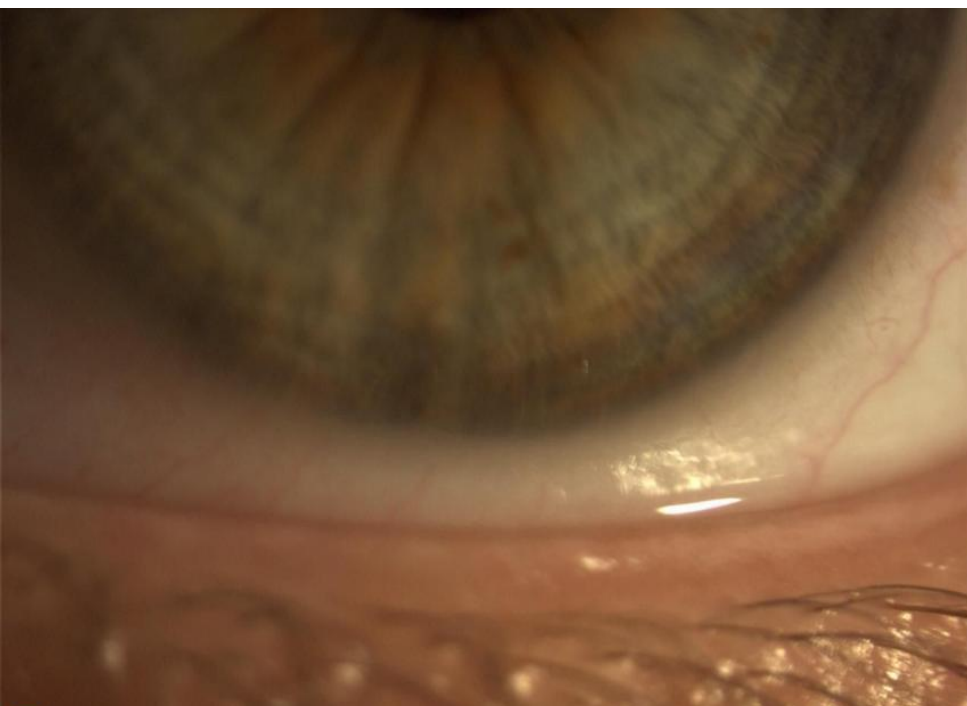
- 2 typy: Zeiss, Haag-Streit



Korneo-sklerální profil a profil okraje KČ



- Slzný film

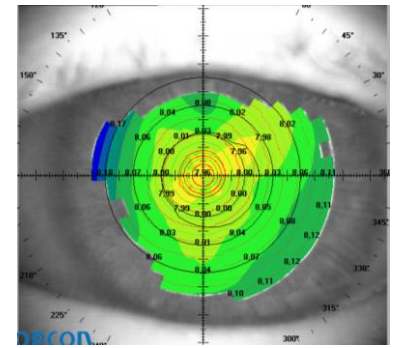


Slzný meniskus

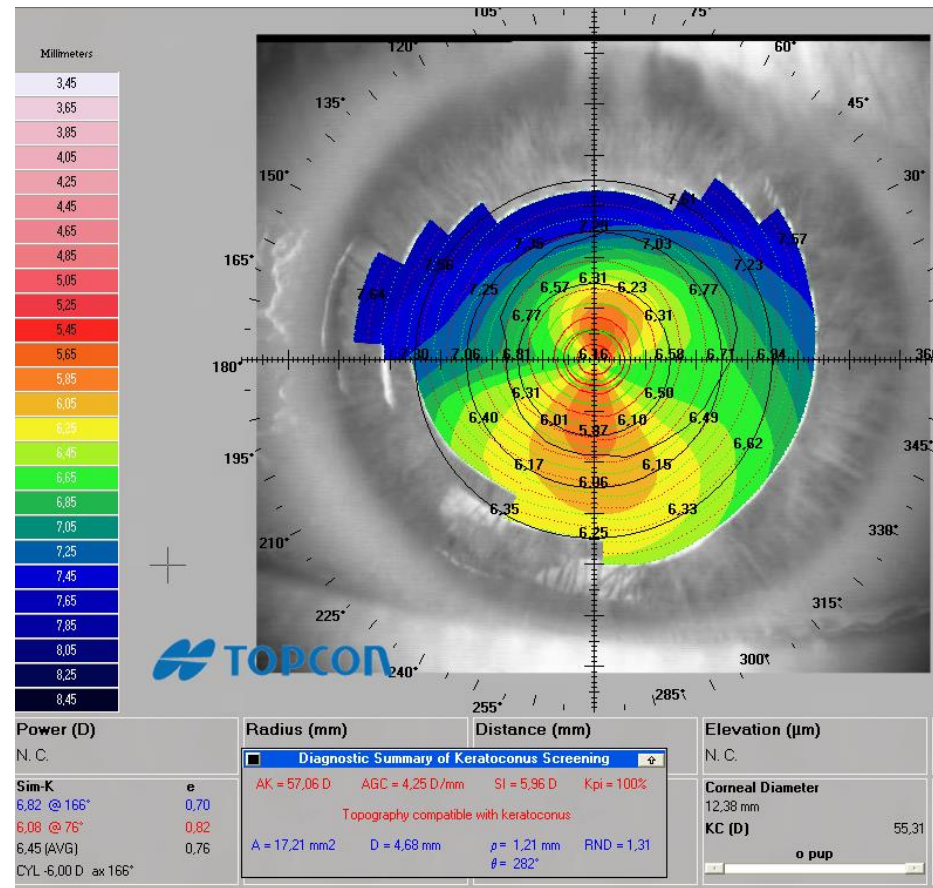
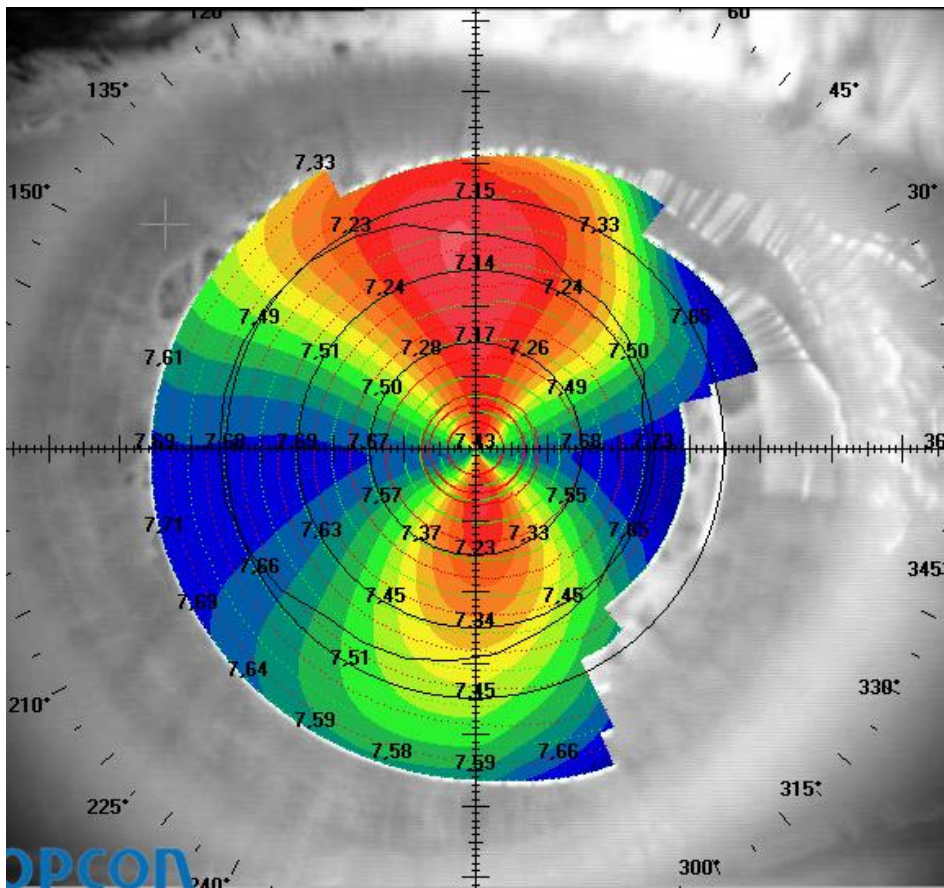


Interference slzného filmu

Tvar rohovky



- Rohovková topografie: fyziologie x patologie



... Sofistikovanější přístroje zahrnující rohovkovou topografii

- Rohovková topografie je metoda podrobně popisující povrch rohovky
- Slouží k přesnému mapování astigmatismu přední plochy rohovky (kontaktní čočky, refrakční chirurgie) a k diagnostice ektatických onemocnění rohovky
- Easygraf, Keratograf (Oculus), Medmont E300 (Medmont), iProfiler, Atlas 9000 (oba Zeiss)
- Visante (Zeiss), Casia (Tomey) – interferometrie (OCT)
- Orbscan (Bausch and Lomb), OPD scan (Nidek) – slit-imaging
- Pentacam (Oculus) - Scheimpflugova kamera
- Galilei (Ziemer) – Scheimpflugova kamera plus Placidův kotouč
- Sirius,

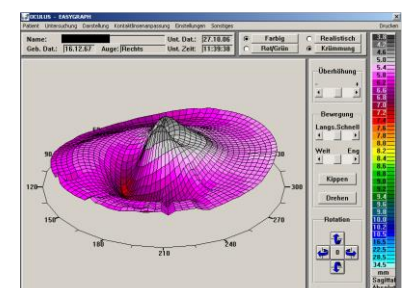
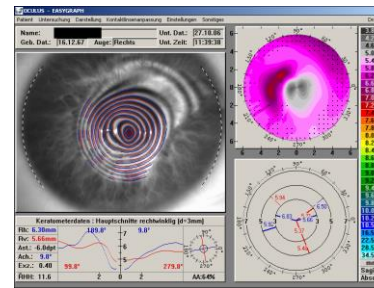
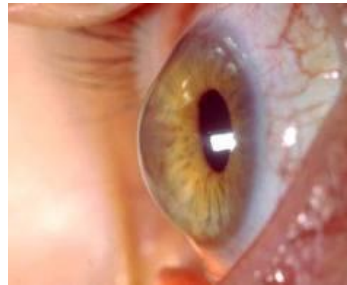


Dystrofie x degenerace x ektázie

- **Dystrofie** – primární onemocnění oka, nejsou ovlivněny věkem, celkovými chorobami nebo jiným onemocněním. Jejich výskyt je vzácný s pozvolnou progresí. (dystrofie epitelu, Bowmannovy membr., stromální a endoteliální dystr. - Fuchsova)
- **Degenerace** – sekundárně vzniklé onemocnění. Na jejich vzniku se podílí jednak věkem podmíněné změny rohovkové tkáně a další, zpravidla systémová onemocnění.
 - keratokonus, keratoglobus, pelucidní marginální degenerace
- **Ektázie** jsou projevy ztenčení rohovkového stromatu

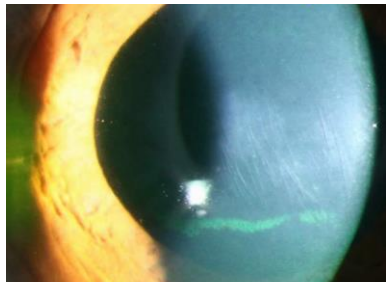
Keratokonus

- ✓ Keratokonus je nezánětlivé degenerativní ektatické onemocnění rohovky související s protenčováním stromatu
- ✓ Zhoršenou kvalitu zraku lze nejprve korigovat brýlemi, chvíli měkkými kontaktními čočkami a RGP, resp. hybridními čočkami
- ✓ Operační zákroky na rohovce volíme až jako poslední variantu

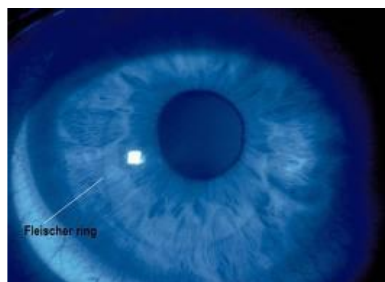


Počátek onemocnění

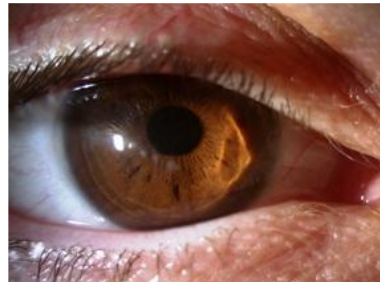
- Většinou v období puberty – manifestuje mezi 16.-25. rokem
- Progreduje až do dospělosti (30-40 let)
- Kdykoliv může přejít do stacionární fáze
- V 85% jde o oboustranné onem.



Vogtovy striae



Fleischerův prstenec

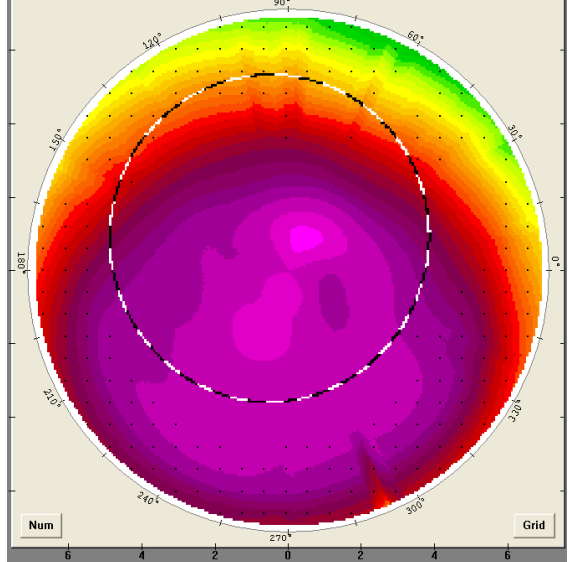
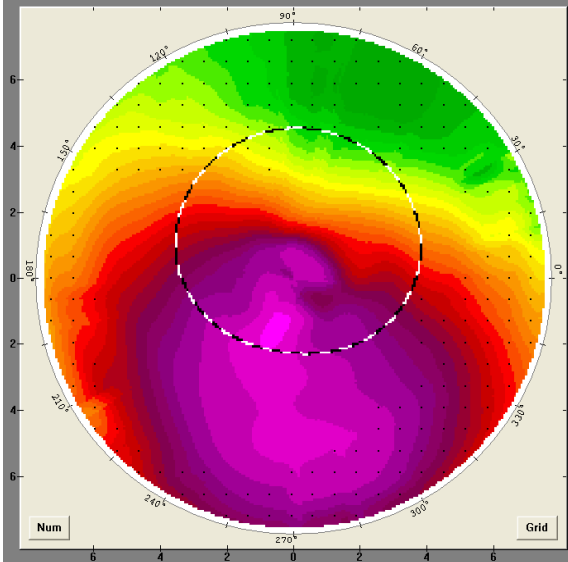
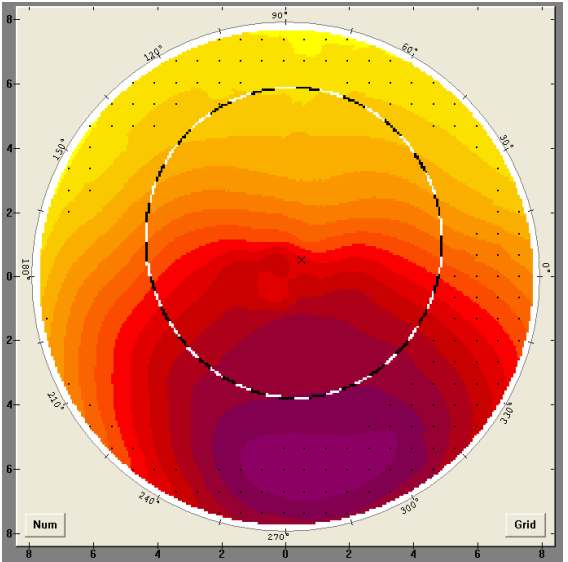
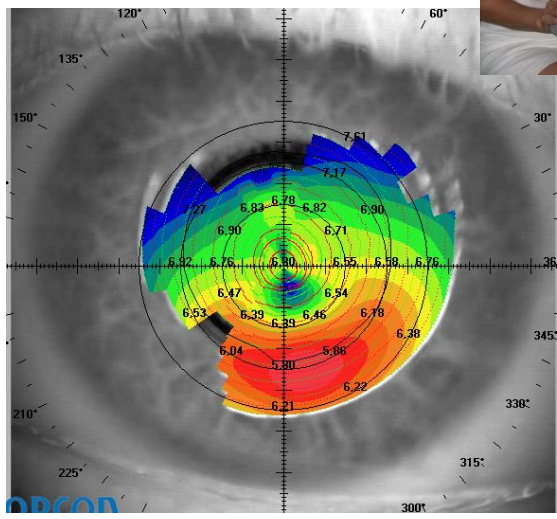
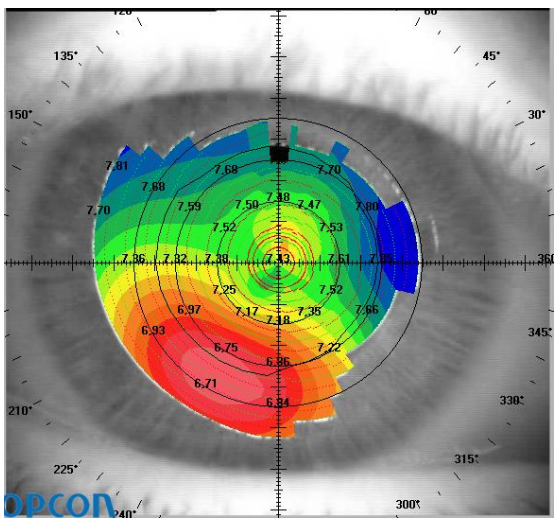


