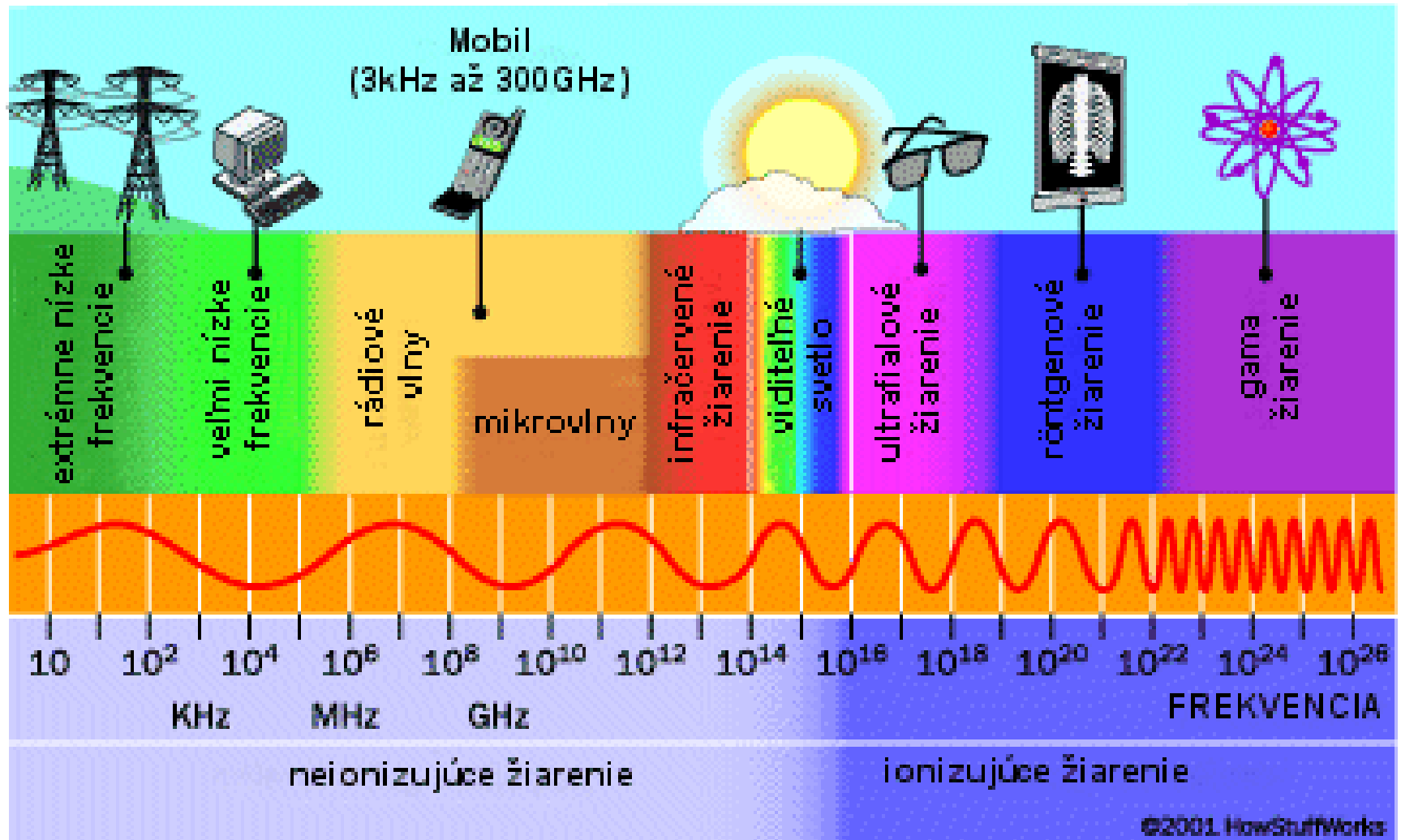


Zrak



- Nejdůležitější smysl pro **orientaci v prostoru**
- 80% informací z okolí
- Orgán zraku = **oko**
- okem vnímáme **viditelné záření** – zdrojem je slunce
- Nevnímáme další druhy záření: **gama, rentgenové, UV, infračervené, radiové vlny**

Různé druhy záření



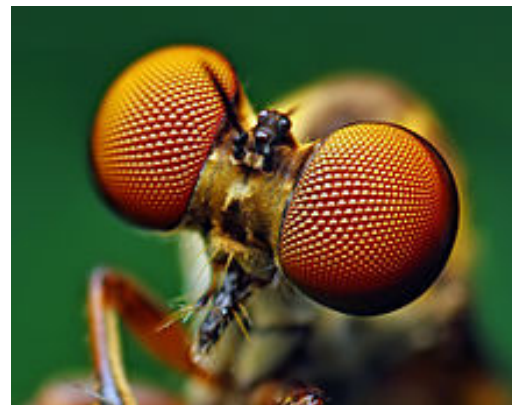
Druhy očí různých živočichů



hlemýžď



káně



složené oči včely



Pavouci

Mají většinou osm očí
(čtyři ve dvou řadách)



Chameleon – jeho oko je stavbou považováno za nejdokonalejší z celé živočišné říše. Vertikálně jím může otáčet o 90 a horizontálně o 180 stupňů. Potravu vidí až na vzdálenost 1000 metrů.

Nelepší zrak

1) Dravci

mají nejvíce zrakových buněk v sítnici,
proto mají velmi dobrý zrak: jsou
schopni zaznamenat v krajině pohyb
až na 2 kilometry, sokol dokonce až na
6 kilometrů.



2) Šelmy

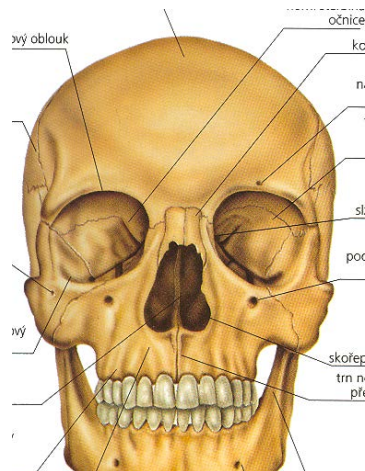
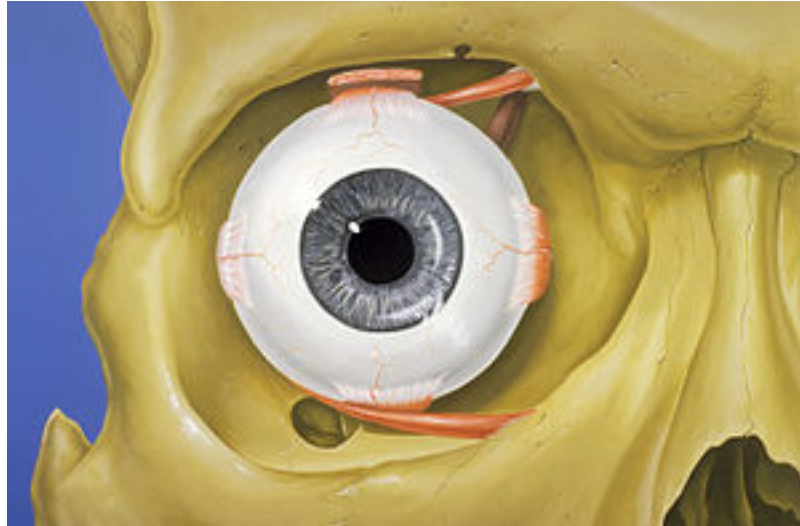


Okó

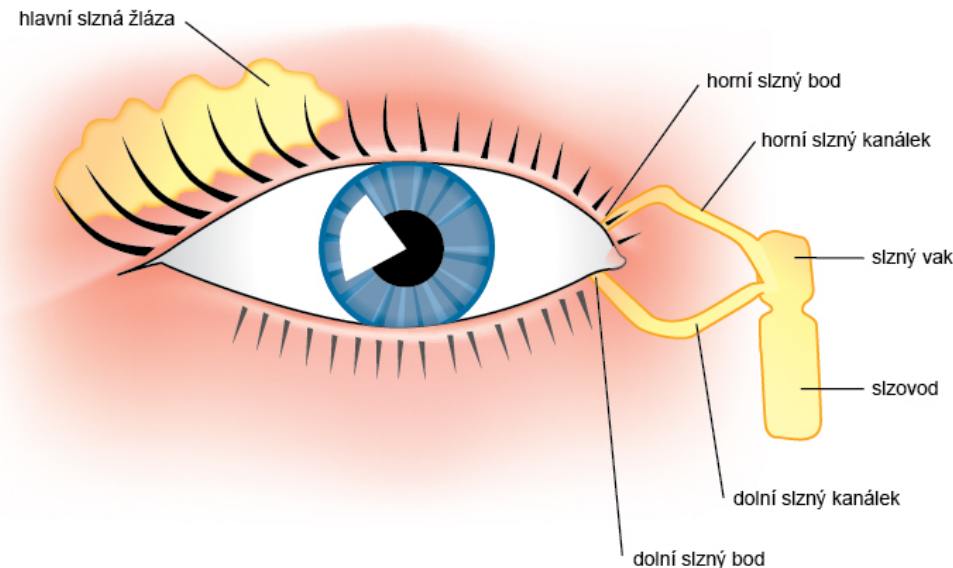
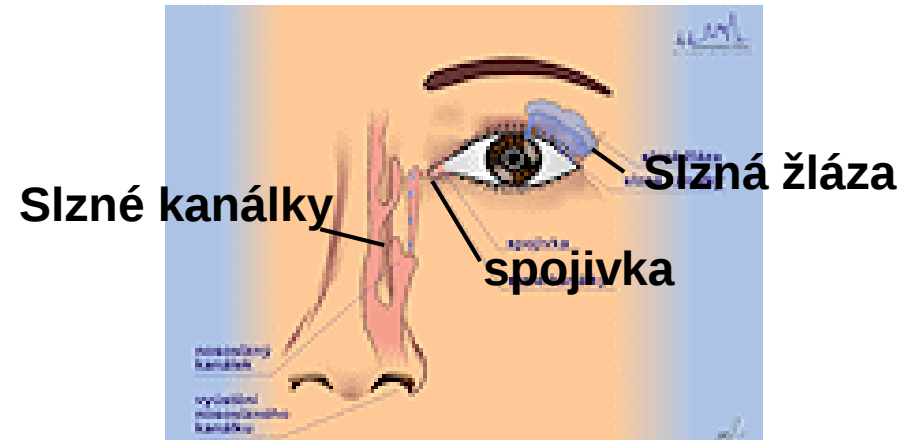


