

# Brýle

Jan Hrach

[jenda@hrach.eu](mailto:jenda@hrach.eu)

<https://jenda.hrach.eu/>

Smršt' 2023

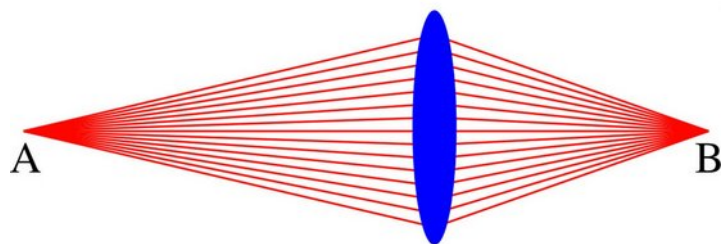
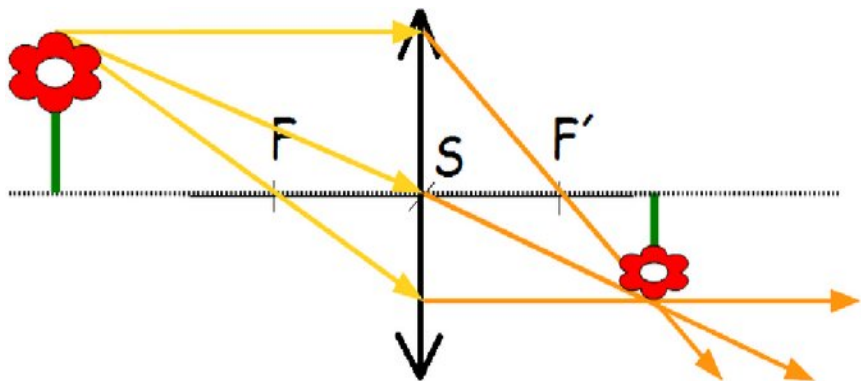
# Intro

- Já:
  - Informatika na matfyzu
  - Linuxák
  - Rádiové vlny, radary
  
  - Krátkozrakost od 10 let (je mi 30)
  - Postupně -5 a -3D
  - Nedávno laserová operace
  
- Přednáška:
  - nemám na tohle formální vzdělání
  - “epistemic status” - některé věci jsou moderní výzkum (~10 let max., vs. replikační krize)