Rizzutiho znamení



Munsonův příznak

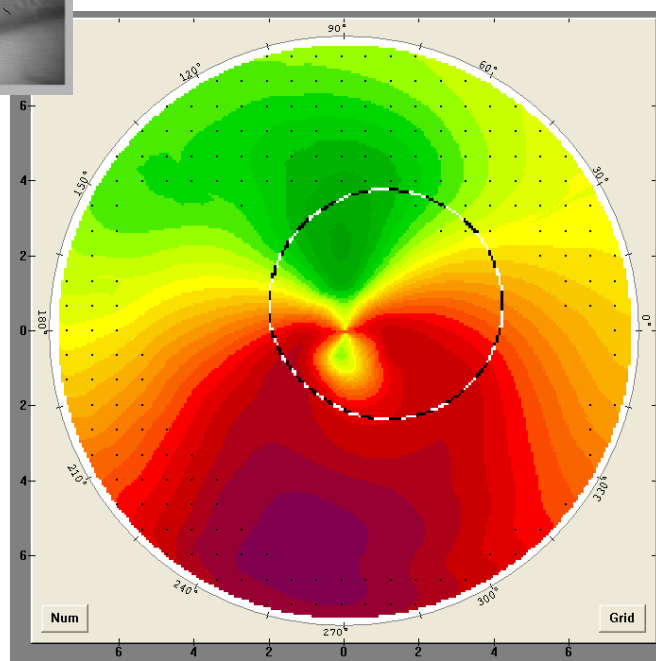
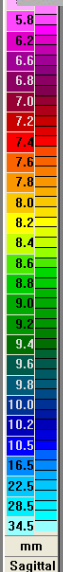
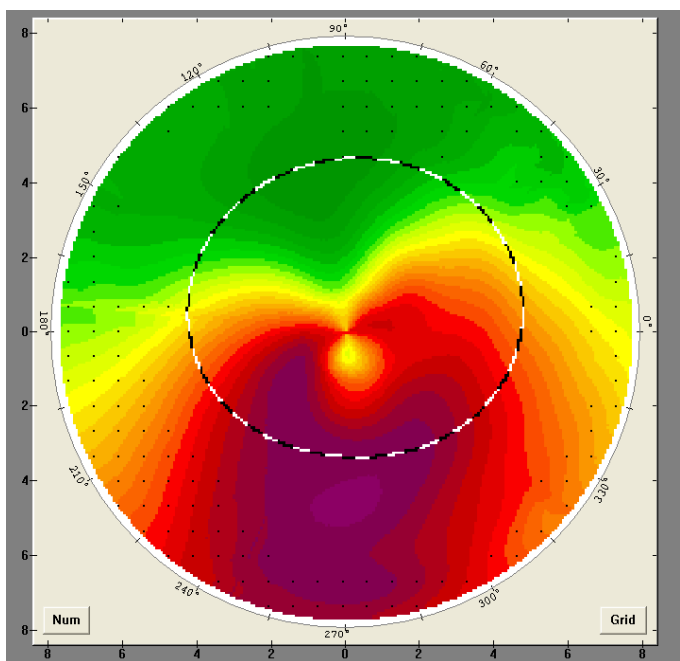
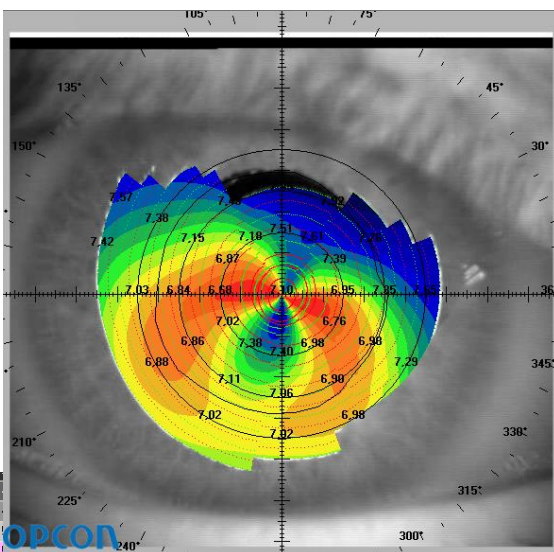
Keratokonus ...



- Keratokonická rohovka s makulami

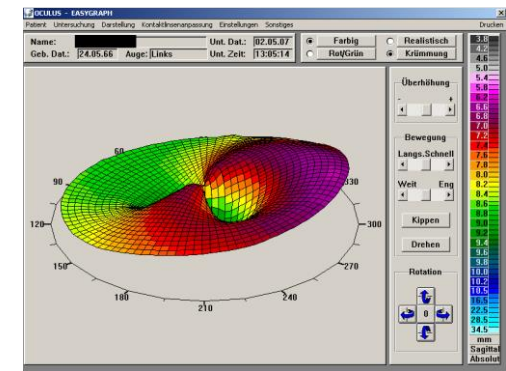
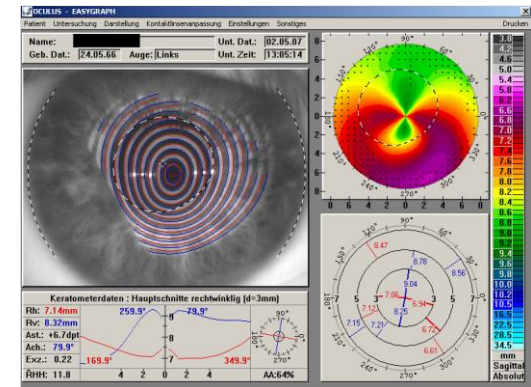


Pelucidní marginální degenerace



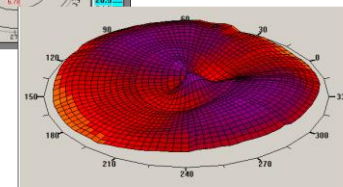
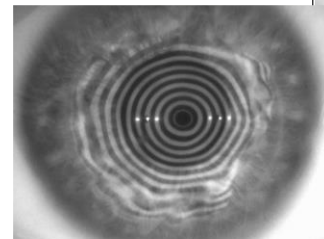
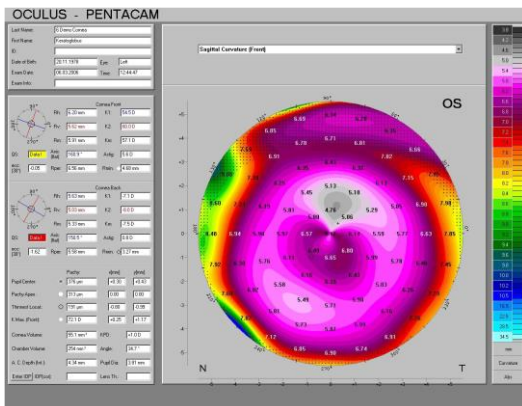
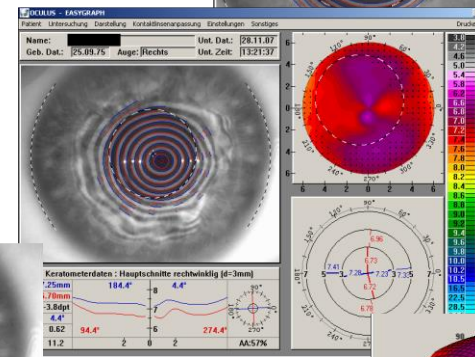
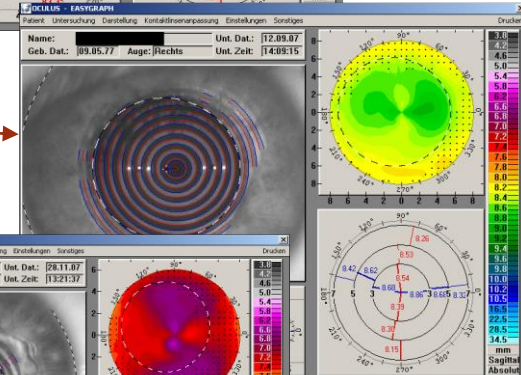
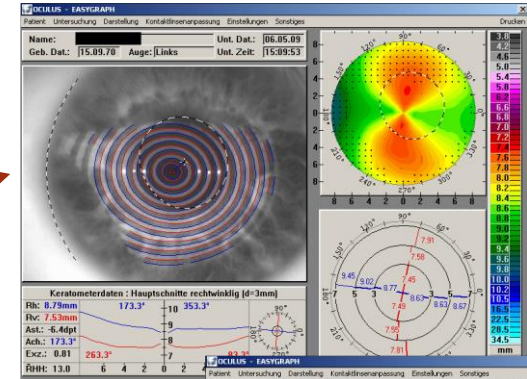
PMD

- Ektatické onemocnění rohovky
- Obvykle oboustranné
- Projevuje se mezi 20. - 40. rokem života
- Projevuje se vyklenováním rohovky v periferii, zejména v dolních kvadrantech 1-2 mm od limbu
- Vzniká asymetrický nepravidelný astigmatismus
- Často zaměňován s keratokonem, ale chybí Vogtovy striae a Fleischerův prsteneček
- Perforace rohovky není obvyklá
- Terapie: lamelární keratoplastika, CXL

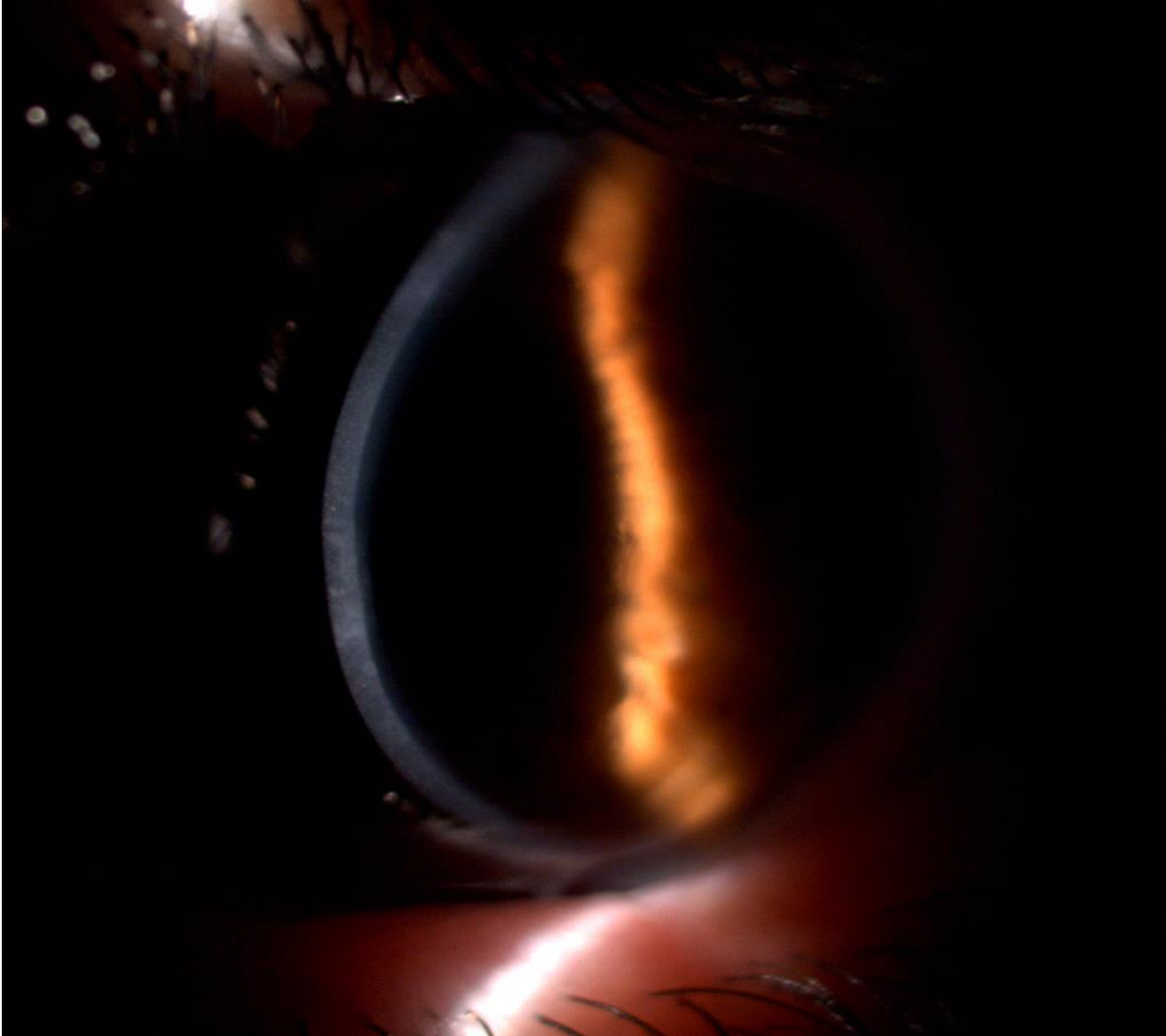


Diferenciální diagnostika ektatických onemocnění rohovky včetně topografických scanů - přehled