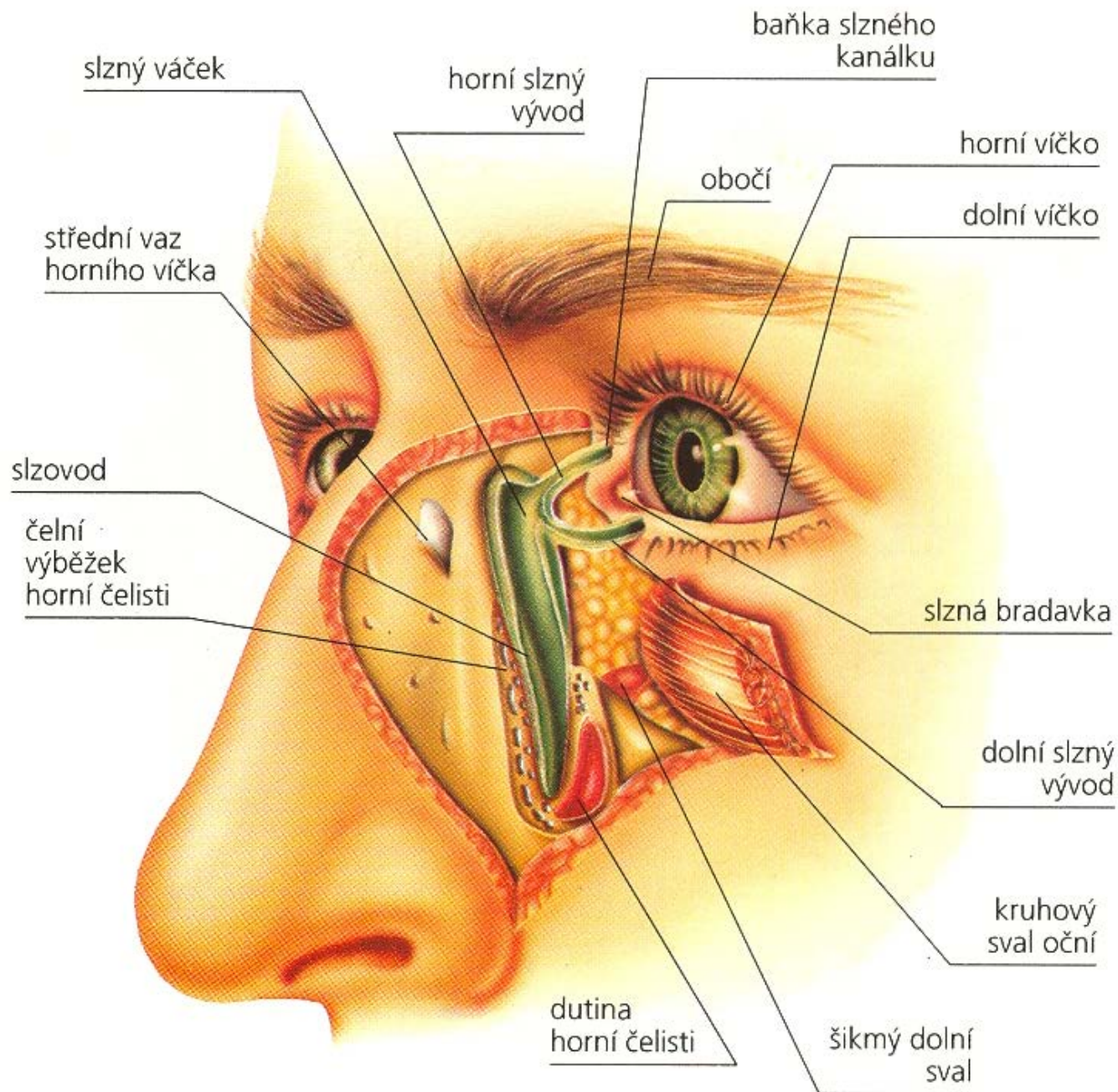
Uložení oka + ochrana

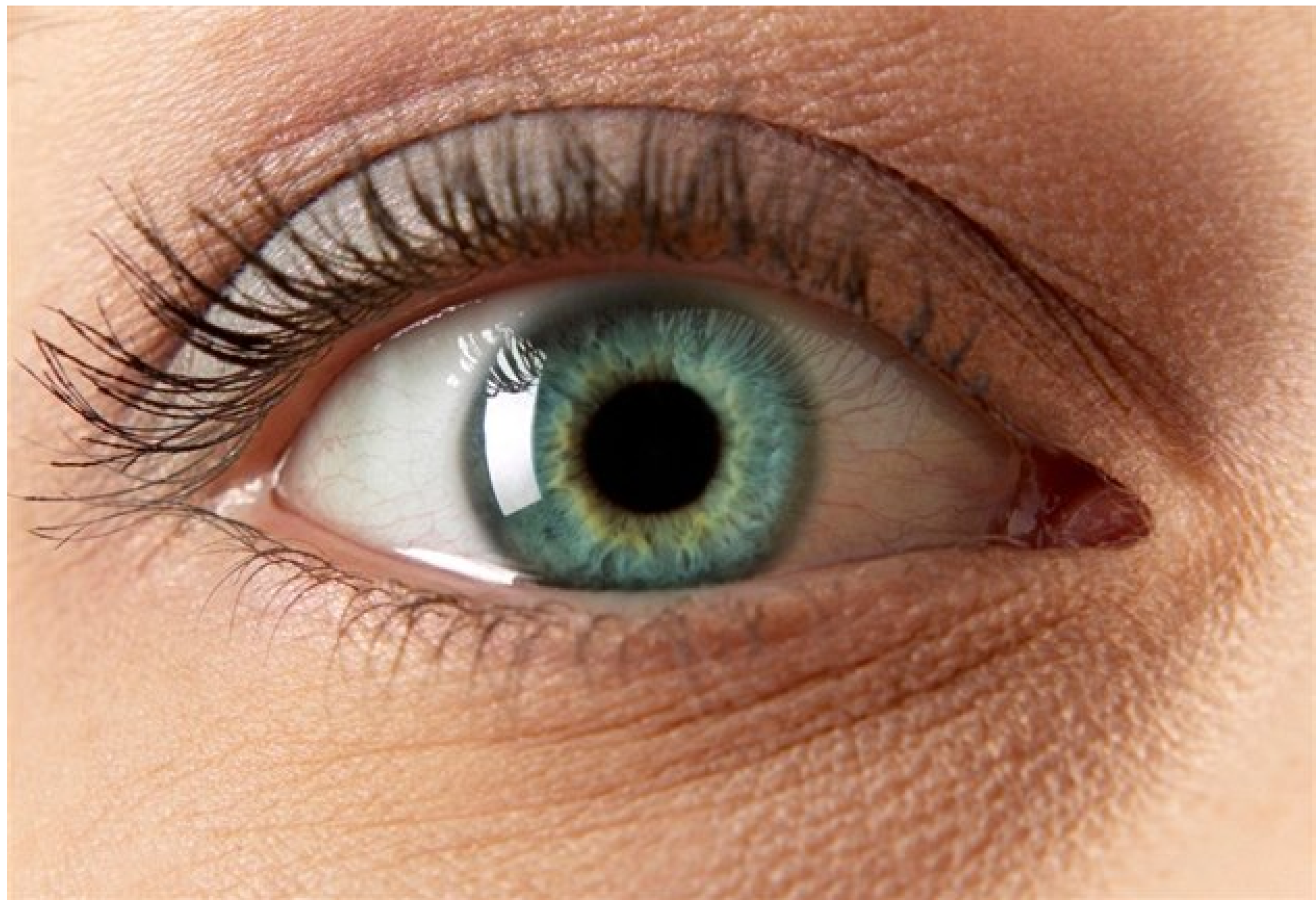
Obličejová část – v dutině - **očnice**