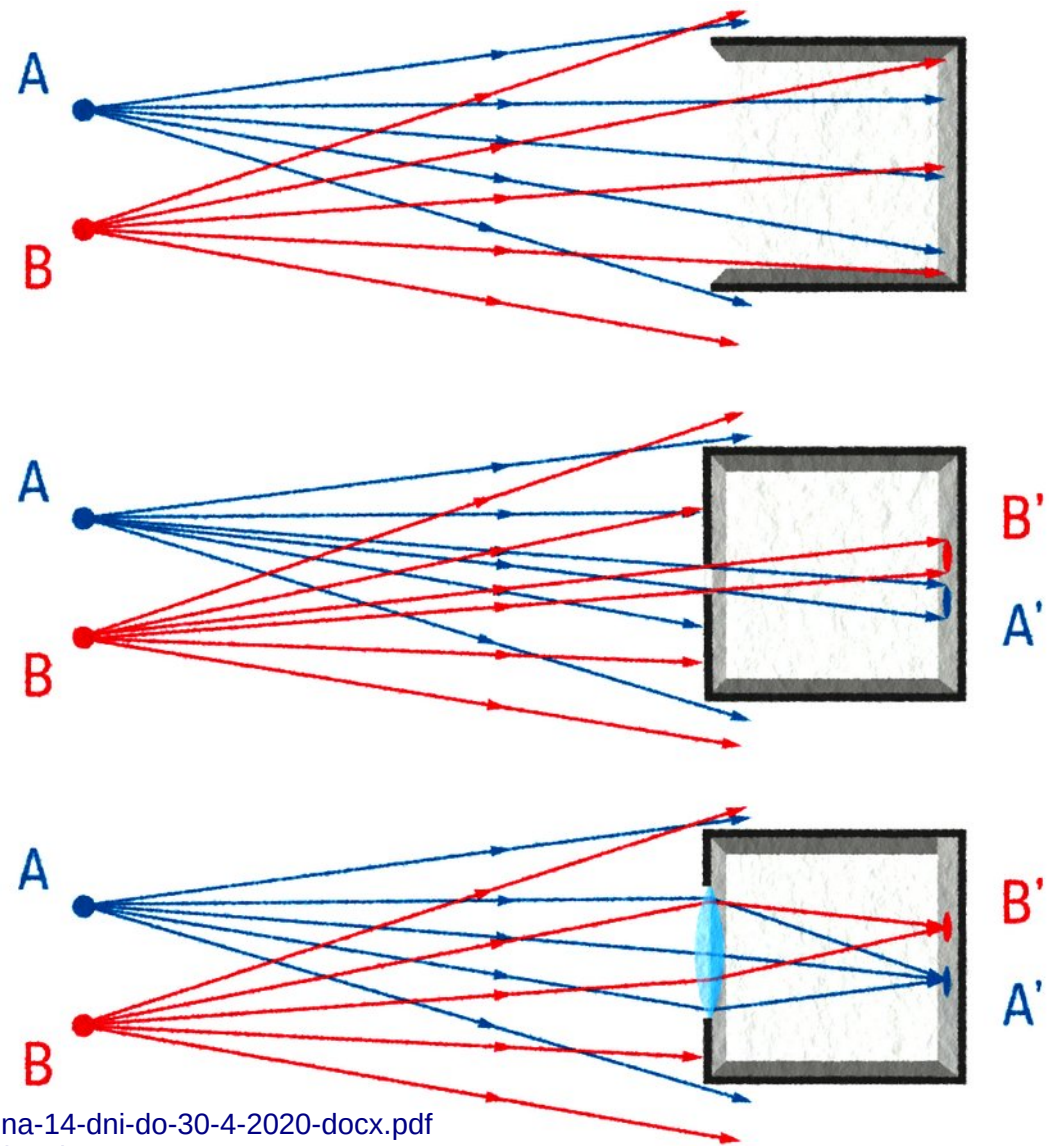
# Osnova

- Fyzikální okénko
- Oko a jeho vady
- Diagnostika
- Brýle
- Laserové operace
  
- How to .cz: vyšetření, brýle
  
- Tohle triggeruje lidi:
  - speciální brýle na dlouhé koukání na blízko
  - brýle objednané po internetu

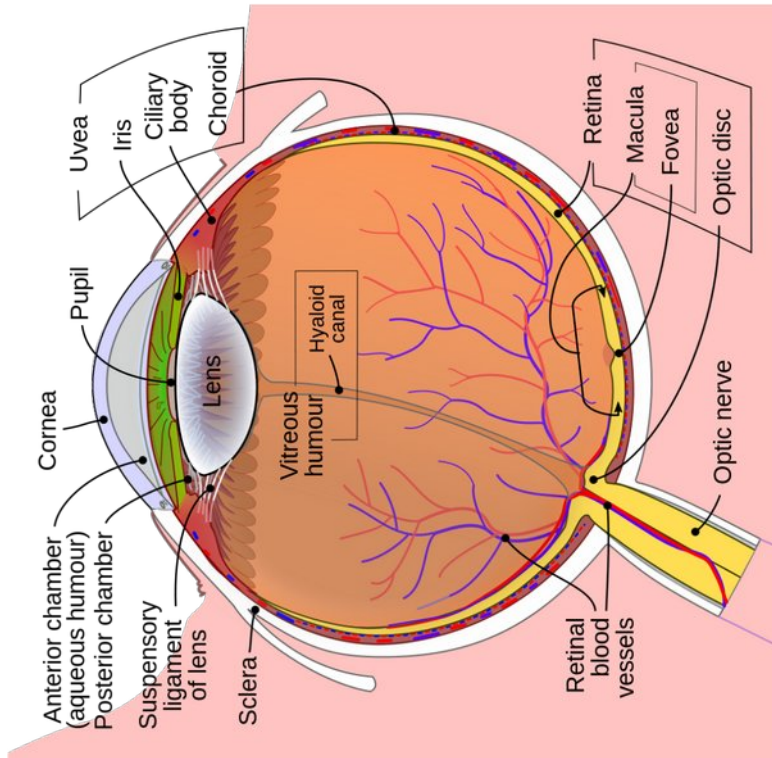
# Optické zobrazování



- zobrazení daleko a blízko



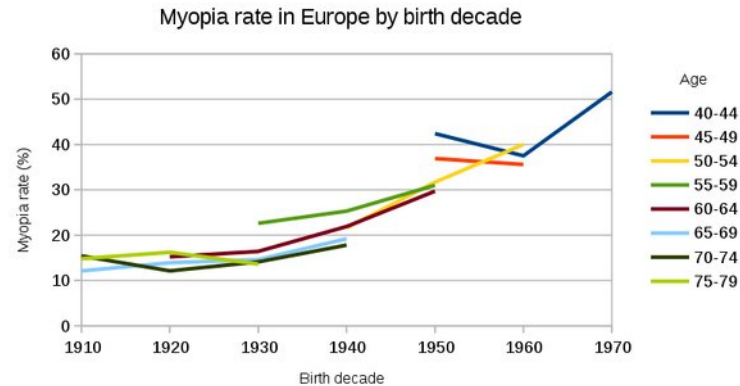
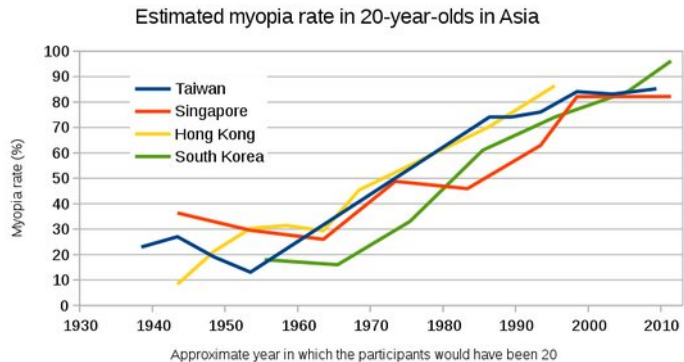
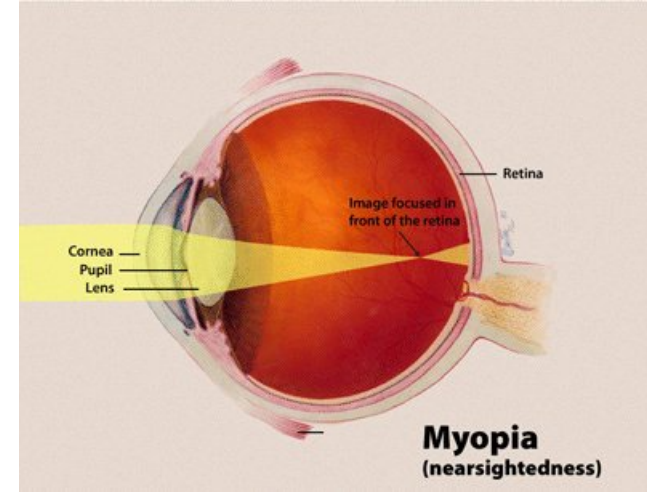
# Oko