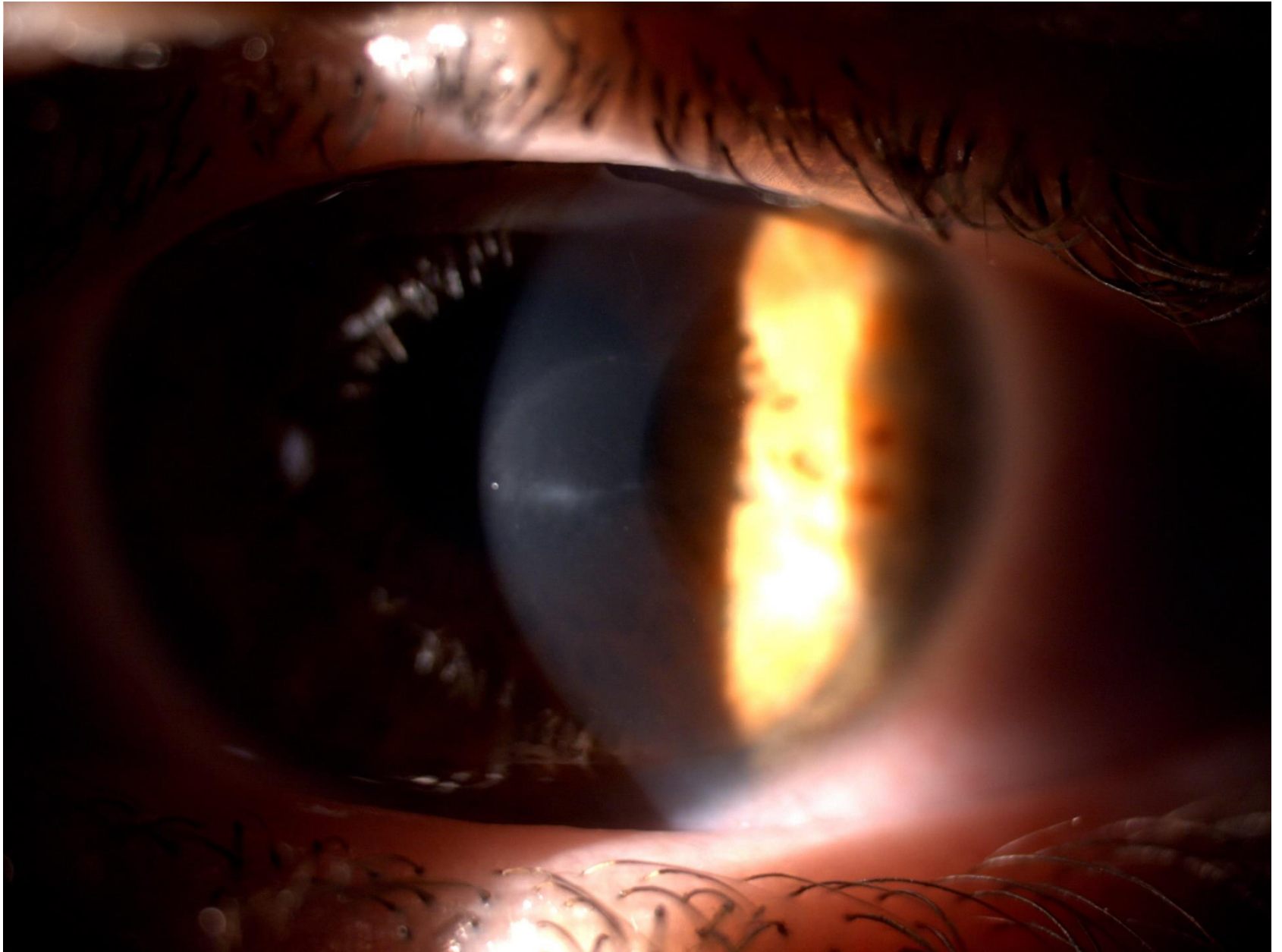
- Topografie rohovky – fyziologický scan
- Rohovka s astigmatismem podle pravidla
- Rohovka s keratokonem
- Rohovka s marginální pelucidní degenerací
- Rohovka po laserové chirurgii
- Rohovka po keratoplastice
- Rohovka s keratoglobem (Pentacam)



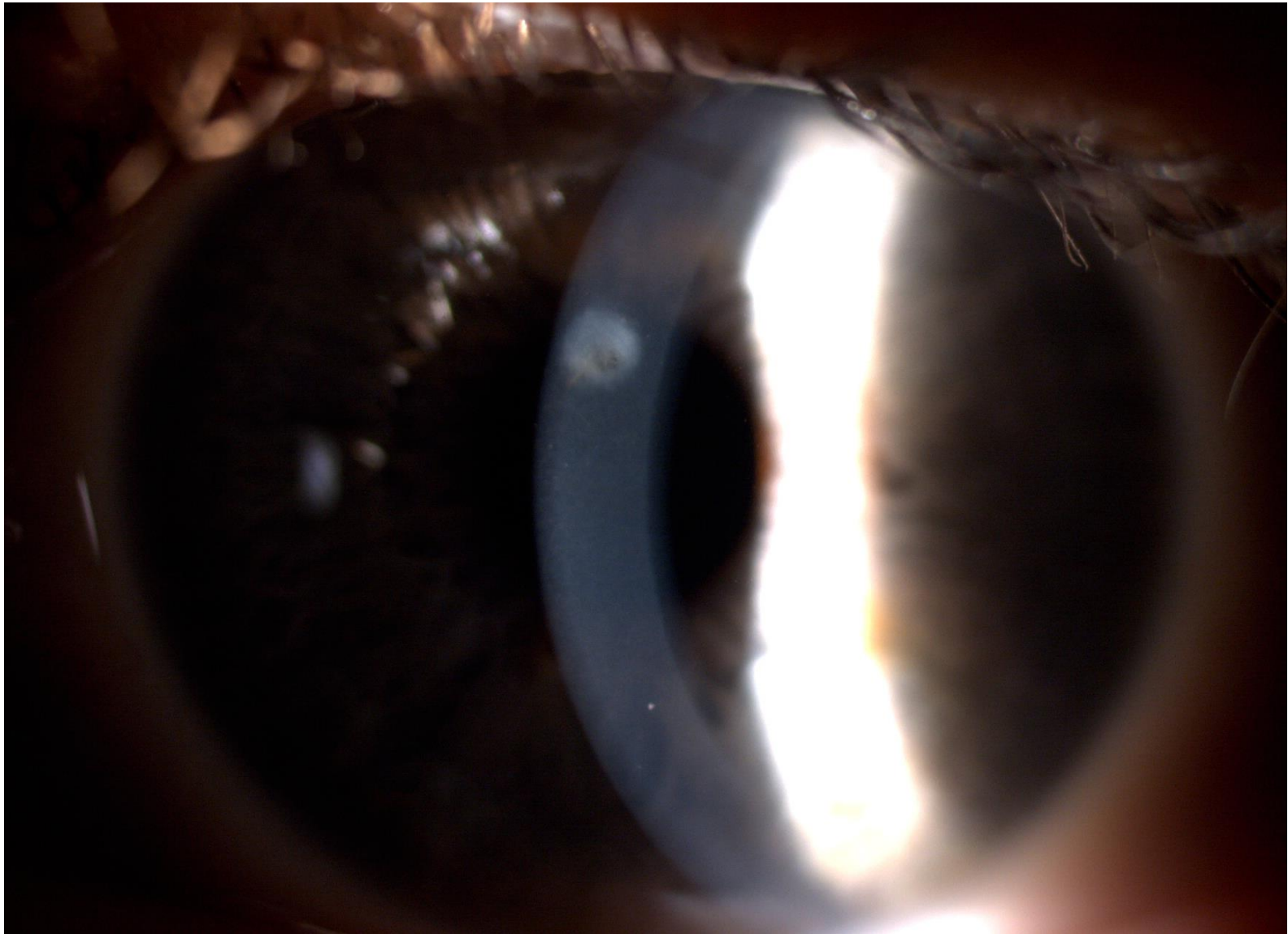
- Nepravidelná rohovka



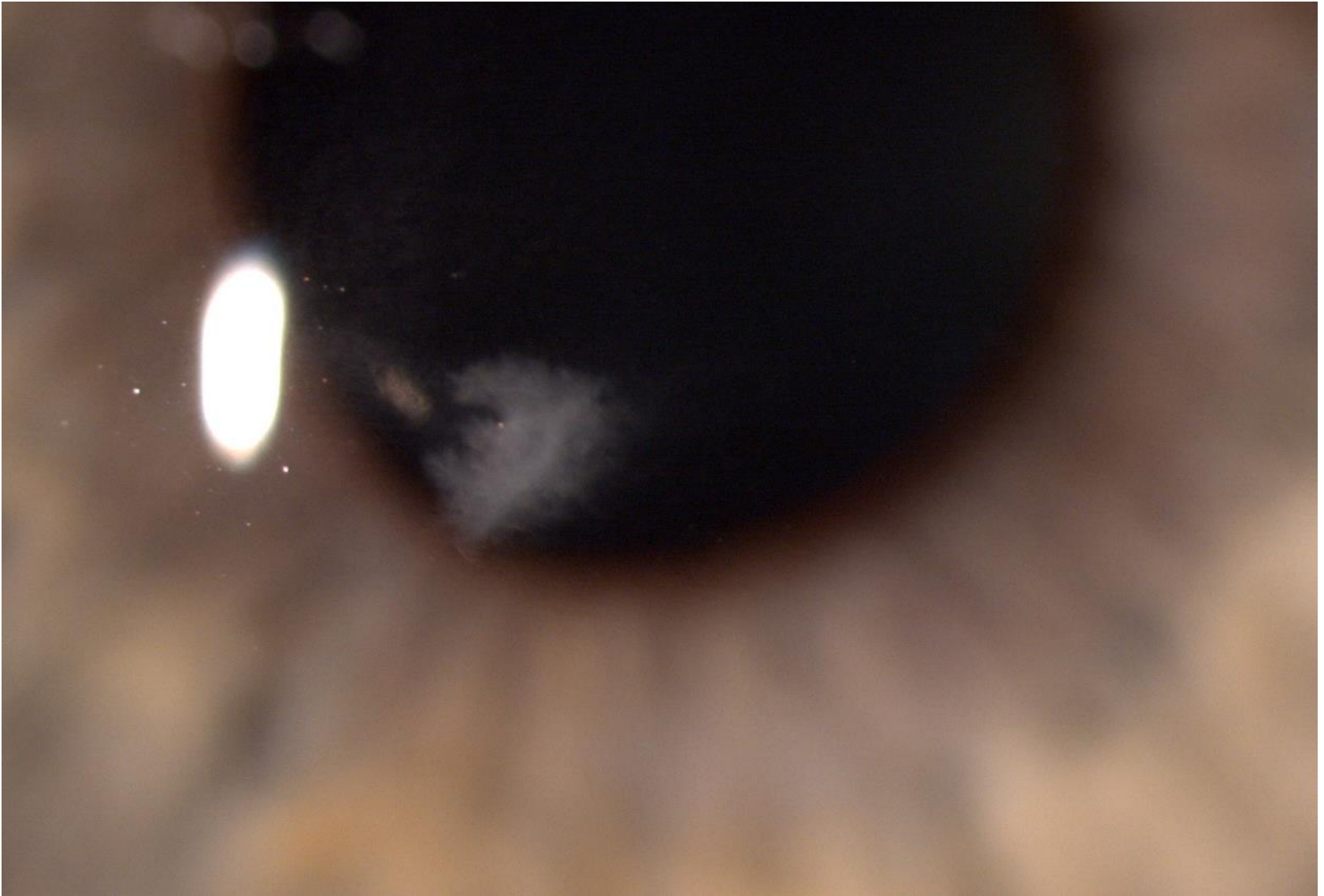
- Zašednutí v centru rohovky



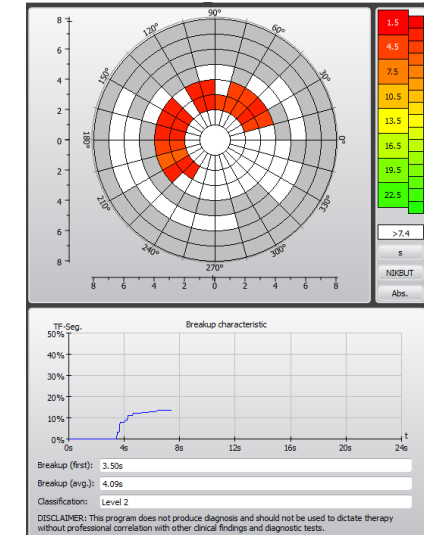
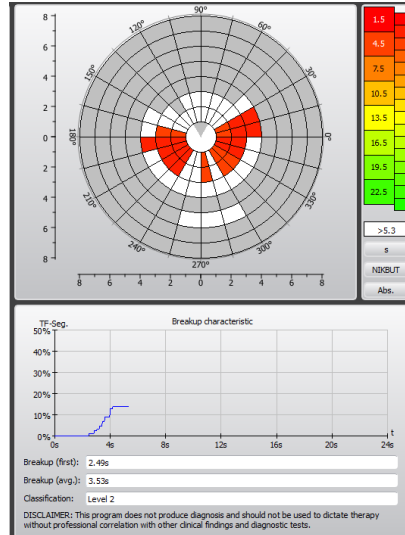
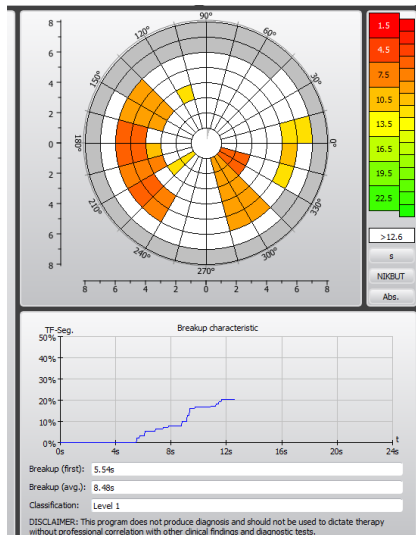
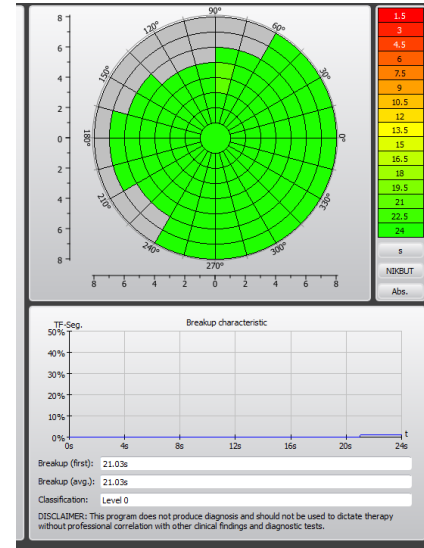
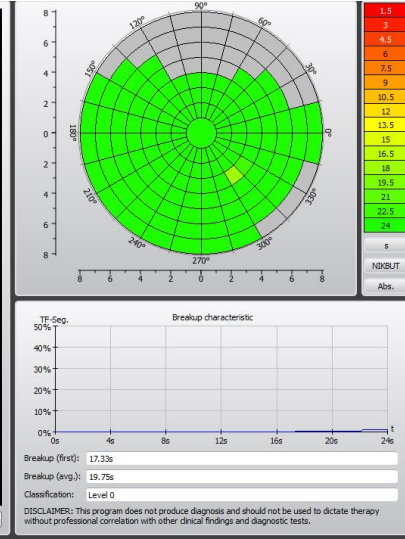
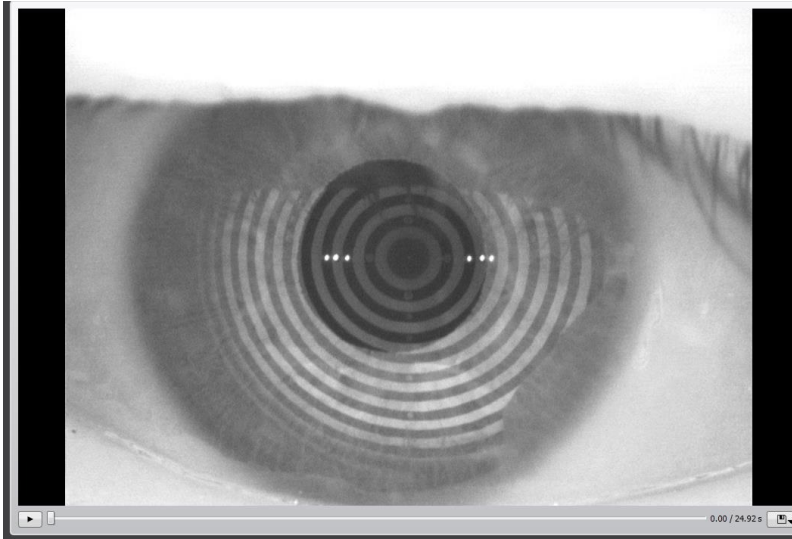
- Nubekula