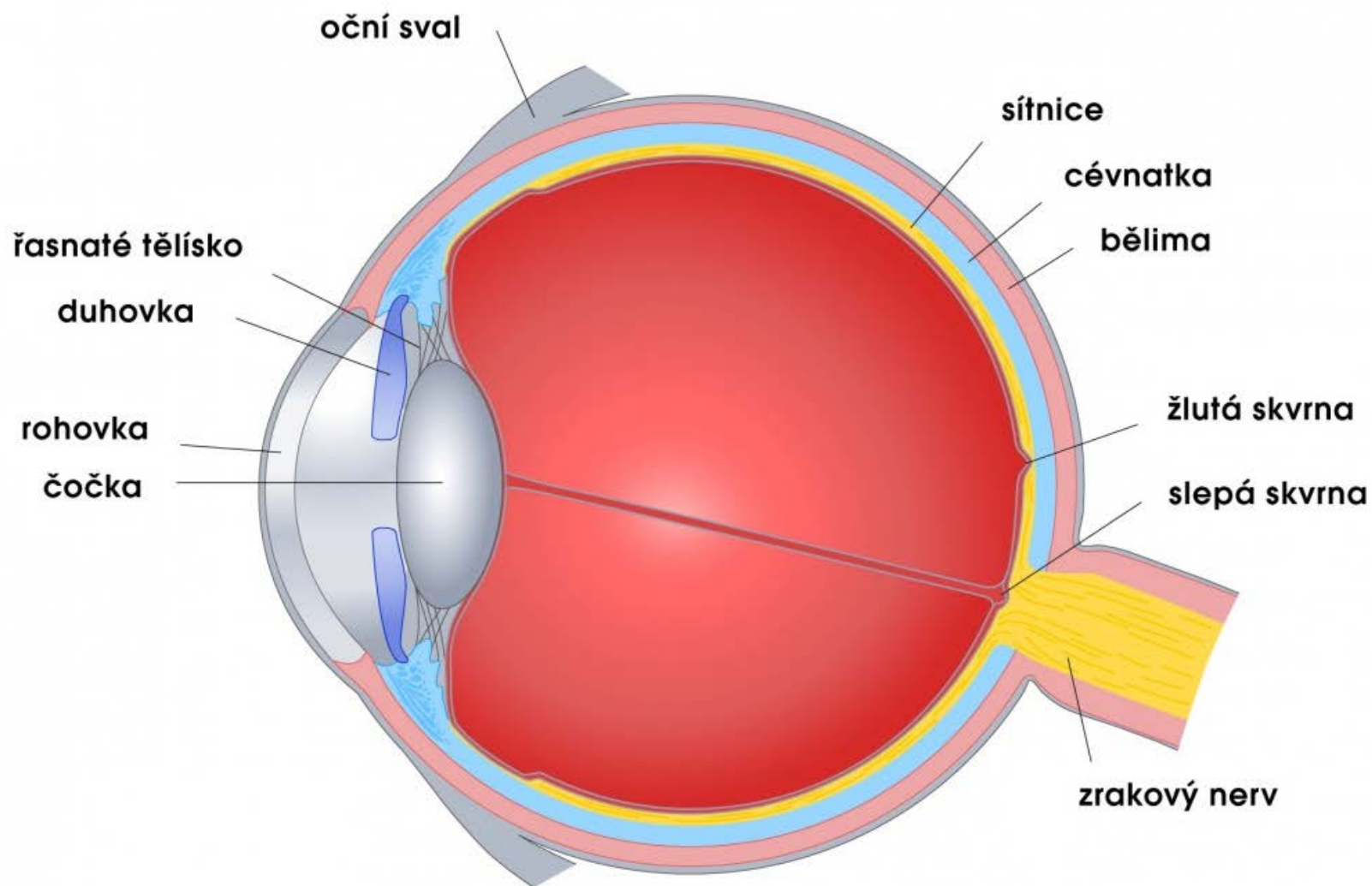


obočí - víčka + řasy - slzy

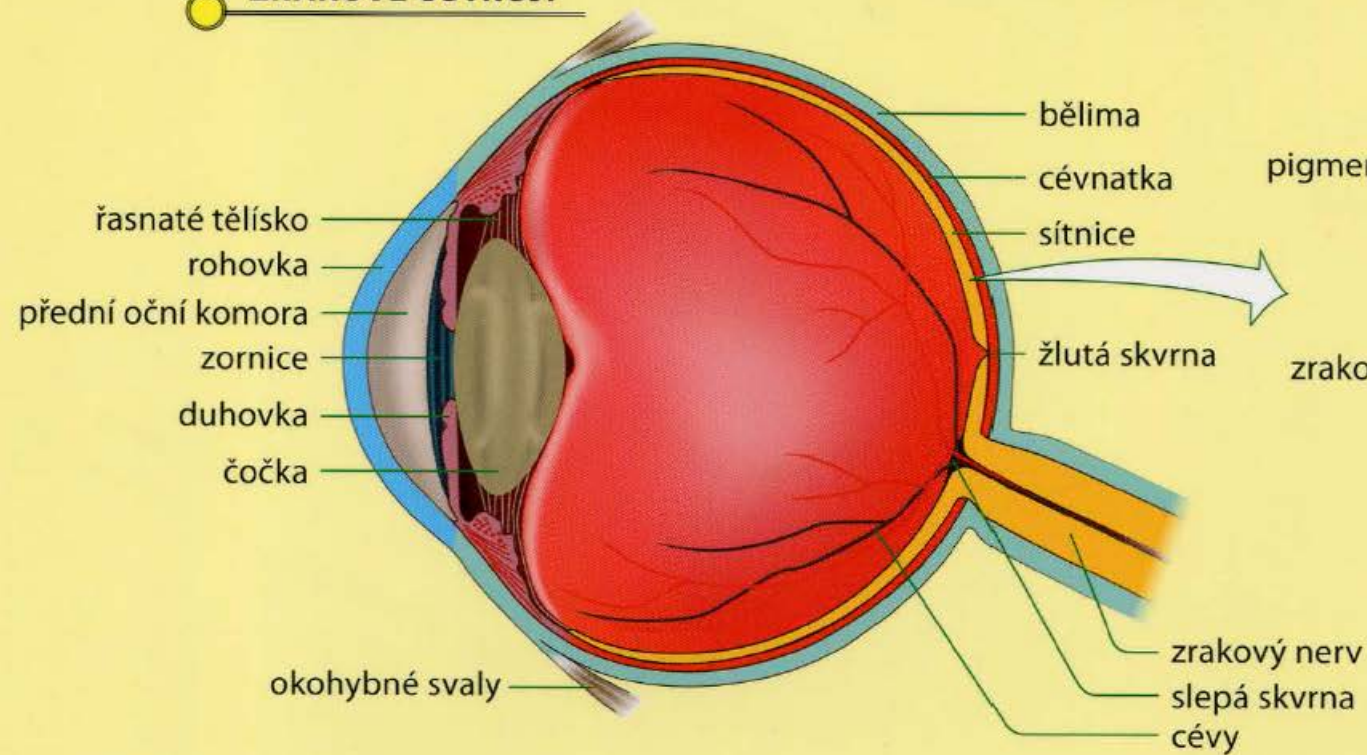




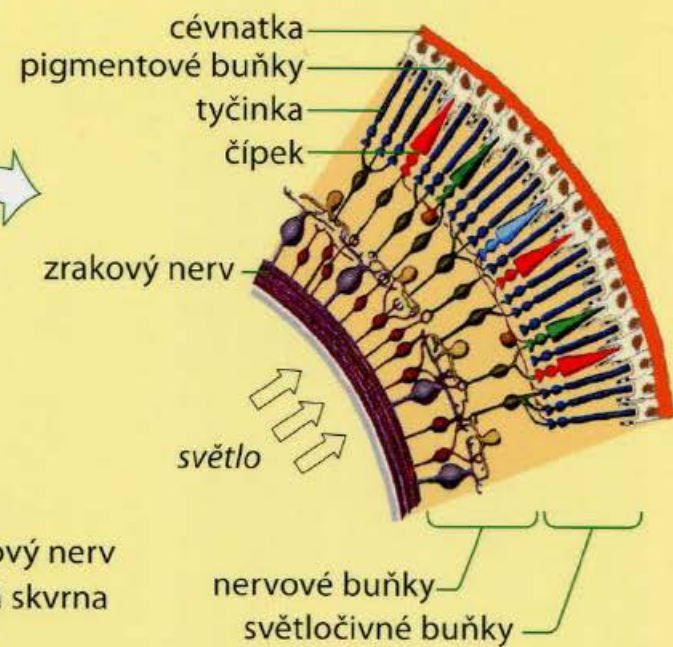