- Populární miskoncepce: nezmínění optické síly rohovky
- Čočka zaostřuje (mění svoji mohutnost)
- Detekce hran a ztrátová komprese
- Tupozezrakost

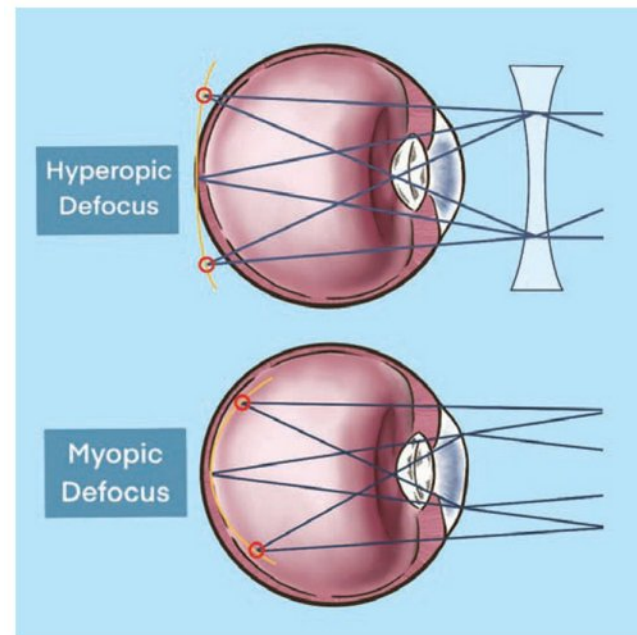
# Refrakční vady

- Krátkozrakost [myopia], dalekozrakost, astigmatismus, vetchozrakost
- Populární miskoncepce: síla čočky vs. délka oka
- Doslova epidemie, zejm. u mladých (nástup ve věku 7~10 let)
  - komplikované zkoumání (korelace, cofounding factors)
    - děti uvnitř vs. osvětlení vs. venku a zaostřování do dálky
  - kauzalita/korelace
    - *Following myopia onset, it was hypothesized that myopic patients adopted more near-work activities based off of their refractive error.*



# Současné výsledky

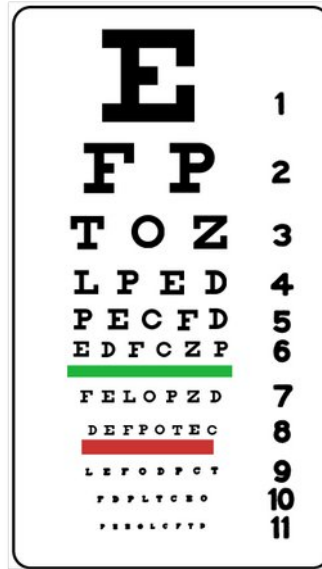
- Dříve: hypotézy „zkazíš si oči“ - z „koukání na blízko“, „čtení pod peřinou“ atd.
- ~2013 Regulace růstu oka: kontrastní extrémně jasné podněty
  - nedořešeno: sluneční brýle vadí?
    - spíš ne, rozdíly v osvětlení jsou řádové
- Typické doporučení 2-3h/den venkovního osvětlení
- Pokusy o chemické zastavení částečně slibné
  - ale nic production-ready
- Debata jak moc zrak korigovat
  - „trénovat oko“
  - „aby oko nezakrnělo“
  - Hyperopic defocus
    - [pustit video od 25. sekundy]  
<https://www.youtube.com/watch?v=NG9DJafqPAw>