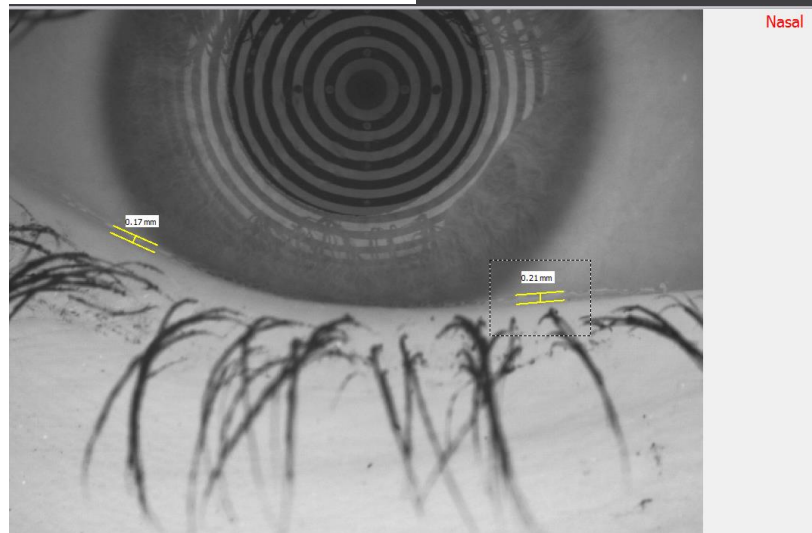
- Makula



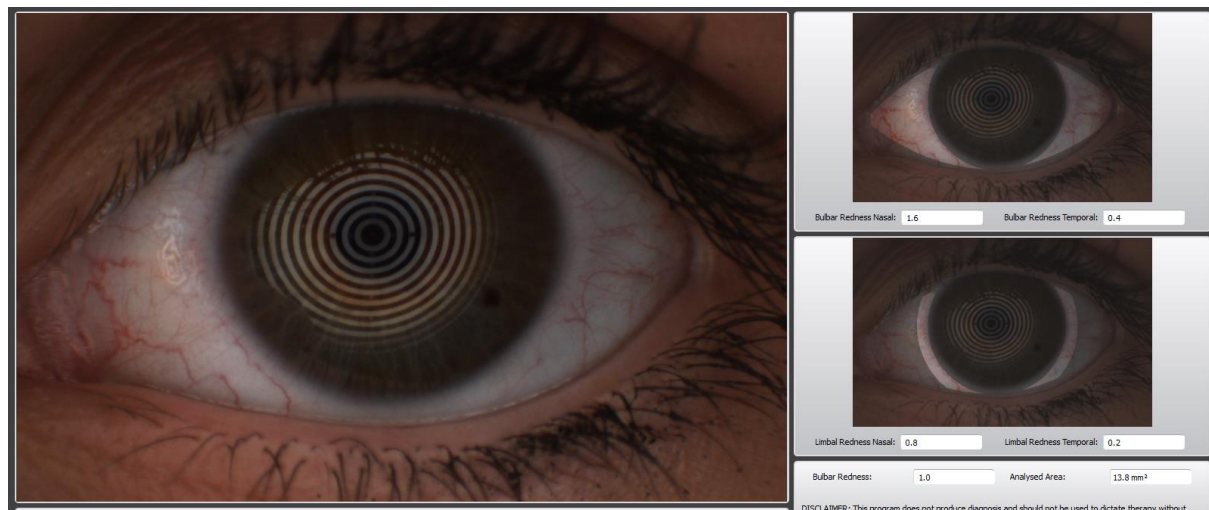
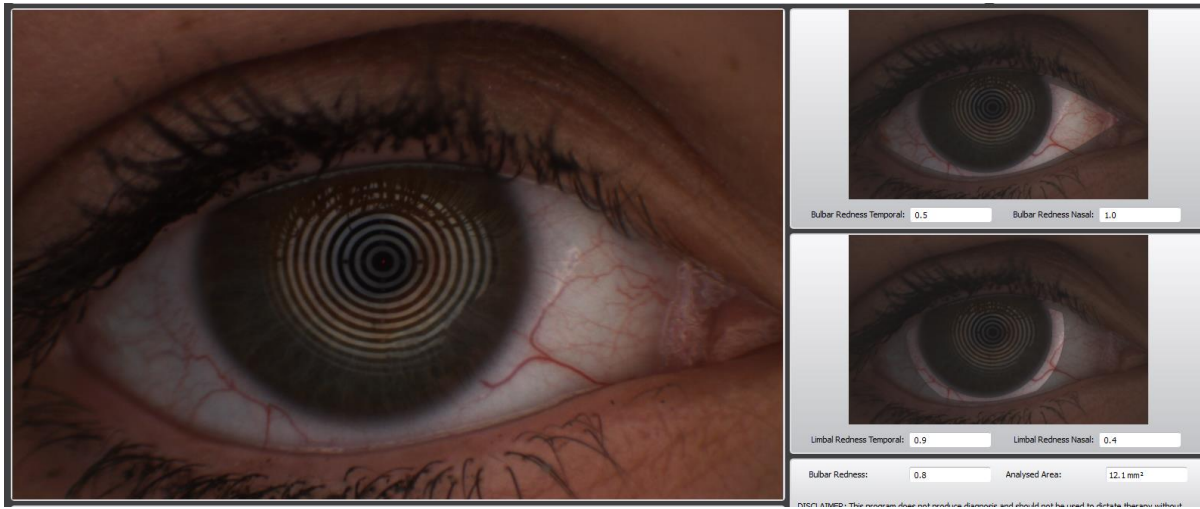
Další možná vyšetření - NIBUT

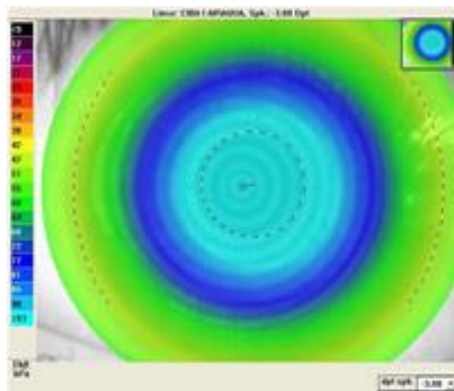


Další možná vyšetření – výška slzného menisku



Další možná vyšetření – překrvení spojivky u SSO

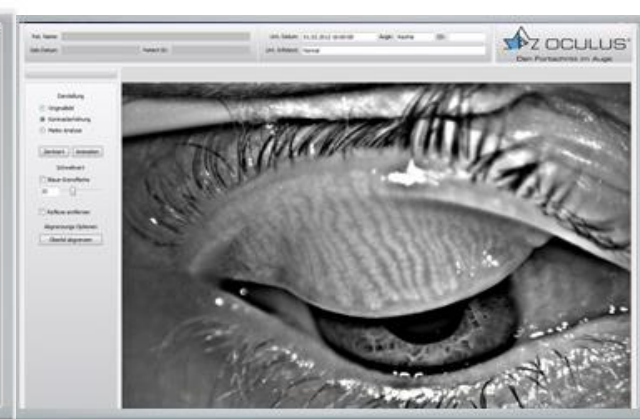
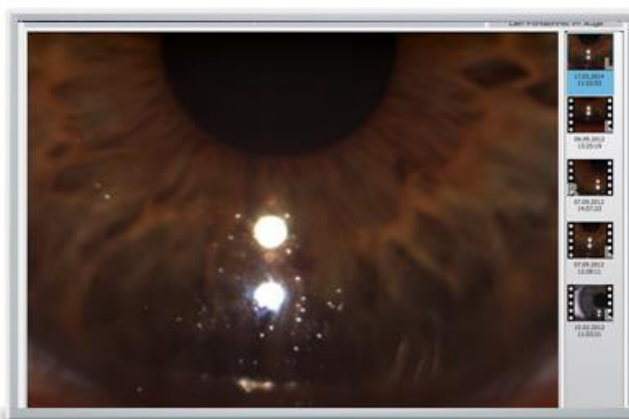
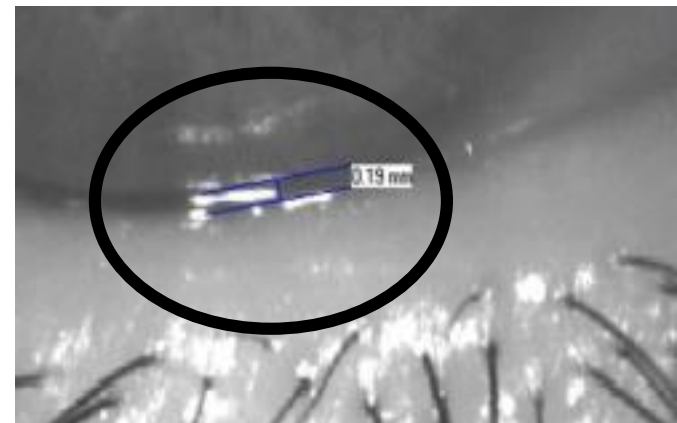




Oximapa



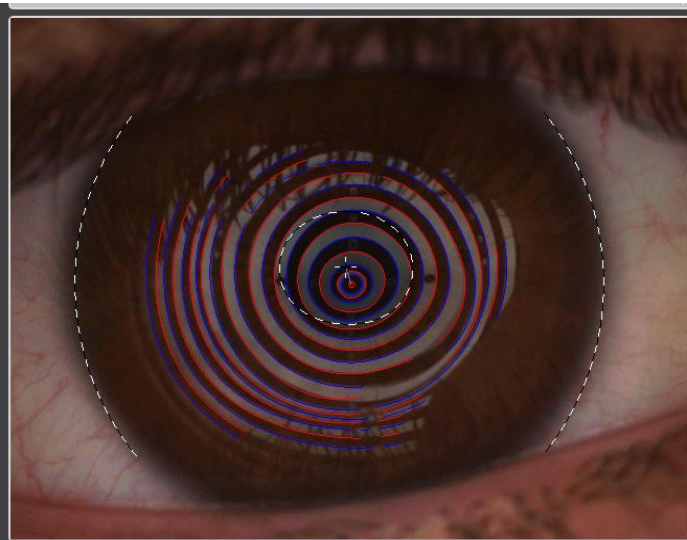
Měření výšky
slzného menisku



Posouzení lipidové vrstvy pomocí Dynamika slz – viskozita slz
interference

Meibografie

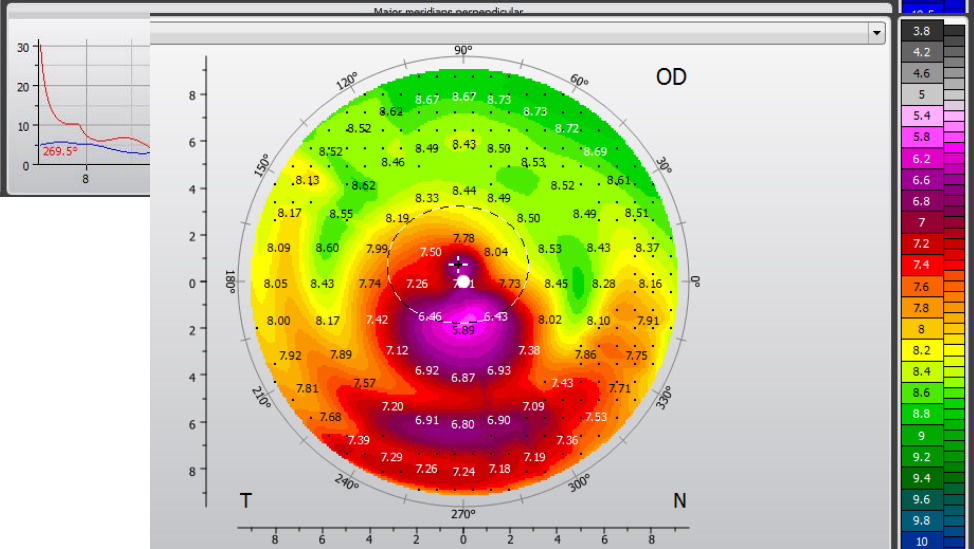
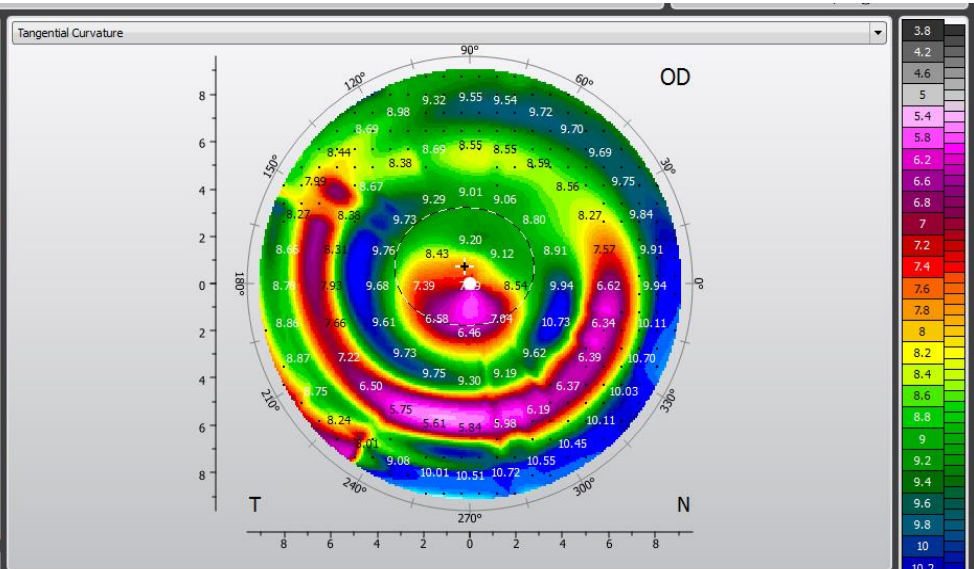
Topografie u keraringu



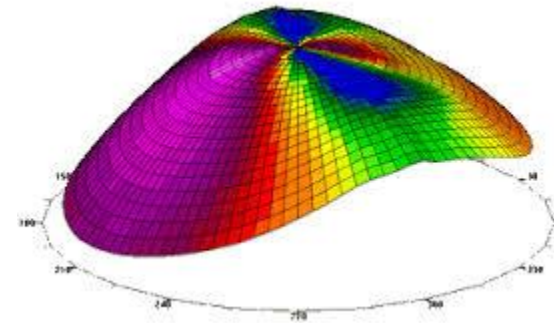
Keratometric data

Rh: 8.16mm	K1: 41.4D	ecc.h.(30°): -0.02	Axis h: 179.5°
Rv: 7.70mm	K2: 43.8D	ecc.v.(30°): 0.77	Axis v: 89.5°
Rm: 7.93mm	Km: 42.6D	ecc.(30°): 0.37	Astig.: -2.5D

Kmax: 57.7D	x: 0.10mm	y: -0.70mm	TKC: 2
Pupil: 2.74mm	x: -0.13mm	y: 0.37mm	AA: 56%
Ocor.: 11.86mm	x: -0.33mm	y: 0.07mm	



Klasifikace kreatokonu



- **Amsler I**

- r je menší než 7,5 mm
- keratometrie je menší než 45 D

- **Amsler II**

- r = 7,2 – 6,5 mm
- keratometrie 47 – 52 D
- Vogtovy striae
- Fleischerův prstenec
- ruptury Descementské membrány

- **Amsler III**

- r je menší než 6,5 mm
- keratometrie je větší než 52 D

- **Amsler IV**

- ztenčení apexu rohovky
- axenfeldův příznak
- Munsonův příznak

- **Krumeich I**

- myopie/astigmatismus menší než 5 D
- keratometrie menší 48 D
- pachymetrie větší než 500 mikronů

- **Krumeich II**

- myopie/astigmatismus větší než 5 a menší než 8 D
- keratometrie menší než 53 D
- pachymetrie menší než 400 mikronů

- **Krumeich III**

- myopie/astigmatismus větší než 8 D a menší než 10 D
- keratometrie větší než 53 D
- pachymetrie 200 – 400 mikronů

- **Krumeich IV**

- myopie/astigmatismus jsou neměřitelné
- keratometrie větší než 55 D
- pachymetrie menší než 200 mikronů

Kazuistika

- Muž 16 let, používá 4 roky měkké, silikonhydrogelové kontaktní čočky, původně aplikované pro sport
- Přichází pro v poslední době sníženou snášenlivost kontaktních čoček, s nasazenými kontaktními čočkami
- Na blistrech =2,5 D V KČ OD 0,5 OS 0,6, bino 0,8
- V natur. OD 0,1 OS 0,16
- centrální keratometrie – střední, běžná, fyziologická
- biomikroskopicky jemné zašednutí rohovek