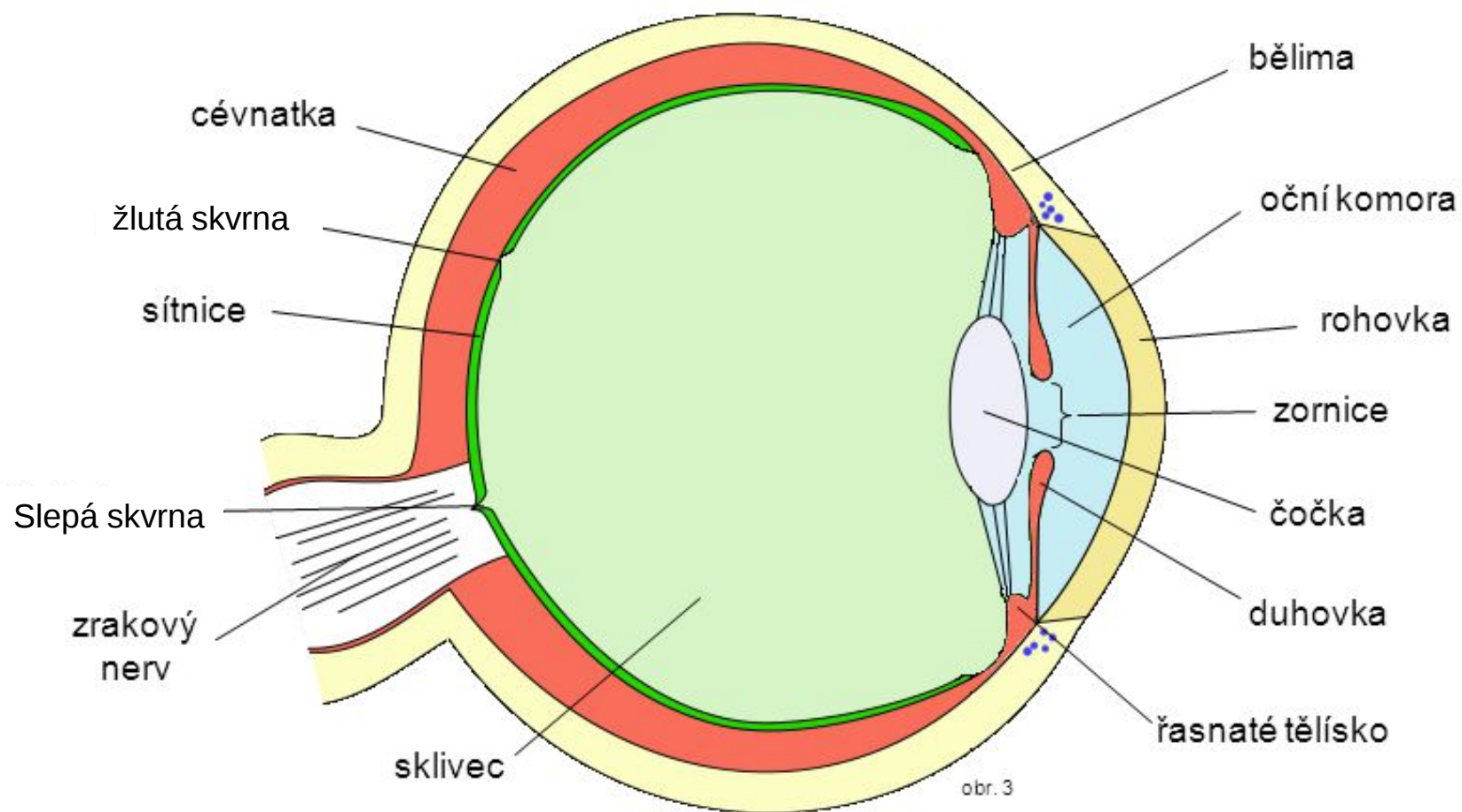
ZRAKOVÉ ÚSTROJÍ

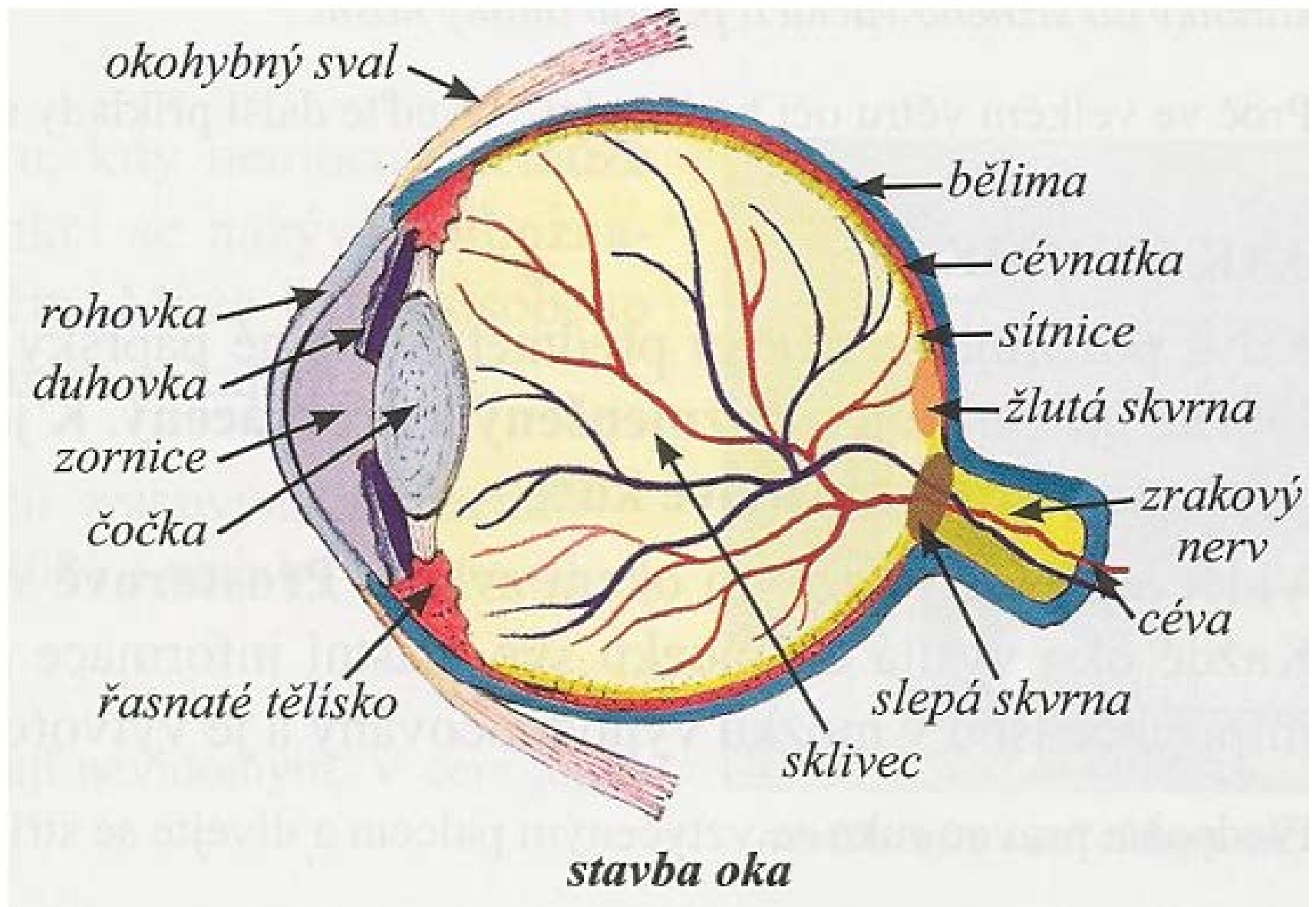


STAVBA SÍTNICE

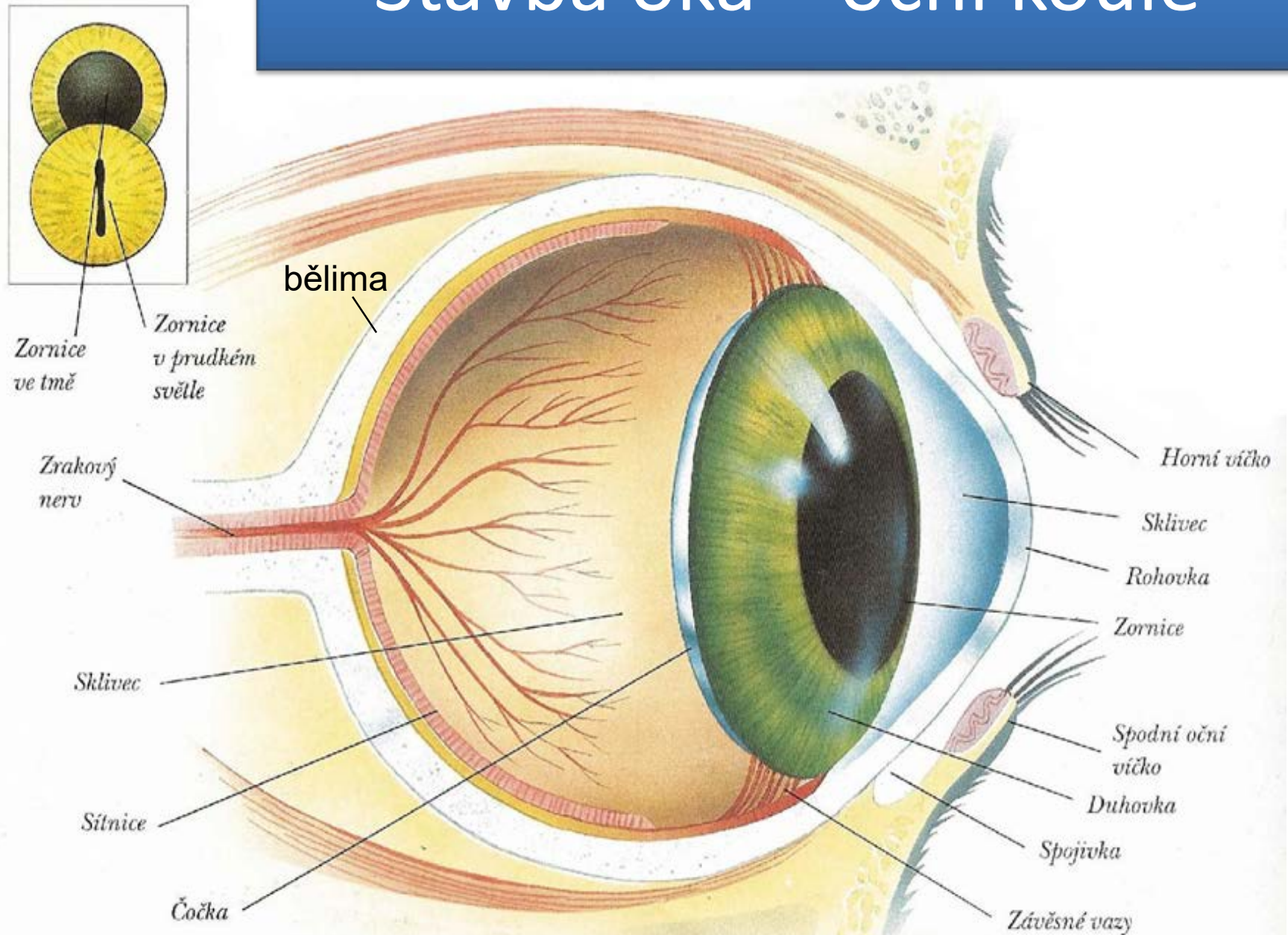


Stavba oka:





Stavba oka – oční koule



Sítnice - stavba

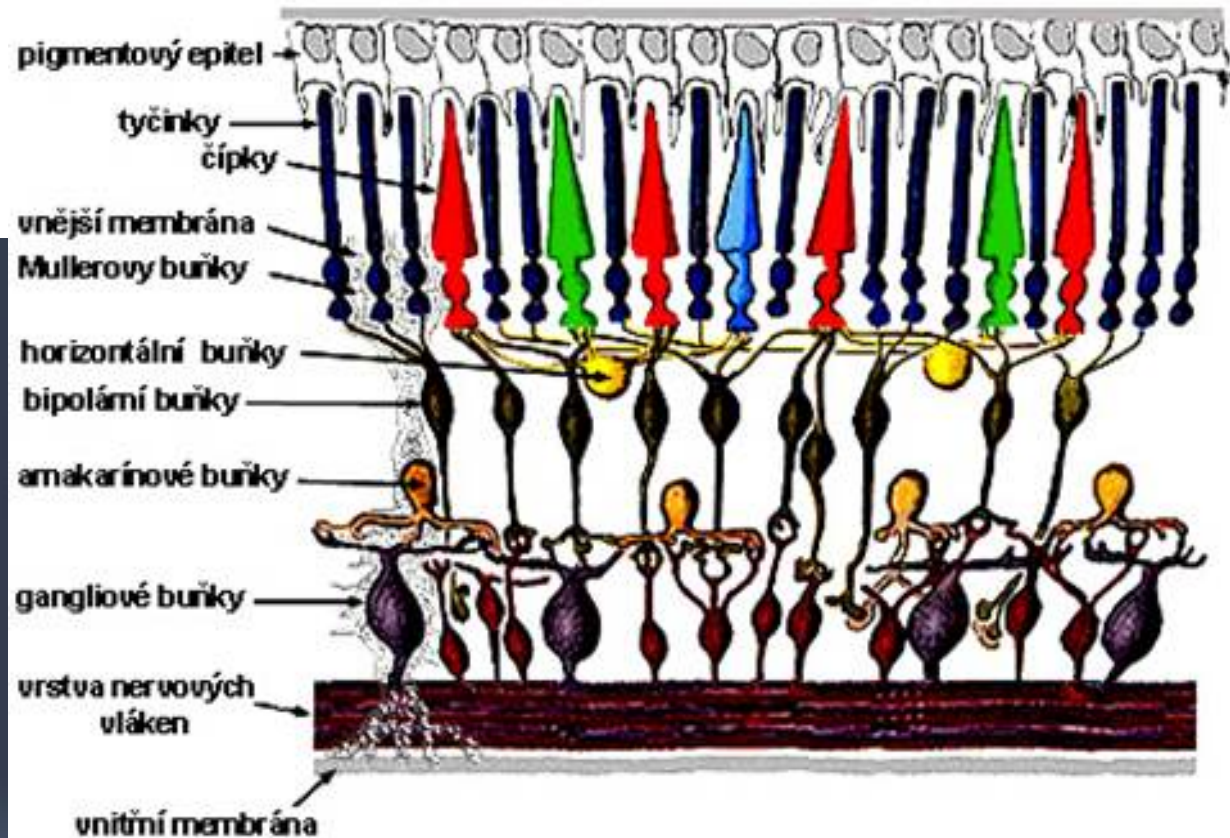
Buňky vnímající světlo - **tyčinky** a **čípky**

Černobílé vidění

Barevné vidění

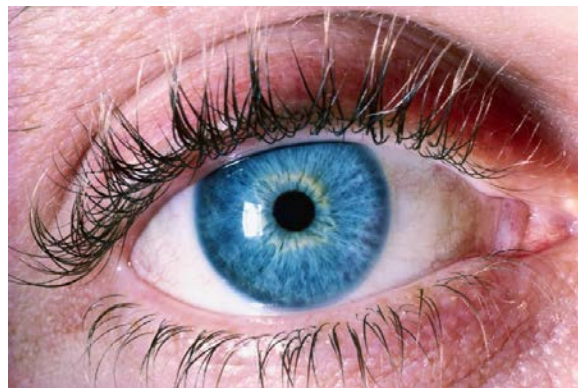
červená
zelená
modrá

sítnice

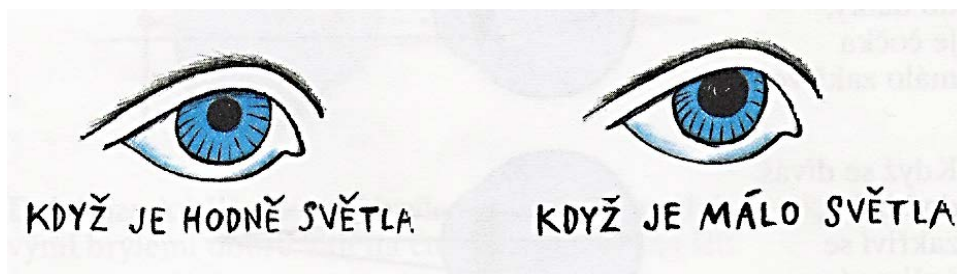


Zornice - funkce

Řídí množství světla dopadající na čočku



Když přijdeš ze světla do tmy, chvíli nic nevidíš. Chvíli trvá, než se roztáhnou.



Na film musí také dopadat správné množství světla. Kdyby ho tam dopadlo moc, byla by fotografie příliš jasná, kdyby málo, byla by tmavá. K tomuto účelu slouží clona. Funguje vlastně opačně, jako naše oko.



Zornice u koček



Nejen lidské oko reaguje na různou intenzitu osvětlení. Zornička koček je uzavírána dvěma svaly ze stran a dostává tak svůj charakteristický znak. Za dne jimi proniká do oka kočky pouze úzký svazek světla.

Šelmy (např. kočky) musí svou kořist přesně zaostřit, aby ji ulovily. Dobré prostorové vidění jim umožňují oči umístěné vpředu na hlavě. Zraková ostrost záleží na počtu zrakových buněk v sítnici

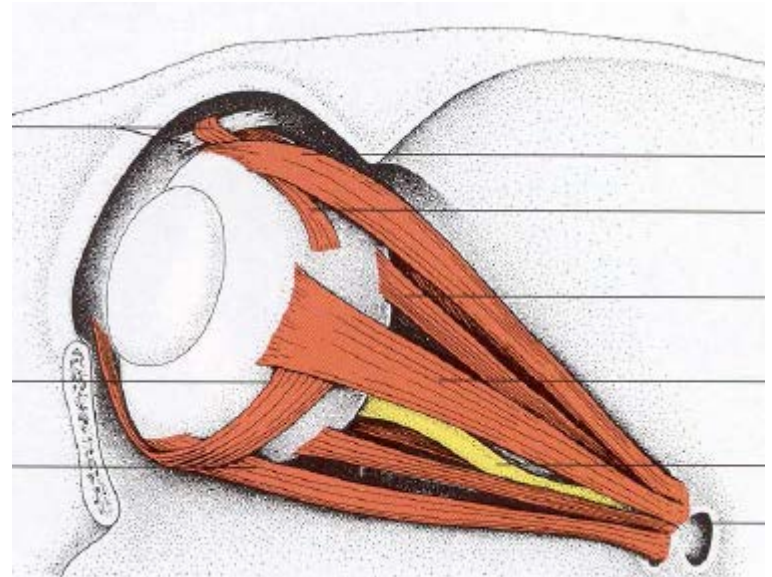
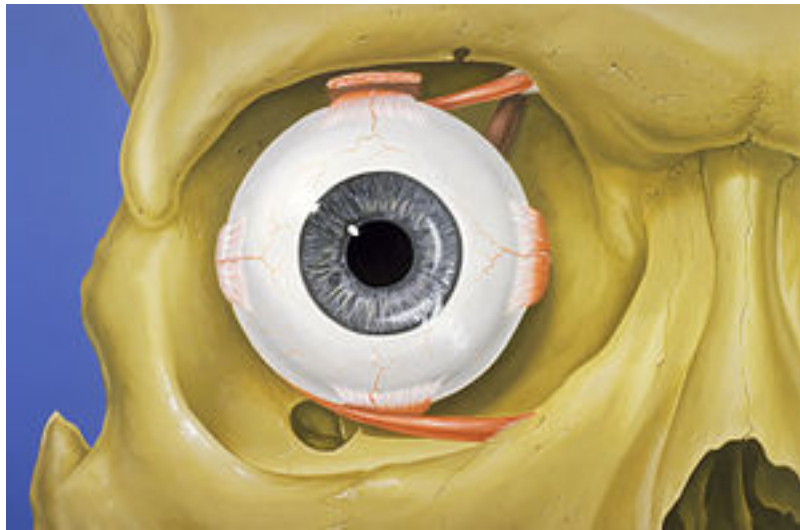