# Diagnostika - „subjektivní“

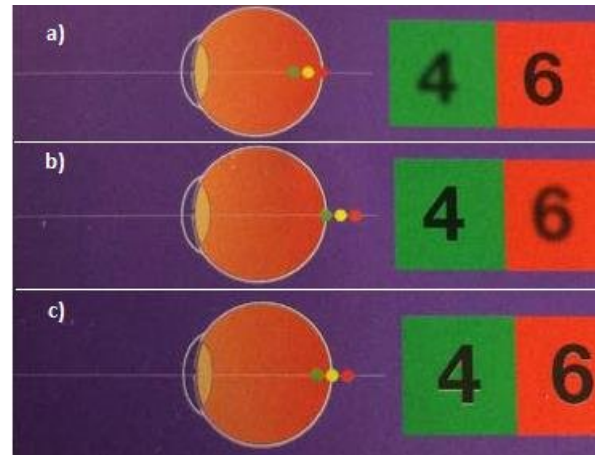
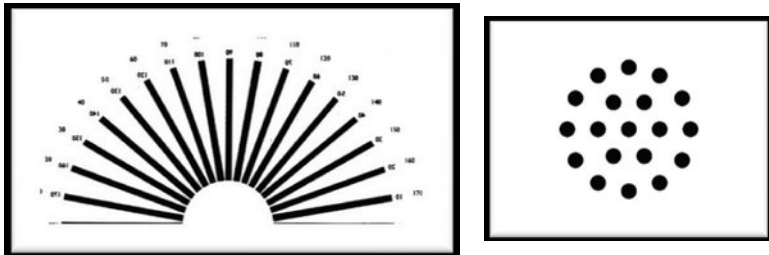
- Optická sada (trial lens)
  - jsem nevěděl že lidi neznají :D
  - spojky, rozptylky
  - cylindry, úhly na rámečcích
  - Snellova tabule
  - foropter
  - + rychlejší vyměňování





# Subjektivní vyhodnocení (cont.)

- Červeno-zelený test
- Peklo s určením osy malého cylindru



# Diagnostika – „objektivní HW“

- Autorefraktometr
  - promítá IR mřížku, přeostrňuje
  - problém: neodlišitelné zaostření na blízko a krátkozrakost
  - promítnutí „obrázku v dálce“ a rychlé přeostrnění
  - cykloplegie („rozkapání očí“)



# Centrování brýlí

- Pupilometr
  - nějaká konspirace že vůbec nejde najít jak se to používá :D



- Nakreslení tečky na brýle s dummy skly
- Selfie s pravítkem



Kód pojišťovny

# POUKAZ NA BRÝLE A OPTICKÉ POMŮCKY

poř. č.

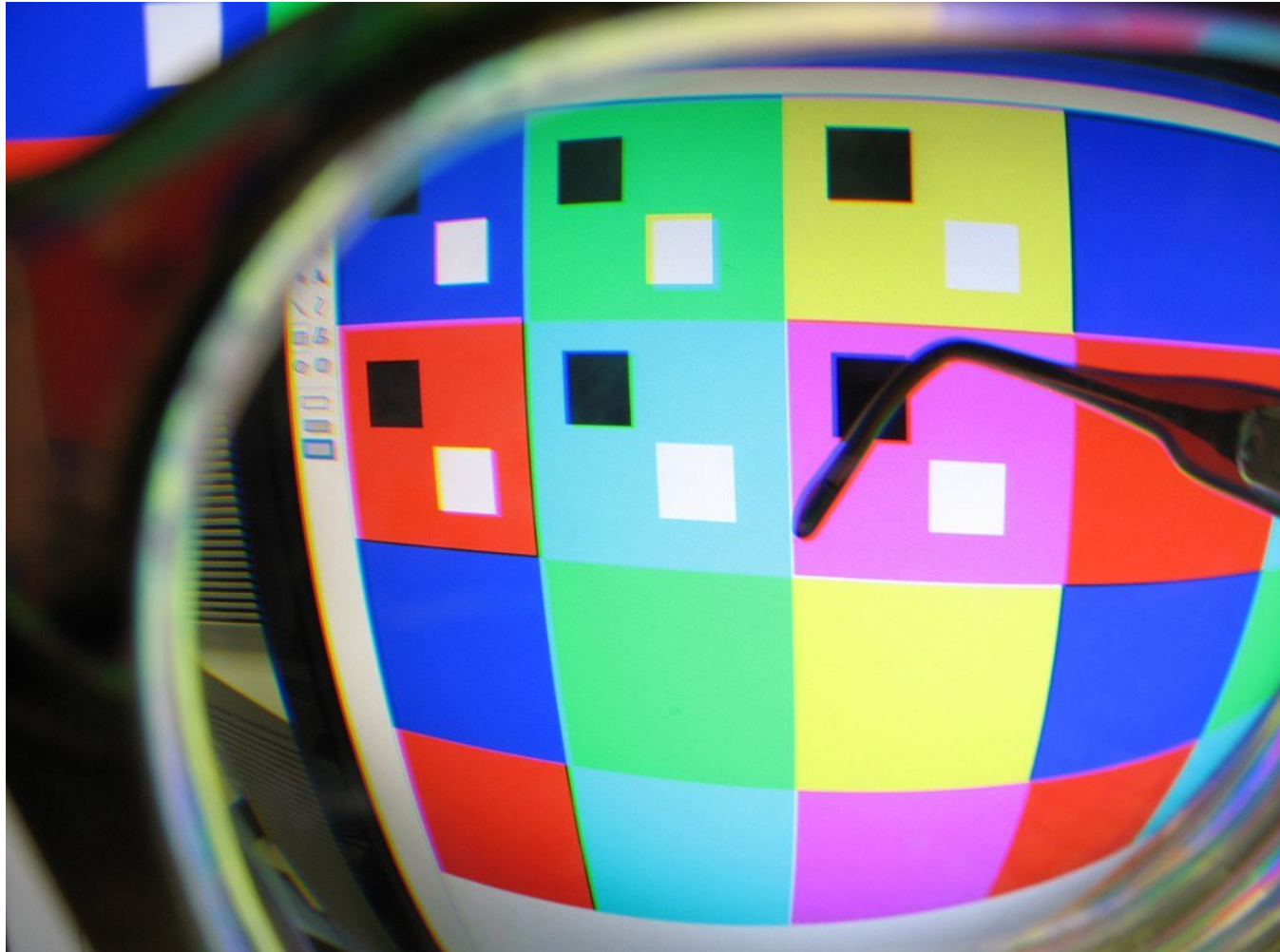
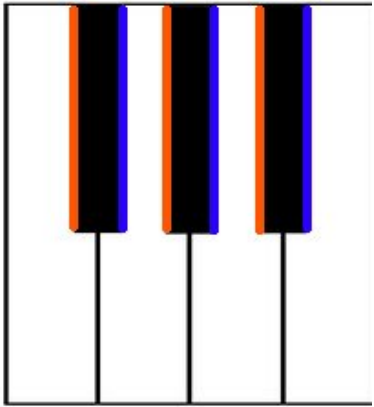
Skupina pomůcky **09**