Rh: 7.82mm

Rv: 7.68mm

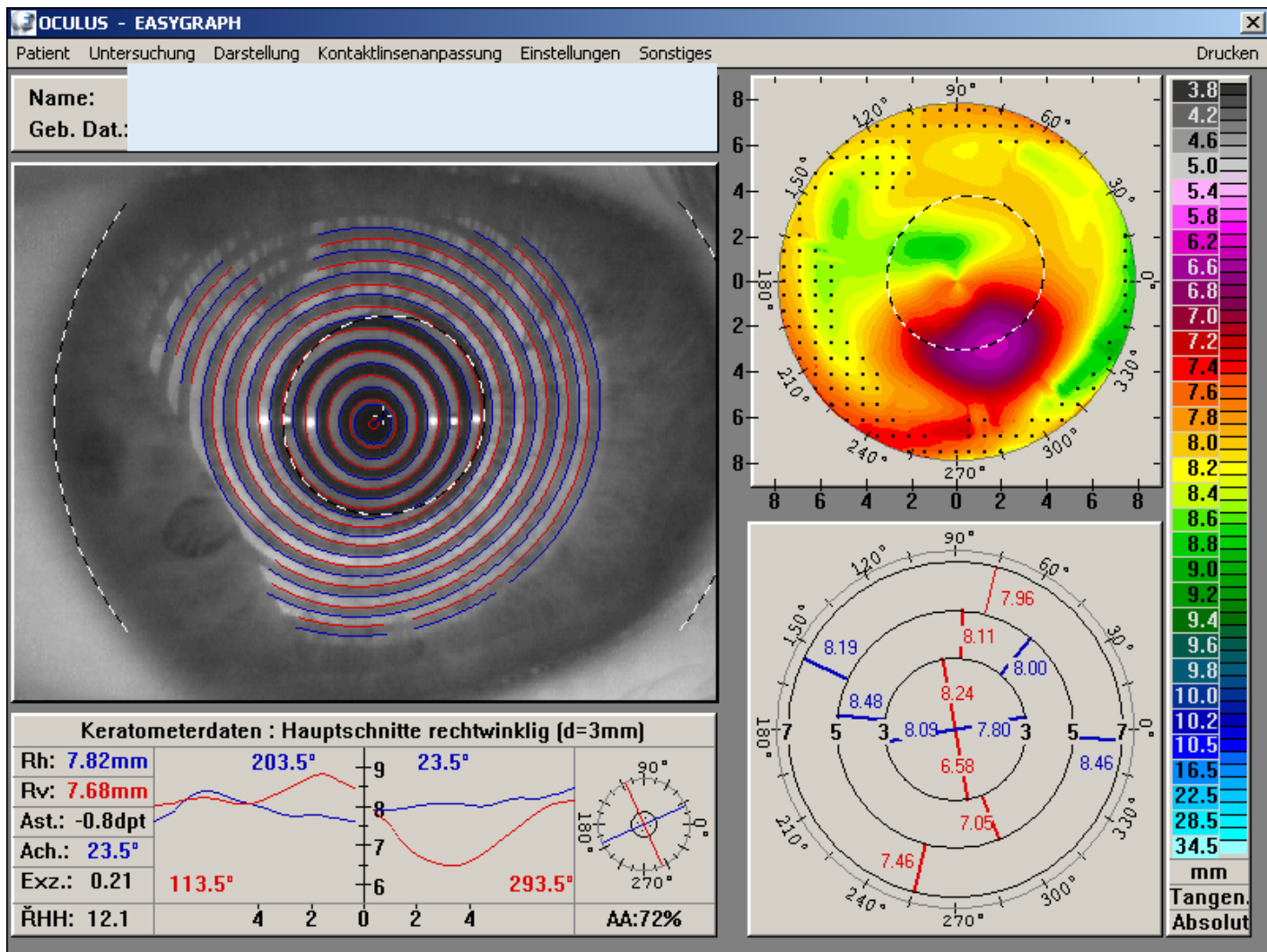
Ast.: -0.8dpt

Ach.: 23.5°

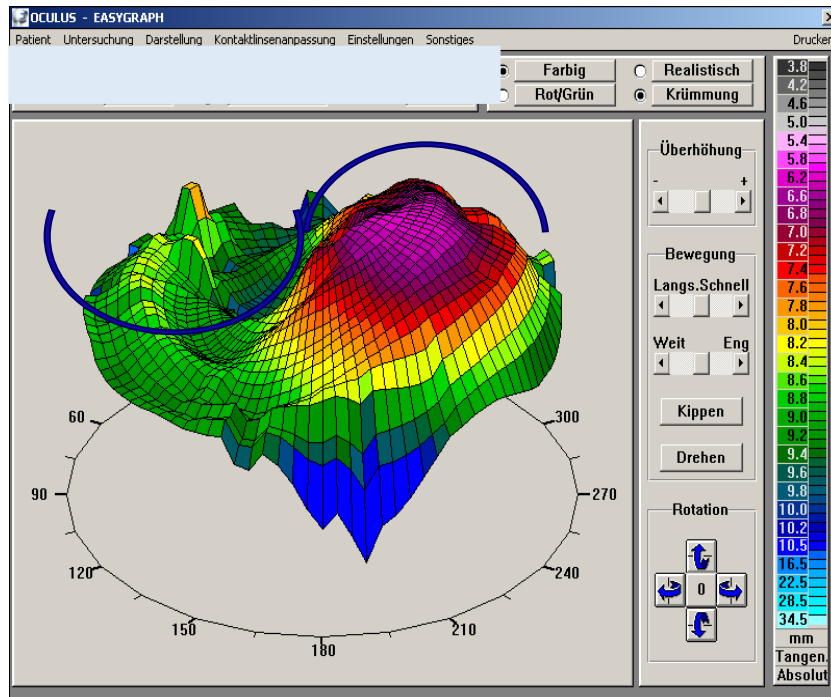
Exz.: 0.21

ŘHH: 12.1

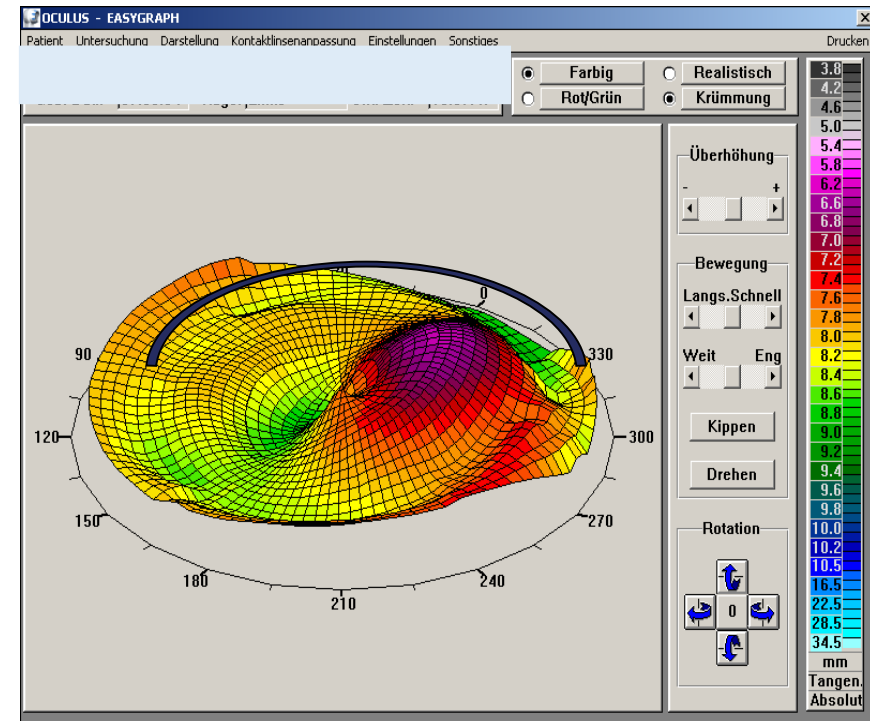
- Topograficky prokázán H186



- Aplikovány RGP čočky, Dk 90 nosí celodenně
- V OD i OS 1,0 ; bino 1,2
- nadále v dispenzární péči



3D zobrazení – masáž apexu měkkou k.č.



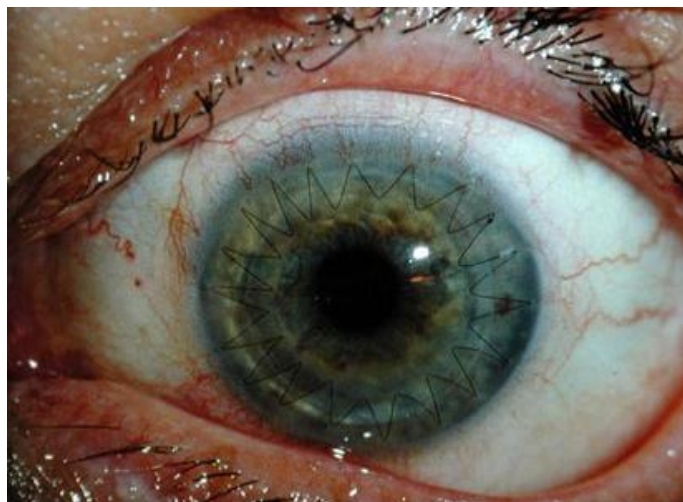
3D zobrazení - RGP

Chirurgické řešení keratokonu

- CXL



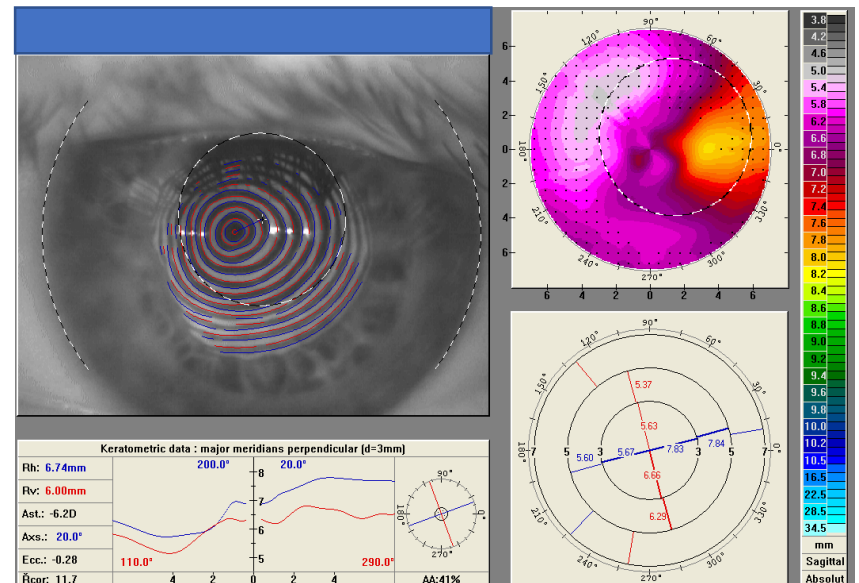
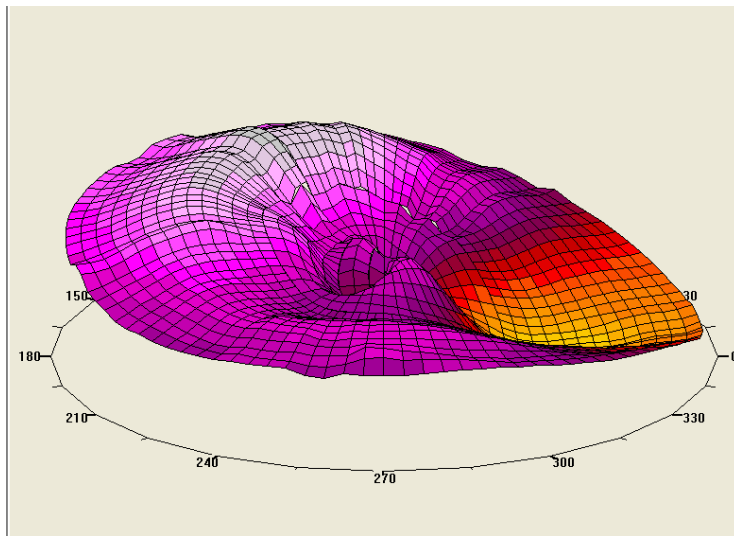
- Keratoplastika



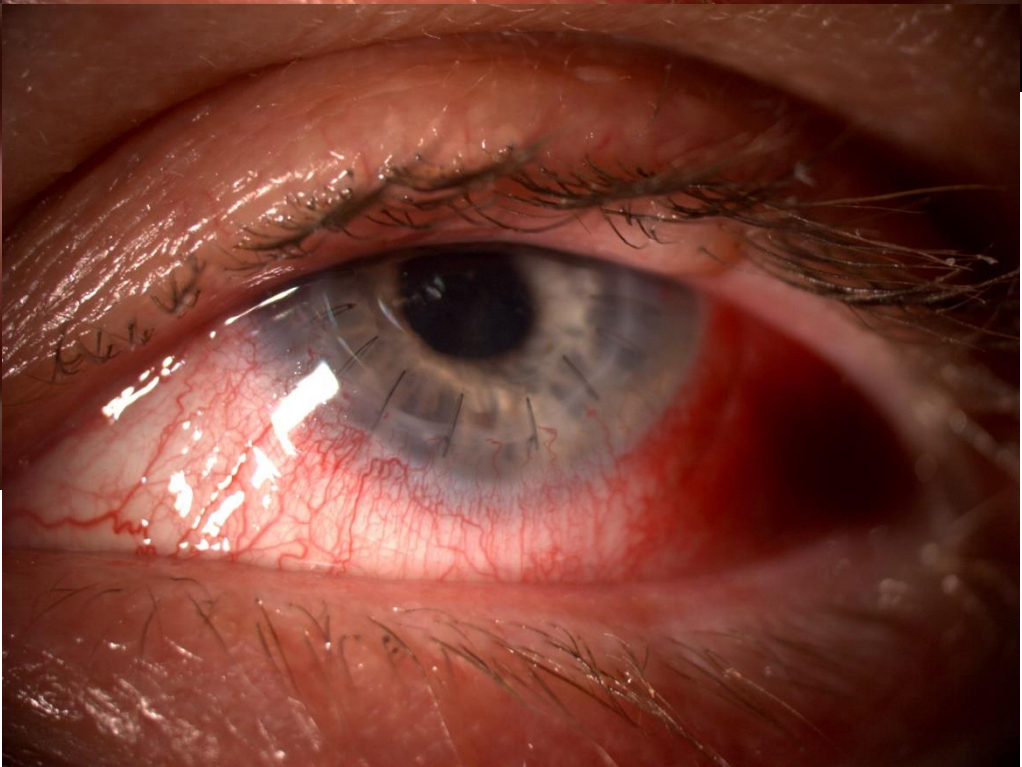
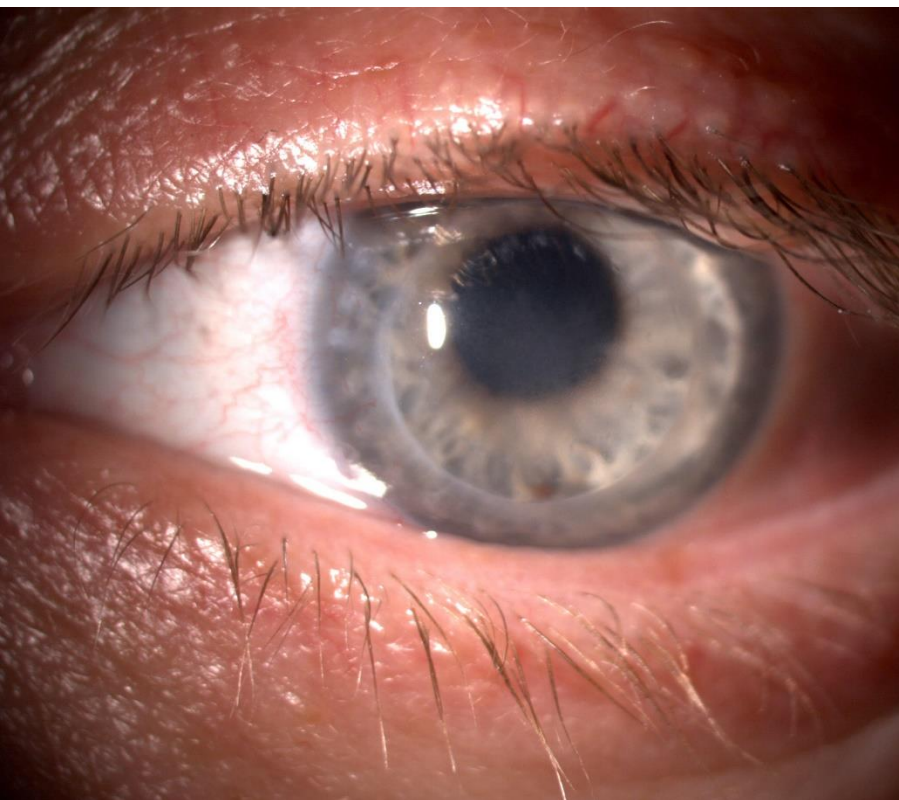
Kazuistika