Adaptace na tmu

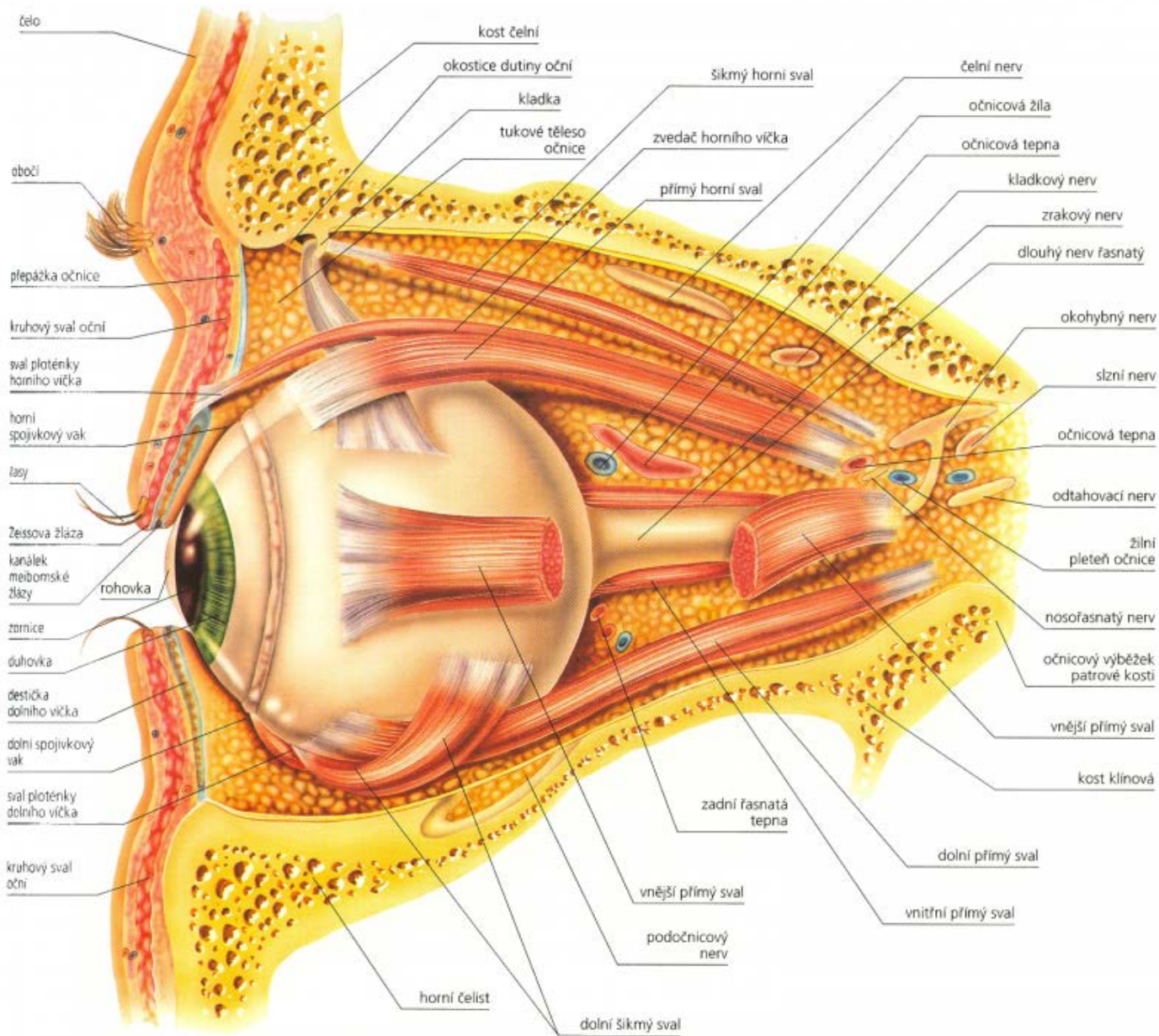
svítící oči

Při setmění (šeru) dojde k rozšíření zornice, aby se do oka dostalo co nejvíc světla. Citlivost oka na světlo se zvyšuje. Protože jsou čípky méně citlivé, ve tmě přestáváme vidět barvy. Někteří živočichové (šelmy, zvířata s noční aktivitou, žralok, ale i kráva nebo kůň) **mají za sítnicí vrstvu buněk (nebo vláken) schopných odrážet světlo**. Tato vlákna umožňují lepší vidění za šera, protože světelné paprsky, které projdou sítnicí, se odrazí a procházejí sítnicí zase nazpět, takže mohou podráždit fotoreceptory dvakrát. Odražené světlo je příčinou „**svítících očí**“ těchto zvířat.

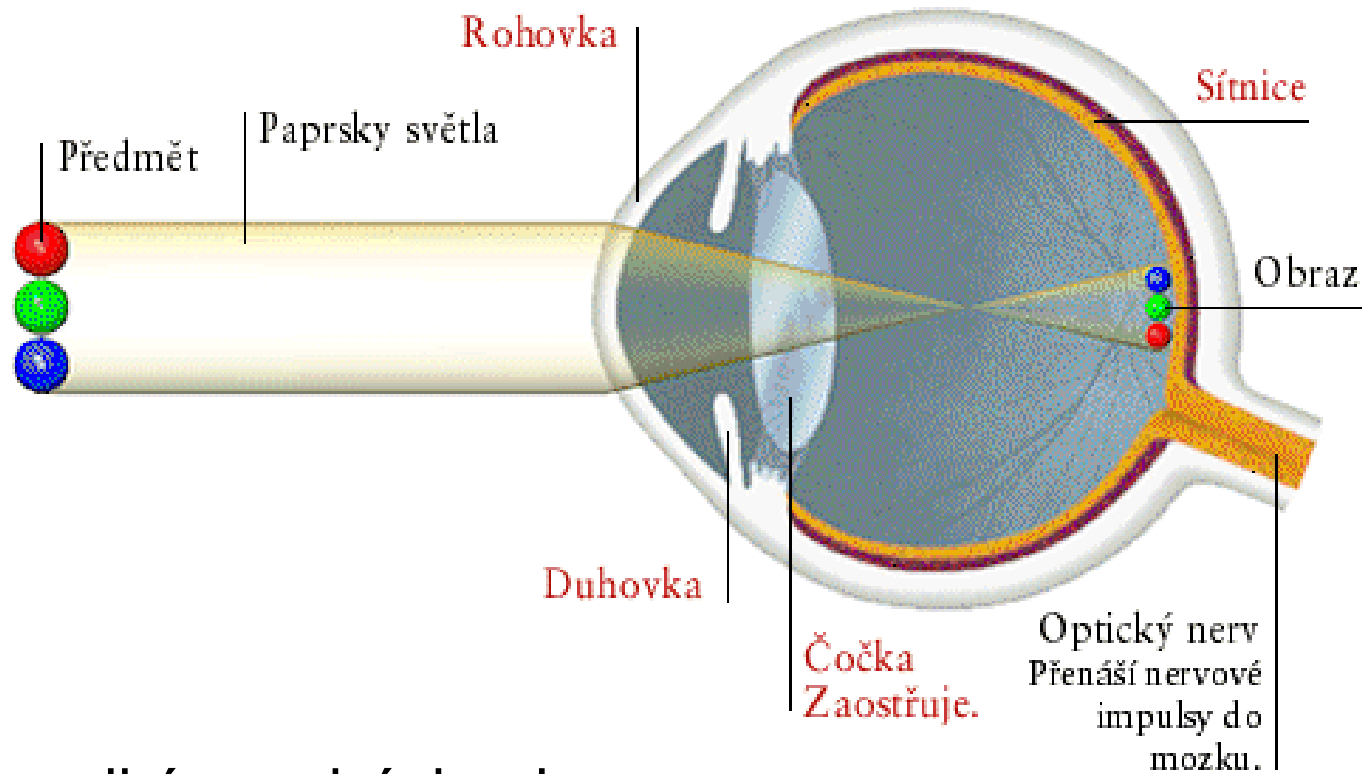
Okohybné svaly



- 1) Hýbou oční bulvou
- 2) Zakřivují čočku - akomodace



Vznik obrazu



- 1) Světlo proniká zornicí do oka
- 2) Přes čočku se promítá na sítnici
- 3) Na sítnici vzniká převrácený, zmenšený obraz
- 4) Předává vjem mozku

Svetlo sa odrazí od predmetu a vstúpi do oka.

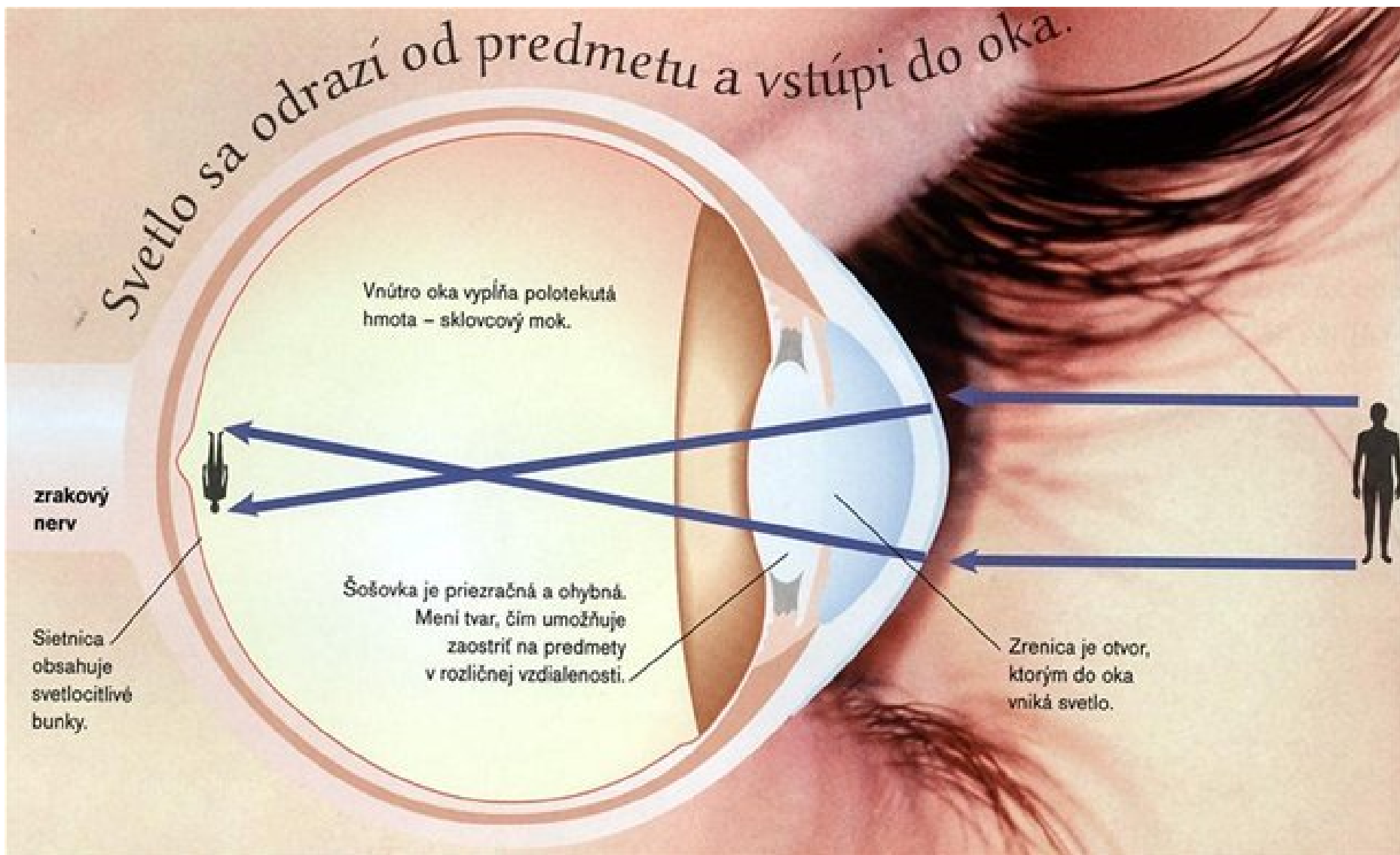
Vnútro oka vyplňa polotekutá hmota – sklovcový mok.