IČP

| Příjmení   | Předpis   | Sféra<br>dioptrie     | Cylindr |                  | Prisma |                    | Kód | Úhrada |
|--|-----------|-----------------------|---------|------------------|--------|--------------------|-----|--------|
|  |           |                       | Dp      | Osa              | Dp     | Basis              |     |        |
| Jméno  | pravé oko |                       |         |                  |        |                    |     |        |
|  | levé oko  |                       |         |                  |        |                    |     |        |
| Číslo pojištěnce   |           |                       |         |                  |        |                    |     |        |
| Bydliště (adresa):   | pravé oko |                       |         |                  |        |                    |     |        |
|  | levé oko  |                       |         |                  |        |                    |     |        |
| Výše a podmínky úhrady:  |           | Jiná optická pomůcka: |         |                  |        |                    |     |        |
| Dg.  |           |                       |         | Výkony           |        |                    |     |        |
| Platnost poukazu prodloužena do:                                   |           |                       |         | Obruba           |        |                    |     |        |
|  |           |                       |         | Výměna skel      |        |                    |     |        |
|  |           |                       |         | Tvrzení          |        |                    |     |        |
|  |           |                       |         | Absorpční vrstva |        | %                  |     |        |
| razítko poskytovatele,<br>jmenovka a podpis lékaře/předepisujícího |           | Dne:                  |         |                  |        | Doplatek pojištění |     |        |

# Chromatická aberace

- Do brýlí v podstatě nejde dát achromatická soustava čoček
- Dvoubarevné LEDky, bílé LED billboardy
- Kontaktní čočky to asi nedělají?



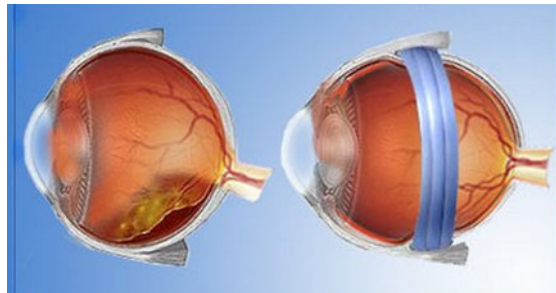
# Další optické problémy

- Výrazně různé korekce: výrazně jiné zvětšení (rozptylka zmenšuje, spojka je jako lupa)
  - Čočky různě daleko od obličeje
  - Ale nikdo to neřeší a kompenzujete softwarově



# Komplikace krátkozrakosti

- Protáhlé oko, sklivec „kapalina“, termodynamicky chce být koule
- Lattice degeneration
  - možná počáteční indikace že dochází k tahu
- Odchlípení sítnice
  - emergency
  - záblesky
  - temné floatery
  - ztráta periferního vidění
- Laser photocoagulation
- Bublina/polštářek plynu (how)
- Scleral buckling (how?!)