- Muž, 56 let
 - Dg. Sekundární glaukom po jiném očním onemocnění
 - $V_{\text{nat.}}$: 0,16/3 m prsty
 - NT 7/3 mmHg
 - CCT 405/588 μm
 - OD – keratokonus st. 3
 - OS – v r. 2000 po perforující keratoplastice
2002 LASIK, 2014 opakované rejekce na ednotelu
2016 IOL
- ODS – SSO, chronická Meibomitis

- ARM: P: sph.=1,75 cyl=7,75 ax 168° (6,68/7,58)
L: sph. Xx cyl=9,5 ax 178° (6,59/8,08)
- Korekce ODS HKČ: $V_{skč}$ 1,0 sl./0,4 sl. Bino 0,9
- 11/2019 zhoršení vidění na OS – dekompanzace endotelu
➔ druhá transplantace



Dekompenzace endotelu u 1. štěpu



Druhá transplantace, 2 dny po operaci

Tvrdé nepropustné pro plyny

- PMMA/ akrylové čočky
- Výhody: optická kvalita, stabilita, jsou lehké
snadná výroba
netoxické, hypoalergenní
- Nevýhody: nepropustné pro kyslík
tvrdý materiál – abraze rohovky
hydrofobní povaha – nízká smáčivost

Tvrdé plynopropustné - RGP

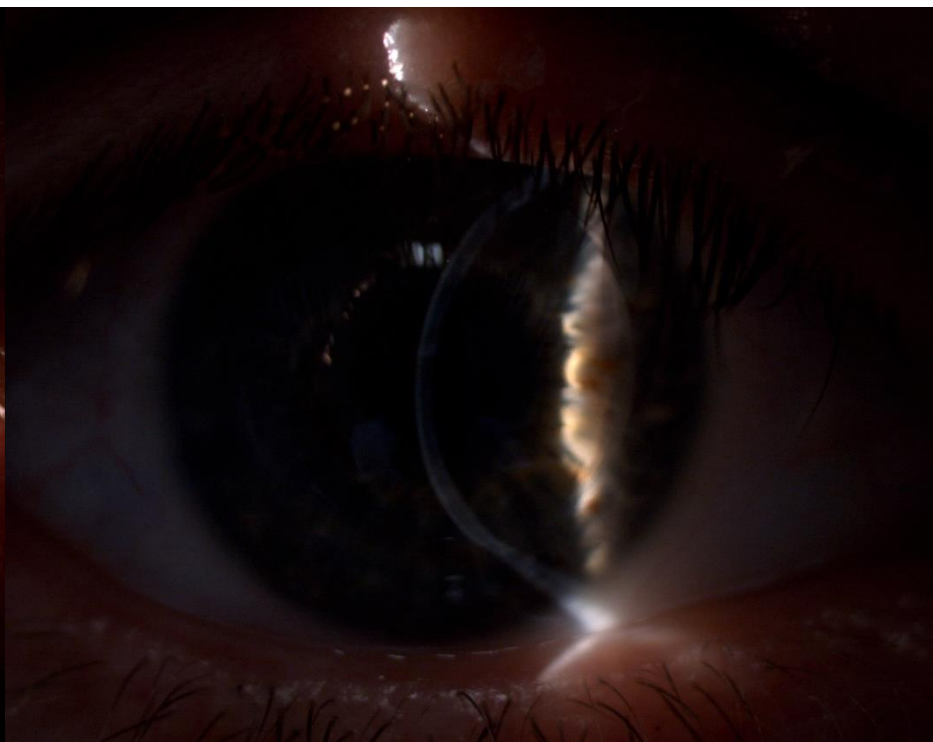
- Tvrdé jako PMMA, ale propustné pro kyslík
- Materiály: CAB – acetobutyrát celulózy
silikony, silikon akryláty
styreny
fluoropolymery
- Výrobci: Hecht – Německo
David Thomas – Rose K – Vel. Británie
Cantor Nissel
Procornea – Nizozemí

- Tvrdé čočky se nabízejí jako: sférické, asférické, torické, bifokální, multifokální a s reverzní geometrií
- **Sférické** – mají přední i zadní plochu sférickou
- **Asférické** – odlišné poloměry křivosti v centru a v periferii
- **Torické** – dva hlavní meridiány mají rozdílné poloměry křivosti, mohou být na přední či zadní ploše (příp. na obou plochách). Jsou indikovány u korekce vyšších astigmatizmů

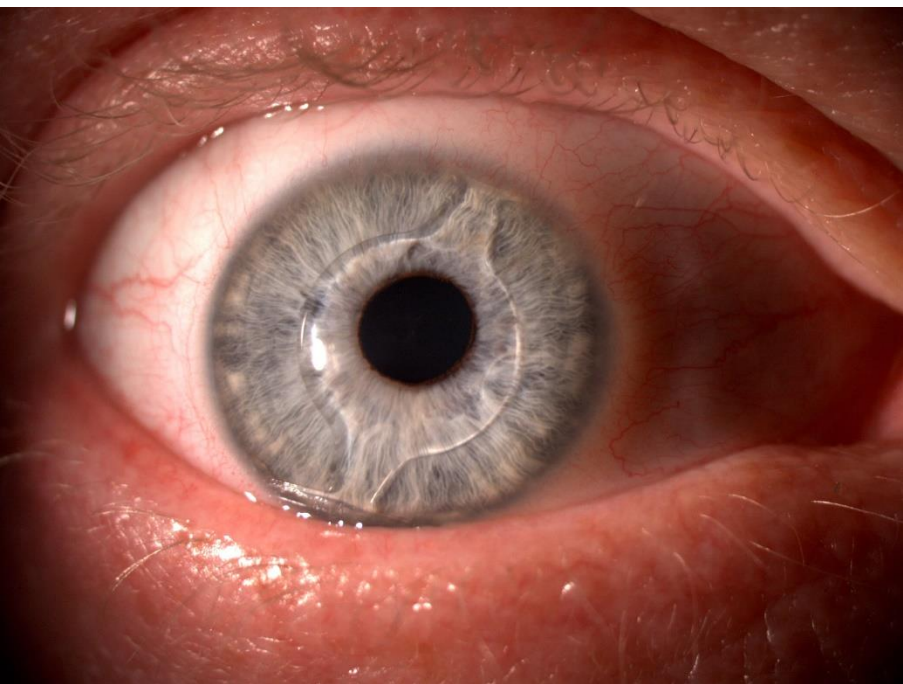
Klienti nosící tvrdé kontaktní čočky



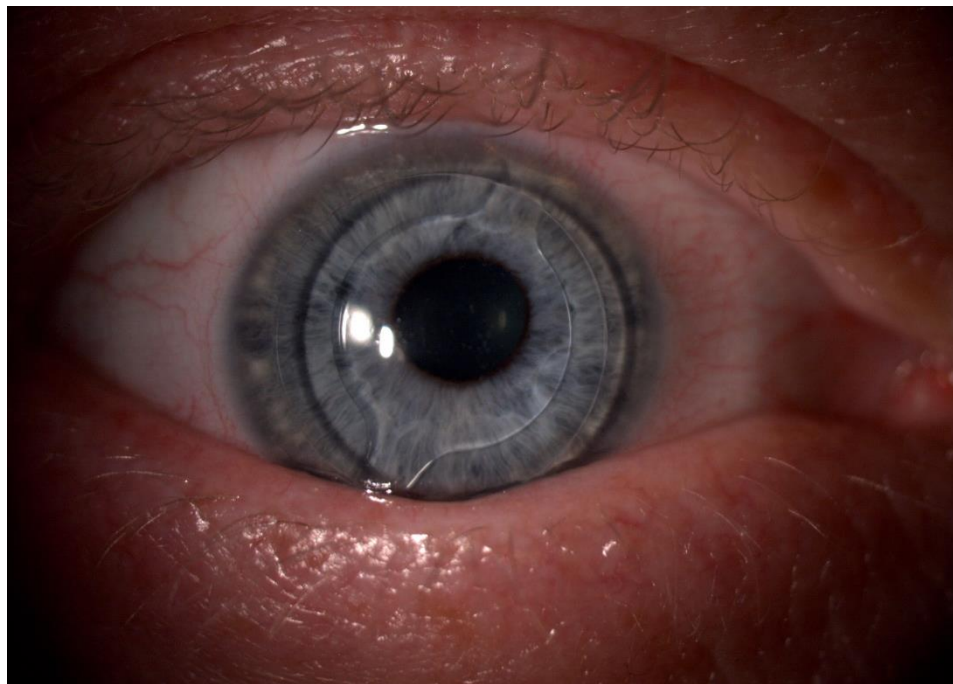
TKČ



Optický řez u keratokonu

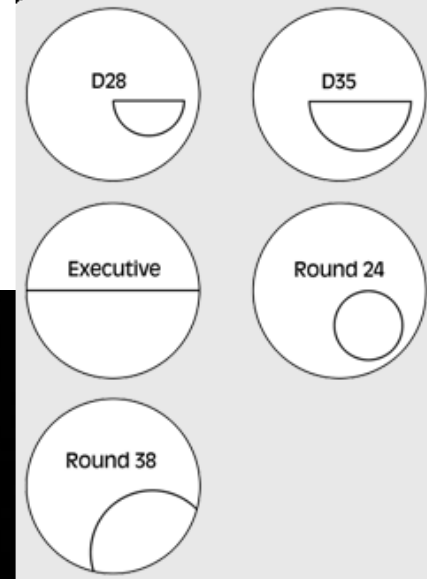
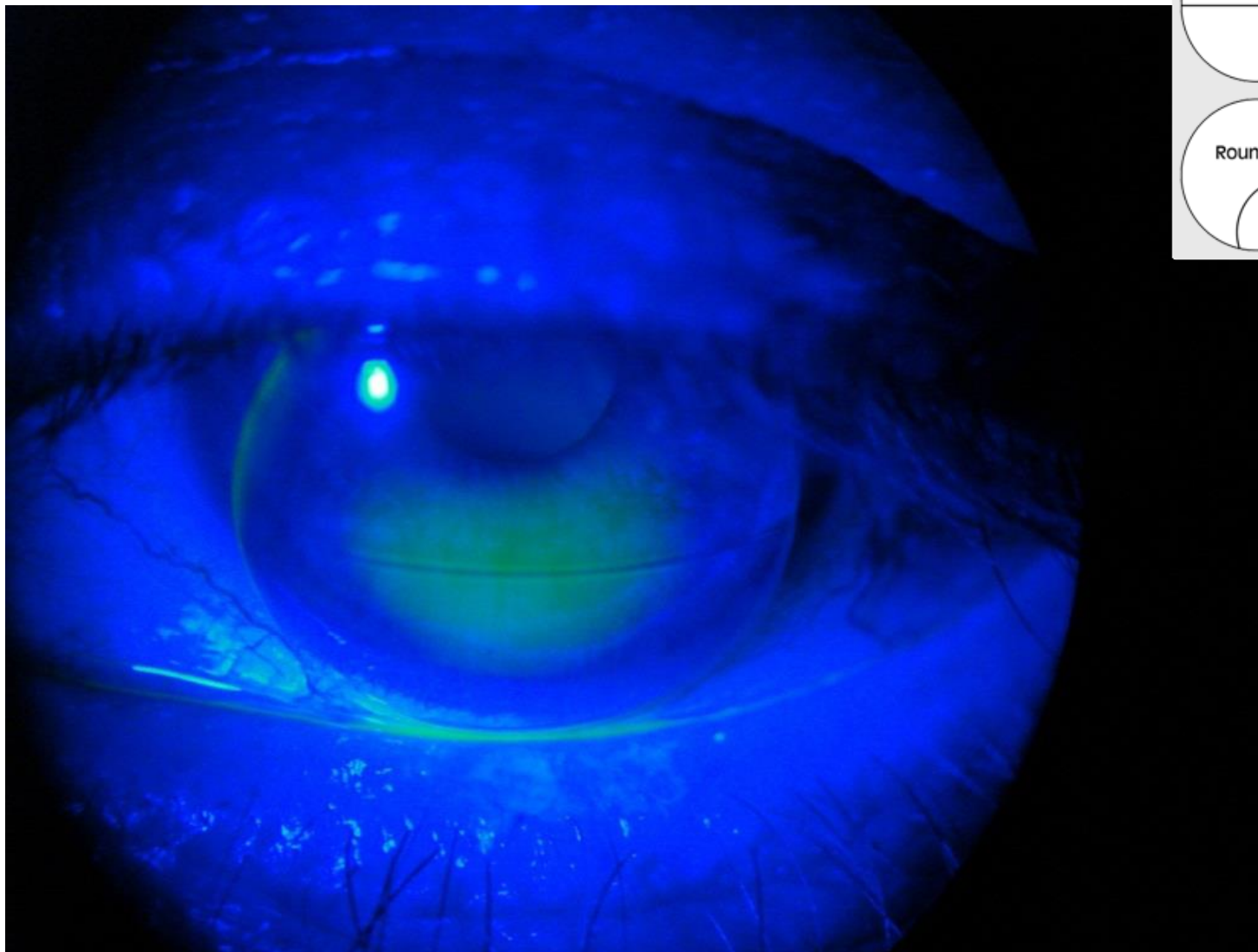


Předněkomorová IOL



Předněkomorová IOL + TKČ

Bifokální TKČ



Výhody a nevýhody tvrdých KČ

- **Výhody:**

Dobrá optická kvalita

Trvanlivé a pevné

Odolné proti usazeninám

Nízké riziko infekce

Cenově dostupnější a
snadná manipulace

Možnost korekce vyšších
hodnot astigmatismu

Možná úprava stávajících
čoček (pokud jsou
vyráběny v místě
aplikace)

- **Nevýhody:**

Horší komfort

Při přenášení – pocity
bolesti

Možné rozostřování
obrazu

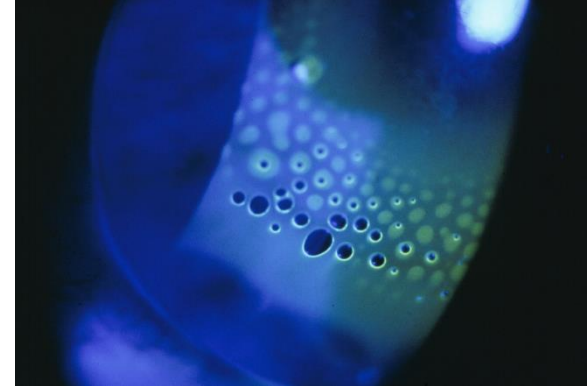
Menší stabilita na oku

Glare, fotofobie

Důvody aplikace TKČ

- 1. ast. irregularis – po transplantaci rohovky
keratokonus, keratoglobus
marginální pelucidní degenerace
- 2. individuální potřeba – sport (speleolog, horolezec,
restaurátor,...)
- vaskularizace – z nevhodného
nošení měkkých kontaktních čoček
- 3. snížení progresu myopie
- 4. vyšší pravidelný ast. – tam, kde je obtížná korekce
brýlemi nebo MKČ
- 5. nystagmus – lepší vízus a větší zorné pole

Aplikační postup



- Stejný jako u MKČ, pouze odlišnosti:
- 1. delší test tolerance – 1 hod. u TKČ a HKČ
2 hod. u sklerálních
- 2. snaha o co nejlepší refrakci – ne vždy to lze
- 3. použití diagnostické sady – relativní dg. čočka
- 4. správně vyhodnotit fluoresceinový test:
 - tloušťka slz. filmu min. 50 um
 - KČ se nesmí dotýkat rohovky!!!