zrakový nerv

Sietnica obsahuje svetlocitlivé bunky.

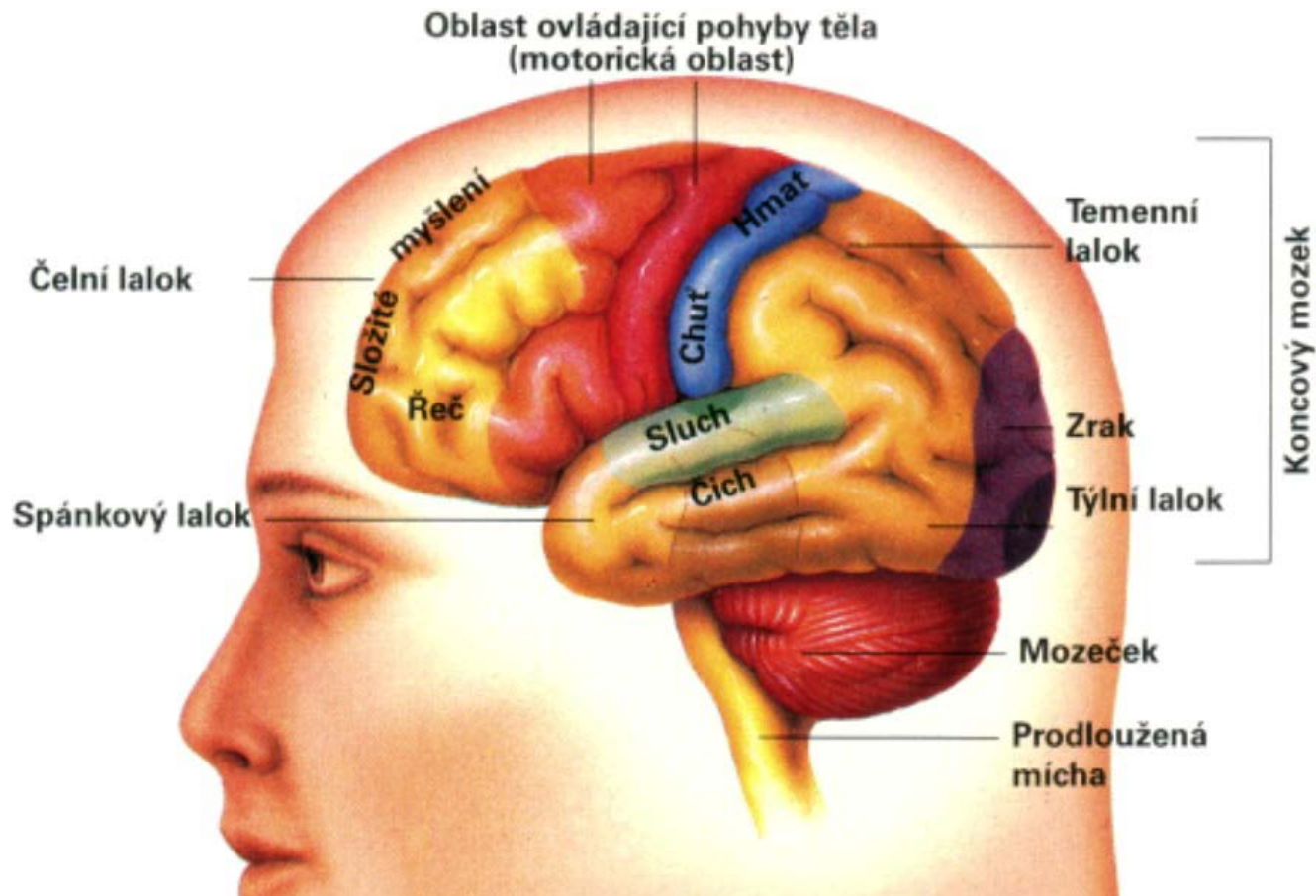
Šošovka je priehľadná a ohybná. Mení tvar, čím umožňuje zaostríť na predmety v rozličnej vzdialenosti.

Zrenica je otvor, ktorým do oka vniká svetlo.



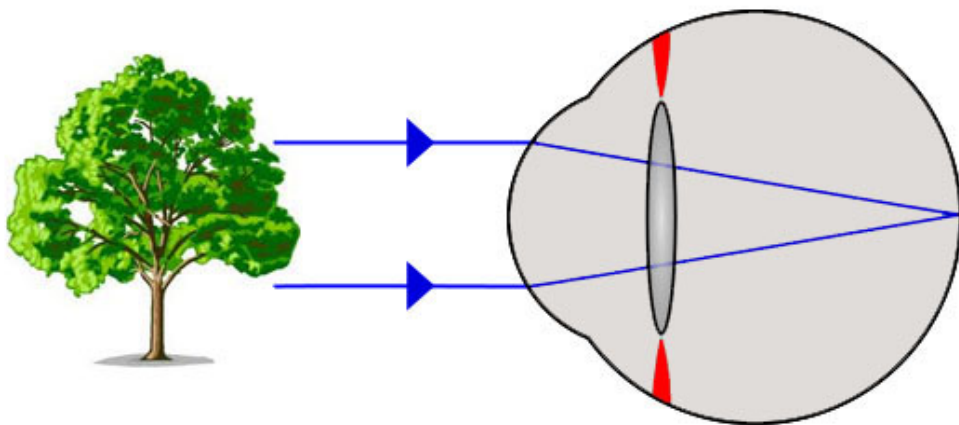
Centrum zraku

– týlní lalok mozkové kůry

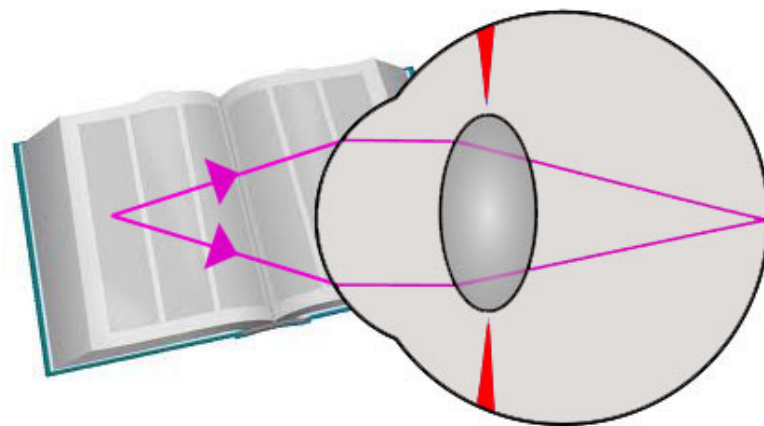


Čočka - akomodace

Do dálky



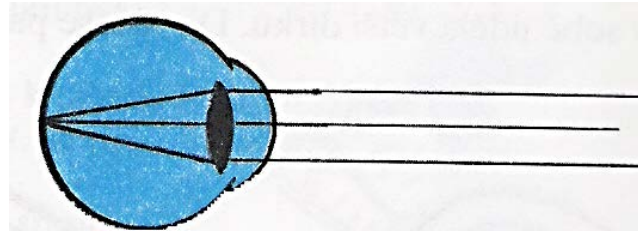
Do blízka



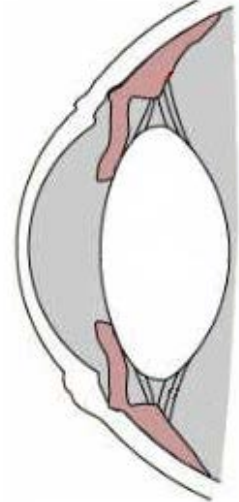
Zakřivení čočky - akomodace



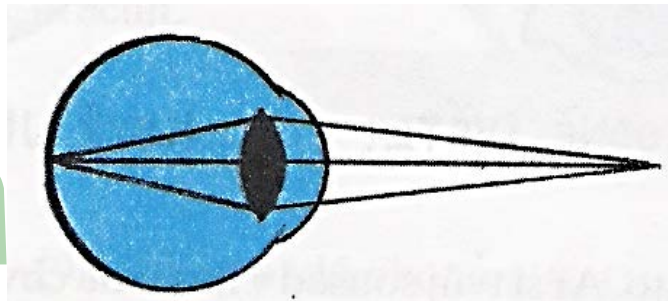
Když se díváme do dálky, je čočka **málo zakřivená**.