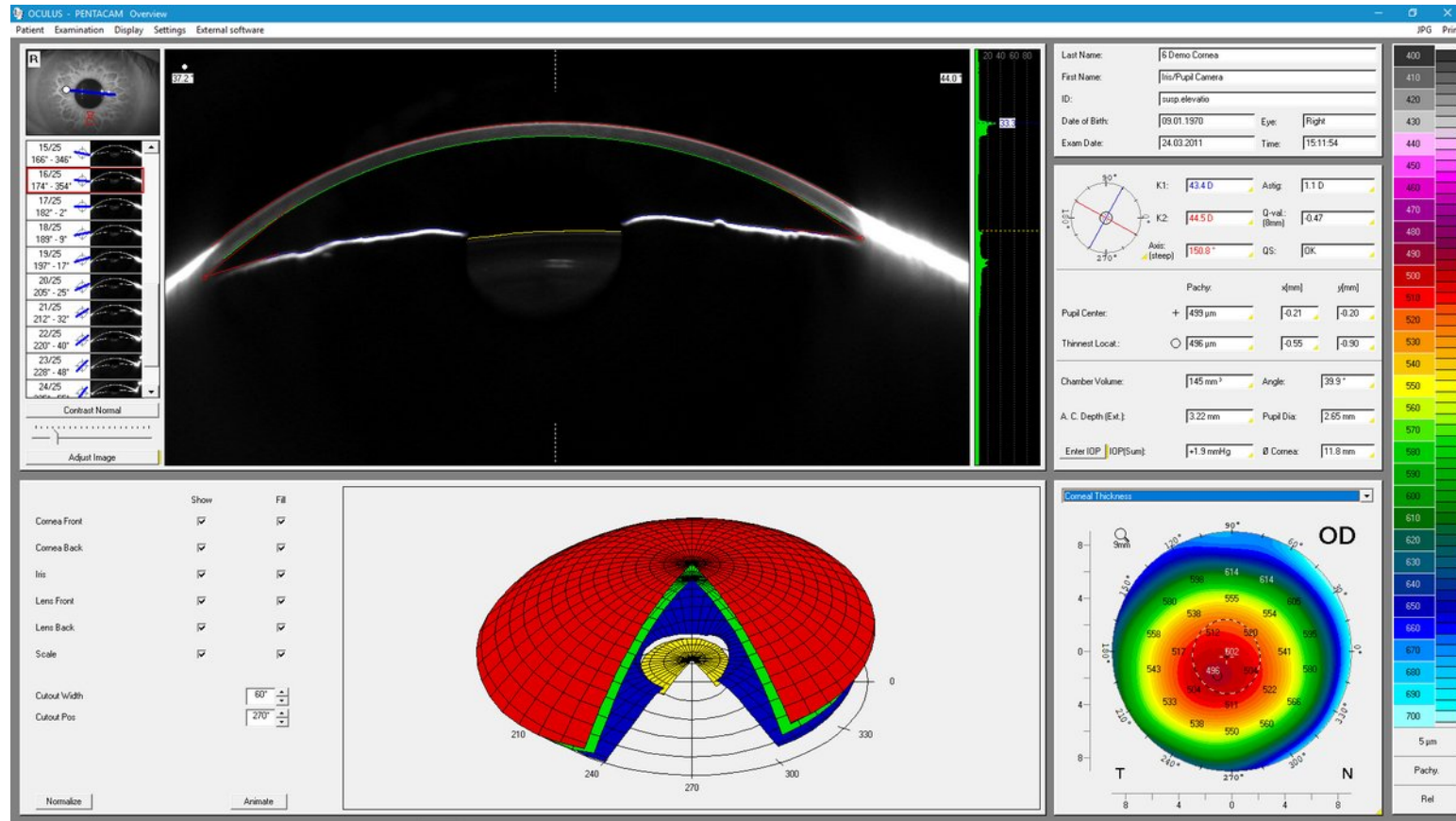
# Související vyšetření

- Štěrbínová lampa – vyšetření očního pozadí
- OCT (Optical coherence tomography)
  - nějaká strašná magie s interferencí #sorryjako
- Lidi s krátkozrakostí by se měli vyšetřit a pak pravidelně každých pár let podle výsledku
- Moje zkušenost: dva lékaři vůbec nebo jen narychlo štěrbinovou lampou, třetí pak „wtf vás nikdy nevyšetřili“



# Související vyšetření

- Pentacam (OT ale nevěděl jsem kam to jinam dát)



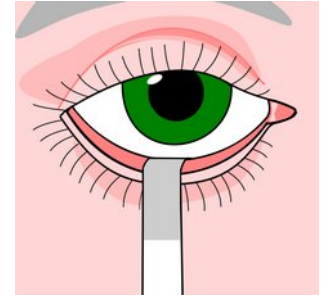
# Kontaktní čočky

- Změření zakřivení rohovky, dle toho varianta čoček
- „Úvodní sezení“ s natrénováním vkládání a vyndávání
- Jednorázové/jednodenní, 14/30denní
- Asi opruz s hygienou
- Nevím jestli bych to dokázal
- Nikdy jsem nezkoušel



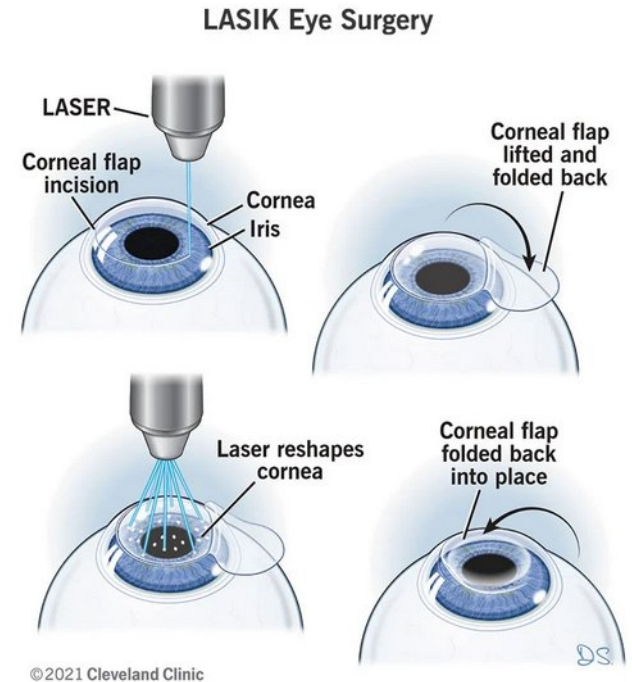
# Umělé slzy

- Schirmerův test
- Měl jsem suché oči a nevěděl jsem o tom („jak to má být správně“)
- Slaná voda, nějaký polymer, kyselina hyaluronová („goo molecule“)
- Kapátko s konzervanty
- Jednosměrná pumpička