- 5. 3 bodová aplikace (three point touch) – nejoptimálnější – cílem je rozložení váhy TKČ rovnoměrně mezi apex a periferii rohovky
- 6. edukace – lehce delší návyk
 - odlišné nasazování a sundávání
- 7. systémy péče – jiný typ roztoků, příp. peroxid

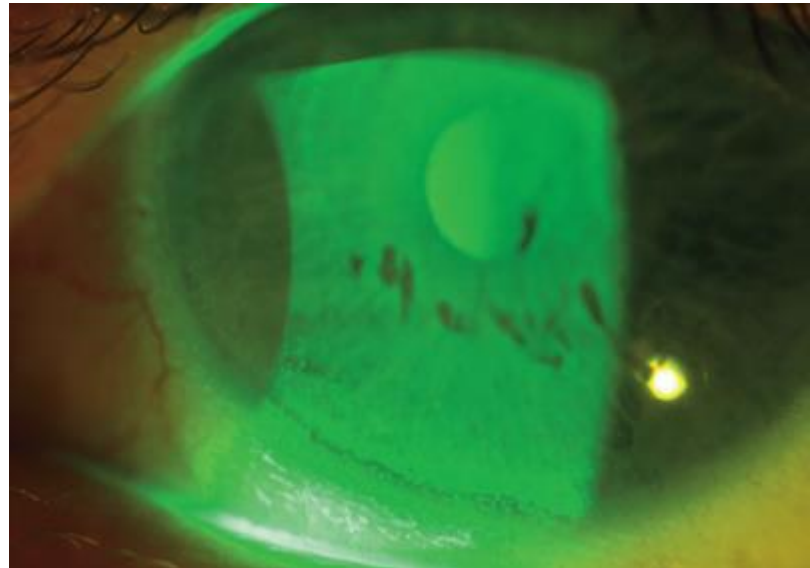
Aplikační postup u RGP

- **1. krok – pohovor**

- anamnéza, životní styl, zaměstnání, hobby, volný čas, sport, motivace
- kvalita vidění – RGP čočky nabízí vysokou optickou kvalitu, výhodou je korekce nepravidelných rohovek
- fyziologie rohovky – zajišťují zdraví oka a bezpečné používání, méně bakteriálních situací
- komfort – nízký počáteční komfort, návyk trvá i několik měsíců



- **2. krok: vyšetření předního segmentu a slzného filmu**
 - vyšetření zahrnuje mimo vízu biomikroskopii štěrbinovou lampou, test zorného pole, tonometrii a binokulární testy
 - slzný film – hodnotíme meniskus, interferenční obrazec a dobu rozpadu slzného filmu (NITBUT), Schirmer
 - NITBUT pod 10 sekund signalizuje suché oko
 - slzný meniskus nižší jak 1,0 mm také SSO



- **3. krok: refrakce a vertex distance**

Korekce v brýlích musí být zohledněna na vertex distanci

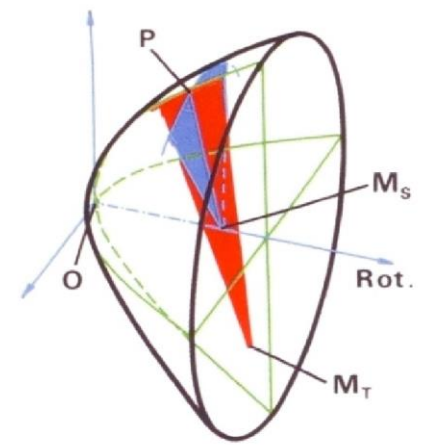
Př. Brýlová korekce: sph. -6,5 cyl. -3,0 ax 0°

cyl. -6,5 ax 90° x cyl. -9,5 ax 0°

$\Delta d = 15 \text{ mm}$

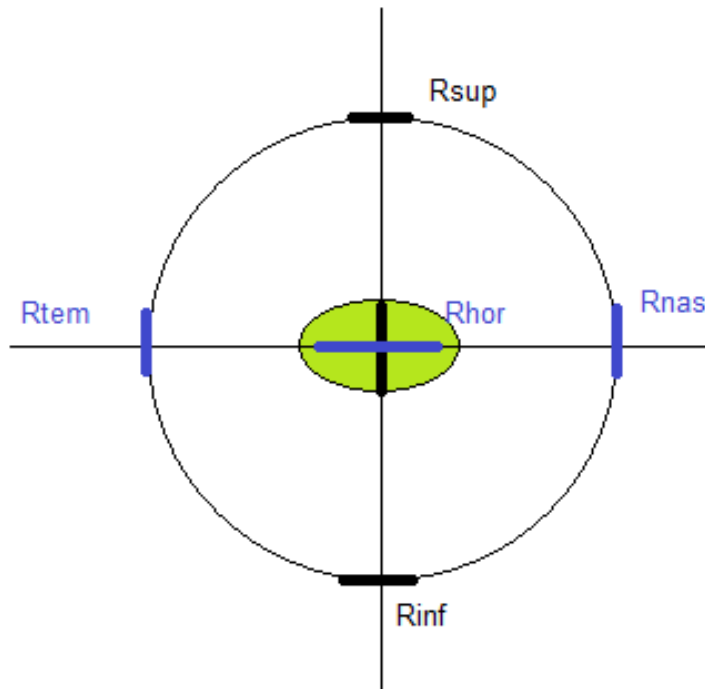
$$\mathbf{S'}_{\text{KČ}} = \mathbf{S'}_{\text{B}} / 1 - \Delta d \cdot \mathbf{S'}_{\text{B}}$$

po přepočtu: sph. -5,5 cyl. -2,42 ax 0°



- **4. krok: měření poloměru křivosti**

- keratometrie, topografie, Pentacam, ...
- měření periferních poloměrů křivosti ve 30°



$$R_h - R_v = \Delta R$$

- Jestliže je Rh plošší než Rv:

$$R's = R_s - \Delta R$$

$$R'i = R_i - \Delta R$$

$$R't = R_t + \Delta R$$

$$R'n = R_n + \Delta R$$

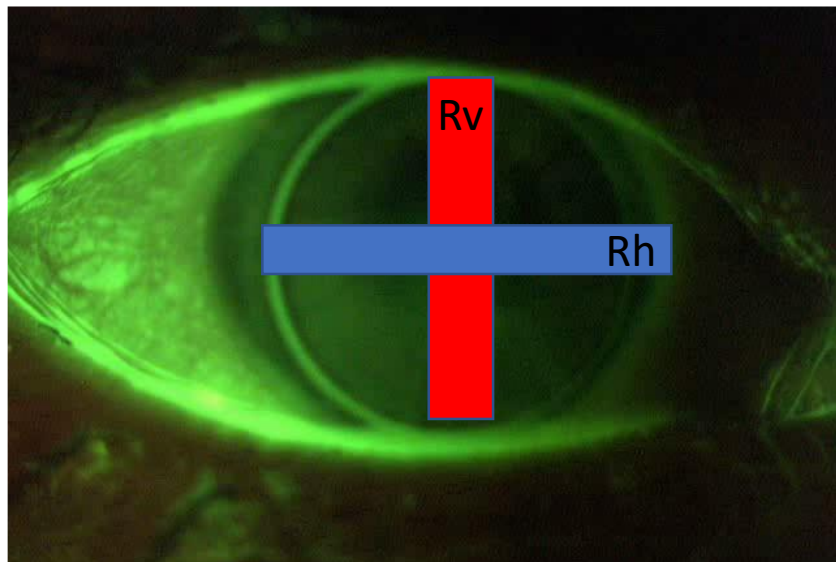
- Jestliže je Rh strmější než Rv:

$$R's = R_s + \Delta R$$

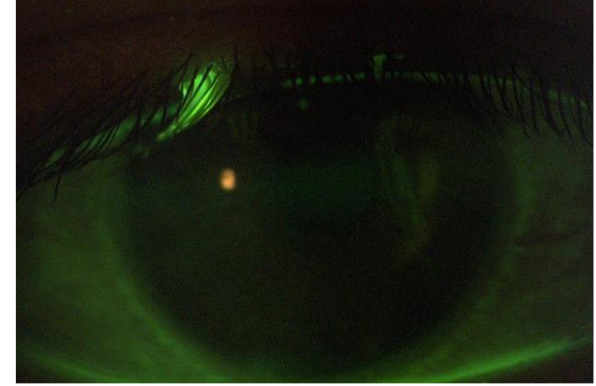
$$R'i = R_i + \Delta R$$

$$R't = R_t - \Delta R$$

$$R'n = R_n - \Delta R$$



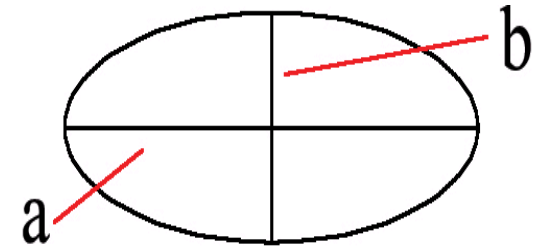
Indikace TKČ vs. MKČ



- Možný typ komplikací
- Optické zobrazení (rotačně symetrická geometrie)
- Slzná čočka:
 - index lomu slz: $n = 1,336$
 - index lomu rohovky: $n = 1,376$
 - sférická TKČ neutralizuje rohovkový ast. do 90%

$$\frac{AST_{slz.č.}}{AST_{rohovky}} = \frac{(n_{vzduch} - n_{slz.č.}) \left(\frac{1}{r_{strmější}} - \frac{1}{r_{plošší}} \right)}{(n_{rohovka} - n_{vzduch}) \left(\frac{1}{r_{strmější}} - \frac{1}{r_{plošší}} \right)}$$

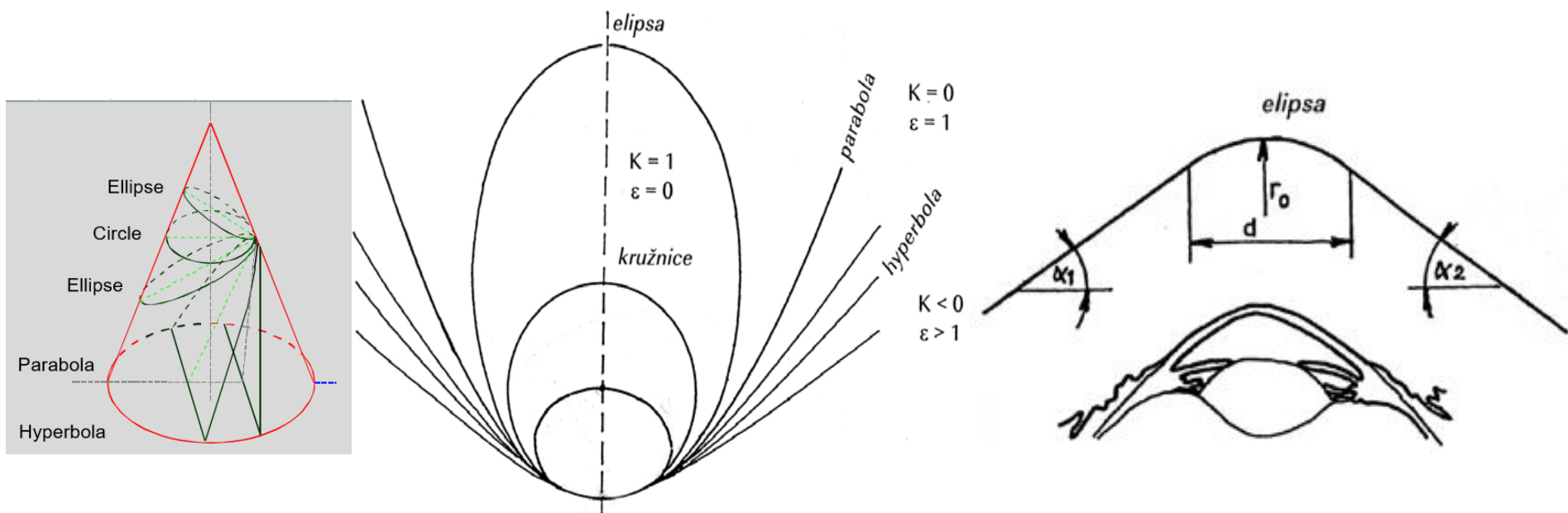
$$= 1 - 1,336 / 1,376 - 1 = -0,894 \quad \longrightarrow \quad \underline{\underline{89,4\%}}$$



- **Oploštění rohovky – excentricita**
- **jedná se o matematicky definovanou odlišnost asférické křivky od tvaru kružnice (sféry) – v řezu.**
- Hodnota zpravidla popisuje typ kontaktní čočky nebo zakřivení rohovky, které obvykle nabývá hodnot 0,45. Teoretické modely jsou pak popsány pomocí kuželoseček.
- Rotačně symetrická asférická plocha vzniká rotací určitého druhu kuželosečky okolo své osy (mimo kružnice) a řadí se sem elipsa, parabola a hyperbola.
- Tyto kuželosečky se odlišují měnícím se poloměrem křivosti v celém svém průběhu.

kuželosečka	Q	ε	K	p	SF
sféra / kružnice	0	0	1	1	0
hyperbola	< -1	> 1	< 0	< 0	> 1
parabola	-1	1	0	0	1
protáhlá elipsa	$-1 < Q < 0$	$0 < \varepsilon < 1$	$0 < K < 1$	$0 < p < 1$	$0 < SF < 1$
zploštělá elipsa	> 0	< 0	> 1	> 1	< 0

Srovnání značení a matematické vyjádření kuželoseček dle jednotlivých autorů. (Q – koeficient asféricity, ε – excentricita, K – tvarová konstanta, p – index asféricity, SF – tvarový faktor).



- je možné dále odvodit a určit číselné hodnoty charakterizující rohovku v měřené oblasti
- Jsou-li známé R_o a K , lze odvodit velikost obou poloos:

$$a = R_o/|K|$$
- $$b^2 = R_o^2/|K|$$
- Z odvozených vztahů pak lze analogicky určit vztah pro vlastní excentricitu rohovky:

$$\varepsilon^2 = a^2 - b^2 = R_o^2/K^2 (1 - K)$$
- Ve kterémkoliv místě na přední ploše rohovky od vrcholu, lze zjišťovat dva poloměry křivosti, sagitální a tangenciální.

- Sagitální poloměr křivosti (R_s) lze vyjádřit rovnicí:

$$R_s = \sqrt{R_o^2 + (1-p) y^2}$$

- Tangenciální poloměr křivosti (R_t) popisuje rovnice:

$$R_t = R_s^3 / R_o^2$$

- V **praxi** se vychází z měření TOP testu (v rámci softwaru topografu)
- Aplikace on K – plošší meridián + exc. stanovená pomocí TOP testu

$$R_{ideal} = R + 0,1$$

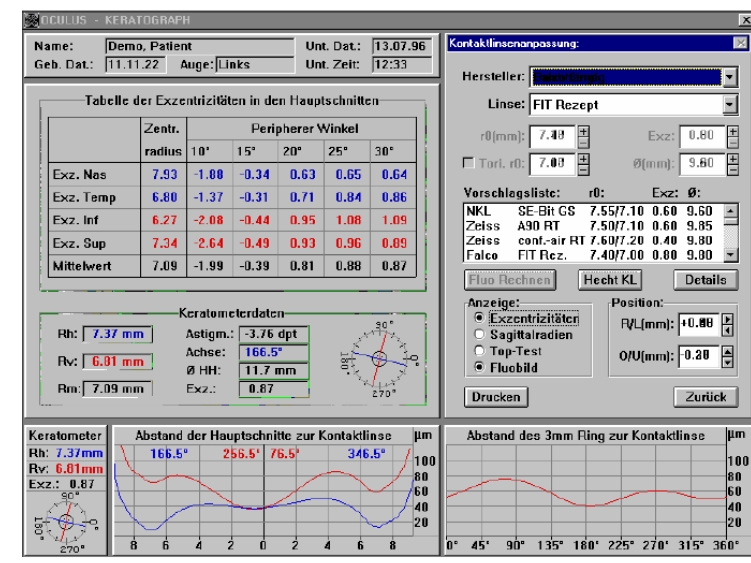
$$\epsilon = \sqrt{\frac{1}{\sin^2 a}} * \left[1 - \left(\frac{R_o}{R_s} \right)^2 \right]$$

$$R_o = \frac{R_h + R_v}{2}$$

$$R_s = \frac{R_{sup} + R_{inf} + R_{temp} + R_{nas}}{4}$$

$$\epsilon_{ideal} = \epsilon + 0,1$$

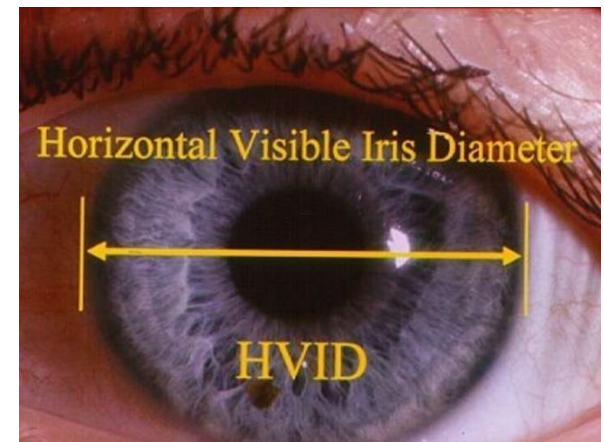
$$R_{id} = R_o - 1/3 * \Delta R_o + 0,05 \text{ mm}$$



- **Průměr TKČ** se zpravidla volí o **-1,8 mm** menší než je horizontální průměr rohovky (HVID).