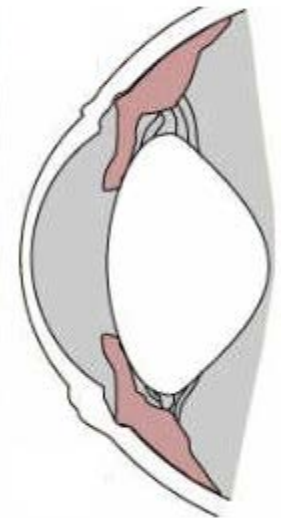
do dálky



Když se díváme do blízka, zakříví se čočka **víc**.



do blízka



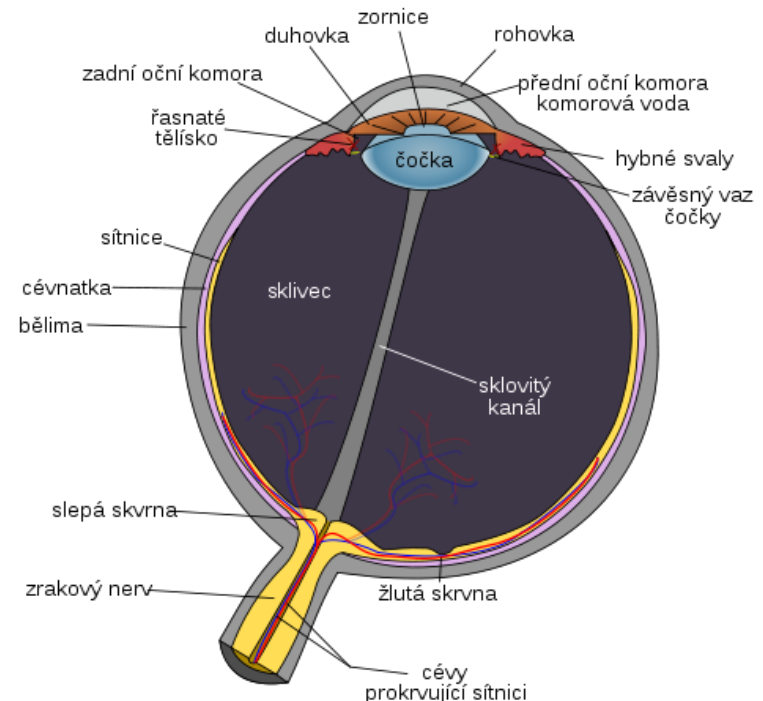
Čočku zakřívují oční svaly. Přitom se mohou unavit. Proto tě bolí oči, když dlouho čteš, ale ne, když se díváš do dálky.

Čočka - akomodace

= zakřivení čočky pomocí svalů

= schopnost čočky měnit svou ohniskovou vzdálenost a zaostřovat na různě vzdálené předměty

Fotoaparát zaostřuje tak, že svou čočku vysunuje dál od předmětu nebo blíže k němu. **Oko** zakřivuje svou čočku tak, aby obrázek na sítnici byl ostrý.



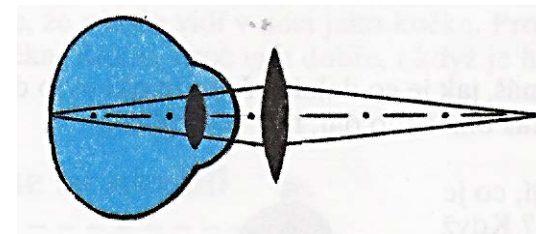
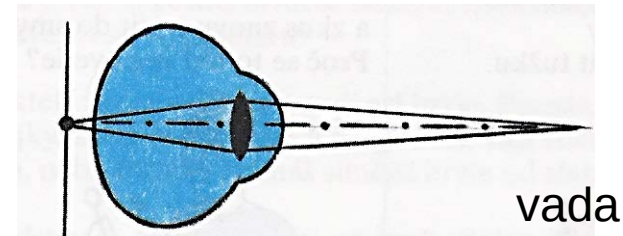
Vady očí

Lidské oko se může přizpůsobit vidění na různou vzdálenost. Tomuto samovolnému procesu říkáme **akomodace**. Oko mění svojí optickou mohutnost (dioptrie) zploštěním nebo vyklenutím čočky pomocí očního svalu. Lidské oko zvládá měnit svojí optickou mohutnost až o 12-15 dioptrií. Tuto akci oko zvládne za cca 1/3 sekundy. Čím jsme starší, tím se naše schopnost akomodace snižuje

1. Dalekozrakost

rovnoběžné paprsky se protínají až **za sítnicí** (místo na sítnici), čočka má proto větší ohniskovou vzdálenost.

Oko **nedokáže vidět ostře blízké předměty** (a to ani při největším zakřivení oční čočky). Ve vyšším věku se dalekozrakost zhoršuje, je horší schopnost zaostření oka. Po 60. roce není oko schopno zaostřit již na menší vzdálenost než je jeden metr.



Vada s brýlemi

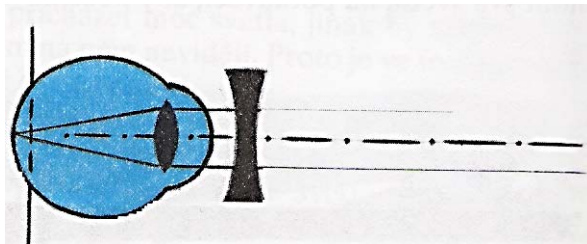
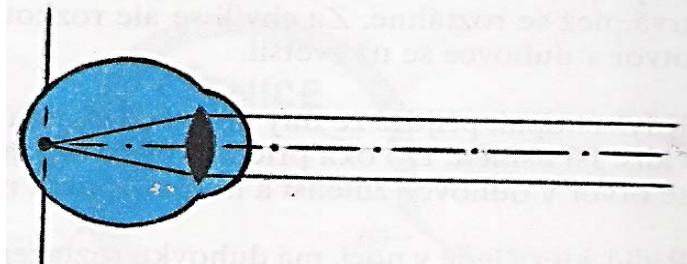
Vada se odstraňuje pomocí spojky.

Nejčastější oční vady

2. Krátkozrakost

ostrý obraz předmětu se nevytváří na sítnici jako u normálního oka, ale **před sítnicí**.

Krátkozraký člověk vidí blízké předměty ostře, ale vzdálené rozmazaně. Má oko „příliš dlouhé“. Obraz na sítnici není ostrý.



K odstranění této vady je třeba dát před oko rozptylku,

která způsobí že obraz vzdáleného předmětu se vytváří na sítnici.

Vady očí

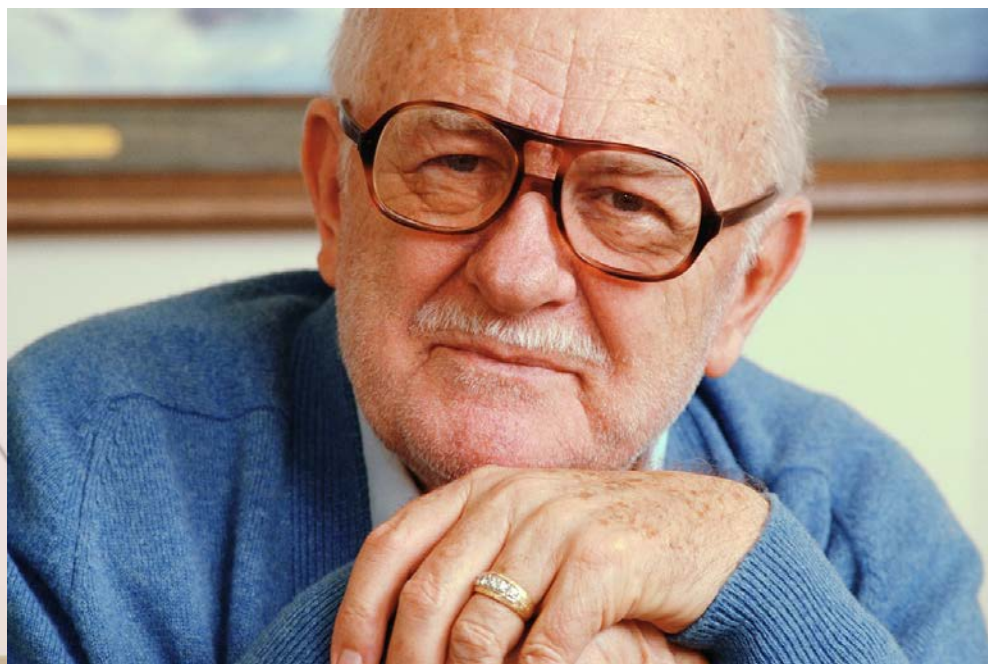
- 3) **Šilhavost** – špatná souhra okohybných svalů
- 4) **Slepota** – vrozená po úrazech
- 5) **Astigmatismus** = špatné zakřivení rohovky

Ochrana očí

- Ochranné brýle: chemikálie, broušení, řezání, sekání, vrtání, opalování
- Dlouhodobé sledování počítače, televize, lasery

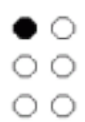
Staří lidé nemají oční čočku tak pružnou jako mladí. Někteří nedokáží zaostřit ani na blízko ani na dálku současně.

Aby dobře viděli, nosí brýle s dvojími čočkami: nahoře jsou rozptylky, dole spojky. Horními čočkami se dívají do dálky, dolními čočkami čtou.



Louis Braille (1809 – 1852)

Vytvořil tzv. „Braillovo písmo“ – písmo, které se čte hmatem (využívají lidé s poruchami nebo úplnou ztrátou zraku).

									
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
									
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
									
u	v	w	x	y	z				