# Laserové operace

- Typicky: ořežeme rohovku ať víc připomíná rozptylku
- PRK: povrchové ořezání, problémy s hojením
- Lasik
  - flap (laserem nebo skalpelem)
  - vypálení rohovky
  - přiklopení zpět
- Flap complications:
  - přiroste křivě
  - nepřiroste
- Přerušení nervů na povrchu
  - feedback pro tvorbu slz
  - někdy se řeší zaděláním slzných kanálků
- Výhoda: dá se v tom hrabat déle a opakovaně





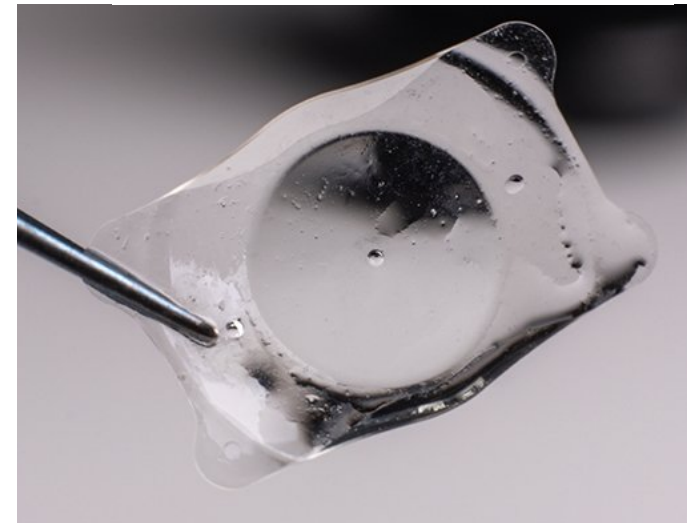
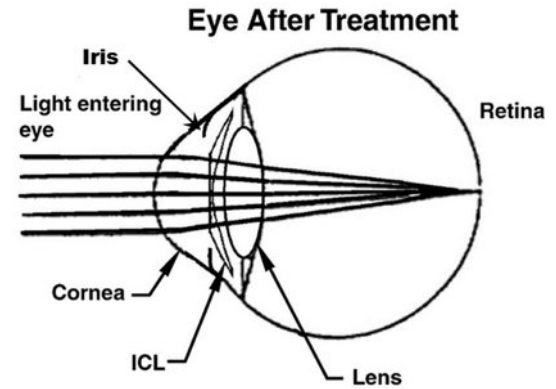
# Laserové operace

- SMILE
- někdo si všiml že laserem se dá pálit uvnitř materiálu
- separace lentikuly
- naříznutí z boku
- vytažení
- jen krátkozrakost („vyndáme spojku“ - nejde vyndat rozptylku, protože je uvnitř tenká a má tlusté okraje)
- možné mírné zkrabatění
- výhoda: přeruší jen málo nervů, tj. nezpůsobuje suché oči
- nevýhoda: přesně jeden pokus
  
- Obecně problémy (i Lasiku): někdy opracovaná oblast < zornice



# (Ne)laserové operace

- Implantovaná/permanentní „kontaktní“ čočka, fakická čočka (ICL, Implantable Collamer Lens)
- Reverzibilní (lze vyndat, vyměnit za jinou)
- Omezení cirkulace kapalin
  - dírka uprostřed
  - iridotomie (dírký do duhovky)
- Dlouhodobá biokompatibilita materiálů
- Po operaci nějakou dobu zalepené oko, tj. dělá se nadvakrát
- Operace víc masíčko
- O ~polovinu dražší
- Prej se může posunout/potočit



# My story

- Vyšetření slz → wtf vy nemáte slzy → lasik ne-e
  - umělé slzy
- Smile? Máte zapadlé oči, nešlo by vyndat lentikulu
- <Neovize> Kupte si ICL, implantujeme vám ji. Jo a nebudete moct cvičit s víc než 20kg.
- <chvíli researche na pubmedu>
- Hele nenašel jsem žádné studie kde by řešili zapadlé oči, co si o tom myslíte.
- <Lexum> jo, to půjde
  
- Přednášeno 10 měsíců po operaci (pokud je toto Smršť 2023)
- Není to úplně 4K ale celkově to jde.