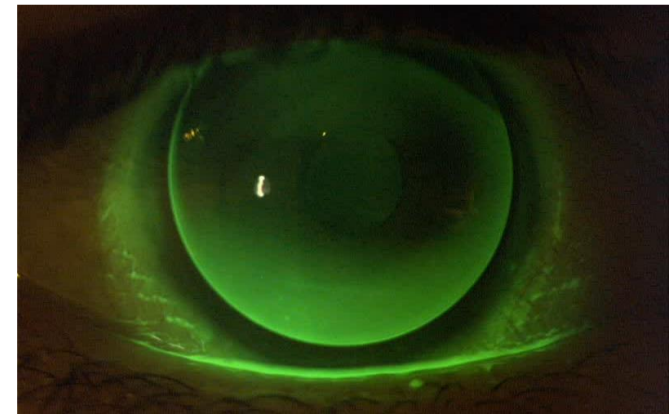
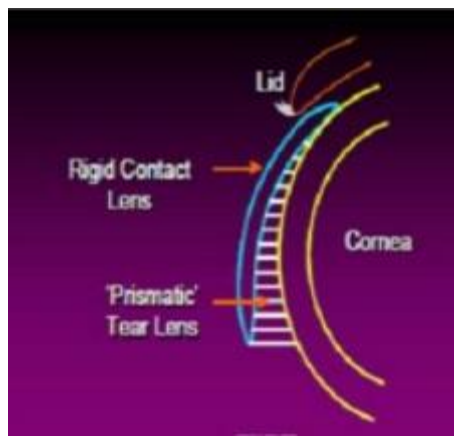
$$\text{ØKČ} = R - 1,8$$

- např. $11,0 - 1,8 = \mathbf{9,2 \text{ mm}}$

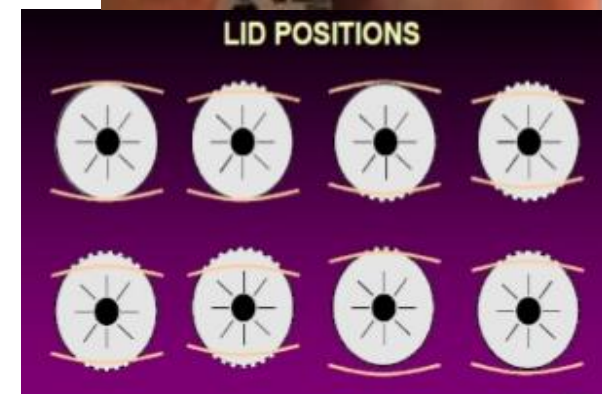
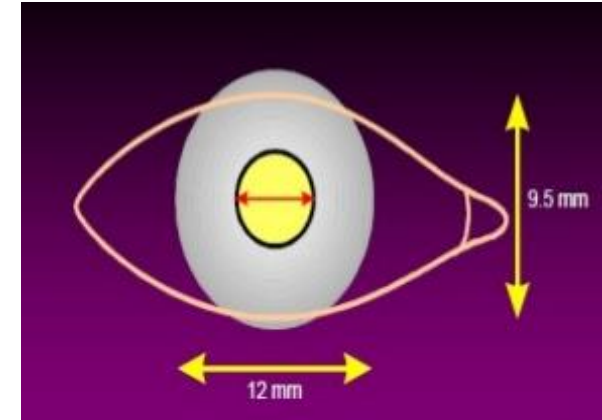


- Větší průměry se volí v případě potřeby větší optické zóny nebo u větších průměrů zornic.

Decentrováná TKČ =
indukovné prizma



- Většina průměrů TKČ je v rozmezí 9,2 - 9,6 mm
- Poloměr křivosti zadní plochy TKČ bývá:
 - 7,00 – 8,40 po 0,1 mm krocích
 - 7,60 – 8,00 po 0,05 mm krocích
- Průměr optické zóny TKČ bývá o 1,0 mm větší než je průměr zornice (pokud by byl menší, byly by problémy s kvalitou vidění)
- Nutné je také přihlížet k výšce oční štěrbin a pozici víček



- Příklad: Brýle: sph. -2,0 cyl. -1,0 ax 180°
... uvažujeme vyzkoušet TKČ sph.-2,0 D
- Keratometrie : Rh 7,80 mm (43,27 D) ve 180°
Rv 7,60 mm (44,41 D) v 90°
- Slzy – přední plocha:

$$n' - n/r = 1,336 - 1,000/0,0078 = +43,0769 \text{ D}$$
 - zadní plocha – vertikální meridián:

$$n - n'/r = 1,000 - 1,336/0,0076 = -44,2105 \text{ D}$$
- ➔ slzná čočka: $43,0769 + (-44,2105) = -1,1336 \text{ D}$
 - horizontální meridián:

$$n - n'/r = 1,000 - 1,336/0,0078 = -43,0769 \text{ D}$$
- ➔ slzná čočka = $43,0769 + (-43,0769) = \text{plano D}$

Opt. mohutnost zadní plochy –slzná č: Plano/-1,13 D ax 180°
 Zbytkový astigmatismus = -0,13 D ax 180° - nevýznamné!!!

- Příklad výpočtu:

- Naměřené centrální parametry

$$R_h = 7,98 \text{ mm} \quad R_v = 7,56 \text{ mm} \quad \alpha = 30^\circ \quad \Delta R_o = 0,42 \text{ mm}$$

$$R_s = 8,46 \quad R_i = 8,32 \quad R_t = 7,92 \quad R_n = 7,71$$

$$\text{Kor. radius:} \quad -0,42 \quad 8,04 \quad -0,42 \quad 7,90 \quad +0,42 \quad 8,34 \quad +0,42 \quad 8,13$$

$$R_{o_{\text{průměr}}} = (R_h + R_v) / 2 = (7,98 + 7,56) / 2 = 7,77 \text{ mm}$$

$$R_{s_{\text{průměr}}} = (R_s + R_i + R_t + R_n) / 4 = (8,04 + 7,90 + 8,34 + 8,13) / 4 = 8,102$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{1}{\sin^2 a}} * \left[1 - \left(\frac{R_o}{R_s} \right)^2 \right] = \sqrt{4} \cdot 1 - (7,77 / 8,102)^2 = \sqrt{4} \cdot 1 - 0,919724 = 0,56$$

$$\varepsilon_{\text{ideal}} = \varepsilon + 0,1 = 0,56 + 0,1 = \mathbf{0,66} \text{ - excentricita čočky}$$

$$R_{\text{id}} = R_o - 1/3 * \Delta R_o + 0,05 \text{ mm} = 7,77 - 1/3 * 0,42 + 0,05 = \mathbf{7,68} \text{ mm}$$

$$\text{ØKČ} = R - 1,8 = 11,0 - 1,8 = \mathbf{9,2} \text{ mm}$$

Předpis: 7,7 / D / 9,2 / 0,65

TOP test

- topogometrické měření – až k limbu
- měří sagitální poloměry křivosti – počítá oploštění rohovky směrem k periferii ve 4 kvadrantech
- hodnotí i další řezy – možnost volby
- lze také pomocí ARM nebo mechanickým keratometrem s topogometrem

OCULUS – EASYGRAPH

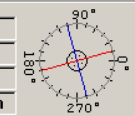
Name: Unt. Dat.:
Geb. Dat.: Auge: Unt. Zeit:

Top-Test in 30°

	Mer.	r0	rs	rs-r0	Exz	c1
Nasal	16.3	8.19	8.32	0.13	0.41	0.065
Temporal	196.3	7.93	8.70	0.77	1.02	0.022
Inferior	286.3	7.24	7.02	-0.22	-0.48	0.113
Superior	106.3	9.41	9.06	-0.35	-0.71	0.091
Horizontal	16.3	8.06	8.51	0.45	0.71	0.042
Vertikal	106.3	8.33	8.04	-0.29	-0.60	0.101

Keratometerdaten

Rh: Achse:
Rv: R HH:
Rm: Exz.:
Astigm.: Fixabw.:



Kontaktlinsenanpassung:

Hersteller:
Linse:
r0(mm): Exz:
 Tori. r0: R̄(mm):

Vorschlagsliste: r0: Exz: R̄:
Mü-Welt CNM 8.30 0.00
Mü-Welt CNM-ATO 8.30 0.00
Mü-Welt KC 8.30 0.00
Jen.Lens KS 2 8.30 0.00

Fluo Rechnen Hecht KL Details

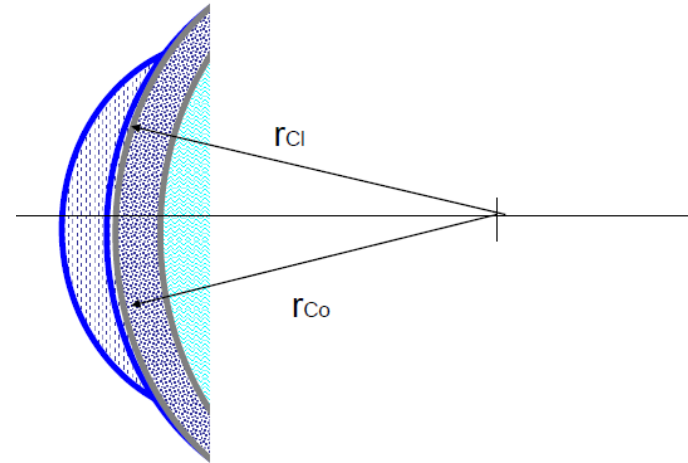
Anzeige:
 Exzentrizitäten
 Sagittalradien
 Top-Test
 Fluobild

Position:
R/L(mm):
O/U(mm):
Incl.(°):

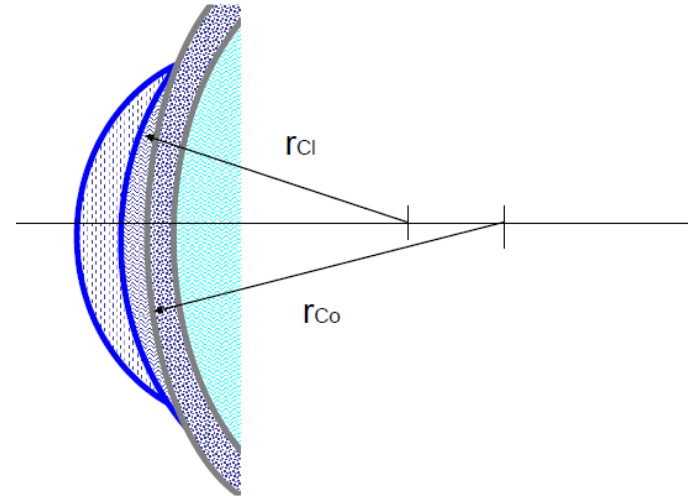
Drucken Zurück

Typy aplikace

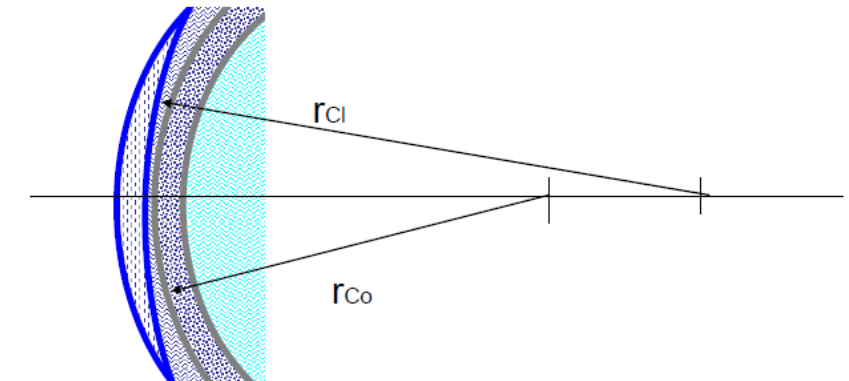
- Paralelní



- Strmá



- Plochá



• 8.0 / -2,5 / 9.5

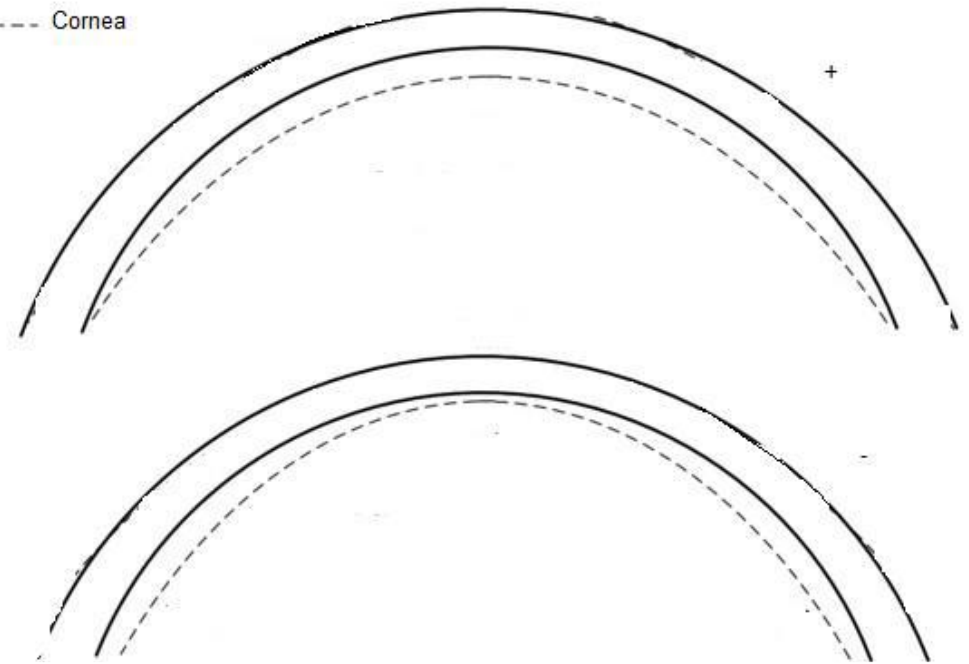


• 7.9 / -3,0 / 9.5



• 7.8 / -3,5 / 9.5

— C.L.
- - - Cornea



- **5. krok: výběr zkušební čočky**

- závisí na geometrii rohovky a celkovém astigmatismu
- čočky s garancí (dají se doupravit) a bez garance

SPH – KČ se sférickou přední i zadní plochou

FT – zadní plocha sférická, přední plocha torická

BiT – obě plochy torické

Back T – zadní plocha torická, přední plocha sférická

BiTX – obě plochy mají torické plochy

Hard lens fitted on soft lens

Piggyback systém



- Aplikují se dvě čočky do jednoho oka - v přímém kontaktu s rohovkou **měkká** kontaktní čočka a na ni **tvrdá** RGP kontaktní čočka
- **Kolagenové** kontaktní čočky - k podpoření reepitelizace rohovky