# Brýle proces

- Standardní:

- Vyšetření u lékaře, stanovení sphere, cyl, axis
- Návštěva optiky, stanovení PD, výběr obrub, objednání brýlí
- Čočky se dělají jako 6cm nebo 7.5cm kolečko a pak se zabrušují do tvaru dle rámečků, posun dle PD

- Moderní:

- Lékař nechce měřit sphere, cyl, axis
- Návštěva optiky, stanovení sphere, cyl, axis a PD, výběr obrub, objednání brýlí

- Možnosti obrub:

- „plastové“ („resin“) - někdy doraz pantů „plast na plast“
- „kovové s klapičkami“ - některé lidi tlačí do nosu
- velikost „57x18“ - šířka čočky, vzdálenost mezi nimi („šířka nosu“)


- Možnosti skel:

- vysoký index lomu („tenčení“)
- povrchové vrstvy (antireflex, oleofobní) - <https://www.youtube.com/watch?v=iwj78pR46zM>
- samozatmavování (bohužel nikdy ne do 0%)



# Brýle bizár

- Absurdní cena obrub (skel asi taky, ale to člověk na první pohled nevyhodnotí)
  - 2017: typicky ~2kKč, celé brýle 3-4k
  - 2023: pokles, imho reakce na internetové optiky
- Podivná cenová politika
  - Změny cen o desítky procent ze dne na den, „dvoje brýle za cenu jedněch“
- Pracovní hypotéza: kamenné optiky:
  - jsou mafie/oligopol
  - musí platit fancy prodejny („červená královna“)
  - chodí tam BFU se kterými jsou starosti



**VÁŠ VĚK  
VAŠE SLEVA**  
Na stovky obrouček

ZJISTIT VÍCE >

58 let = 58%  
62 let = 62%

# Brýle po internetu

- Internetové obchody!
  - optiscont.cz – velmi basic skla, 590/440 (s kuponem) Kč, prodejny na vyzkoušení obrub
  - zennioptical.com – advanced skla (samozatmavovací), ~\$60
  - AliExpress – fakt, ale jak si vybrat v listinzích vs. reputace
- Kneejerk 1: „v optice mě hrozně dlouho vyšetřovali“
  - nedokáže popsat jak
  - všechna data máme, pokud jsme nepadli do „moderního procesu“
  - optiscont vyšetřuje data, jinak řádově za pětikilo, ideální by bylo půjčit si optickou sadu
- Kneejerk 2: „brýle budou nekvalitní!“
  - nedokáže navrhnout test, který udělat, který by je odlišil
  - posouzení kvality skel (povrchová úprava) a obrub
  - změření centrování pravítkem a experimentálně (viz další slide)
  - změření optických parametrů (sphere, cyl, axis) - lensometr
  - jediné co neumím změřit je konzistence parametrů mimo střed
- → naprostá spokojenost (já jsem používal a měřil brýle z optiscontu, kamarád z Ali a Zenni a neměřil)
- V USA vám prý brýle bez receptu nevyrobí (ale tak prostě zahraniční optika, celníci to neseberou)
- Bifokální komplikované.



# Brýle na počítač

- Dostali jsme brýle na dálku = focus nativně na nekonečno, ale koukáme 12 hodin na blízko (monitor, kniha, pájení)
- Prý: pravidelně se podívat do dálky (už alespoň doufáme že to vyloženě oči „nekaží“)
- Brýle co promítnou monitor do nekonečna!
  
- Akomodace: odečteme (actually přičteme) 1-1.5D = focus na 1m
- Problém: fúzní konvergence → prism!
- Obecný prism složité vyrobit
- Induced prism, Prentice's rule
  - dělají obecný prism taky decentrováním? co když je malá optická mohutnost?
  
- TL;DR: třeba máte -5D a -3D a PD=64mm, uděláte -4 a -2D a PD=70mm (neudělá plnou centraci)
  
- Opticky zvětšují, ale velikosti jsou překvapivě softwarové
- Předměty dál než pár metrů jsou opticky dál než v nekonečnu :)

# Brýle na počítač (cont.)

- Kneejerk: zakrní ti oči!
  - lidi co pracovně koukají furt do dálky problémy nemají
  - můžete brýle střídat s normálními
  - je to lepší než furt koukat do blízka
  - vs. lidé (někdy ti samí :) co tvrdí že se dlouhodobým koukáním do blízka oko přizpůsobí a navodíte si krátkozrakost
- Zkušenosti:
  - předtím s dalekozrakostí úplně super
  - teď s brýlemi na blízko tak středně
  - → YMMV
- Jak to nedělat:
  - lékař vypsál recept zmenšený proporcionálně (e.g. -4D -2D → -2D -1D)
    - ofc chceme odečíst & chceme zachovat cylindry
  - optička přepla pupilometr do módu na blízko

# Brýle etc.

- Plavecké brýle

- mlžící se vložky \$\$\$ (brýle s přípravou na vložky + vložky do nich ~ několik tisíc)
- monobloky s ještě absurdnější cenou (~vyšší tisíce)
- přitom stačí aby u polykarbonátových brýlí měli formu co to rovnou udělá jako čočku
- → Ali!
- optická kvalita nic moc, ale výrazně lepší než nevidět nic
- nejde si vybrat PD a obě čočky mají většinou stejnou mohutnost (lze složit ze dvou nebo najít listing co tohle umí)
- většina zatmavených

**black myopia -3.0**

**CZK 135.94** ~~CZK 212.38~~ -36%

Price includes VAT

**Myopia Swimming Goggles -1.0~9.0 Anti Fc Eyewear Stylish Plating Goggles Swimglass**

★★★★★ 4.8 149 Reviews | 1,000+ sold

Color: Black Myopia(-3)

More price information ⓘ

# Brýle etc.

- Děrované brýle
  - zmenšují aperturu
  - alíkové na prd (moc tlusté, daleko od očí, špatný poměr díra/nedíra)
  - plácačka na mouchy...
  - dále nezkoumáno

