



# Špaček



## OKEM PTAČÍM

Oči většiny ptáků jsou uzpůsobené dennímu vidění. I **denní druhy** však mají ve své sítnici spoustu **tyčinek**, které umožňují **vidění za šera**. Než se však denní pták v šeru rozkouká, trvá to poměrně dlouho. Tvé lidské oči si tmě uvynou přibližně za deset minut, ovšem oči špačka i za více než jednu hodinu.

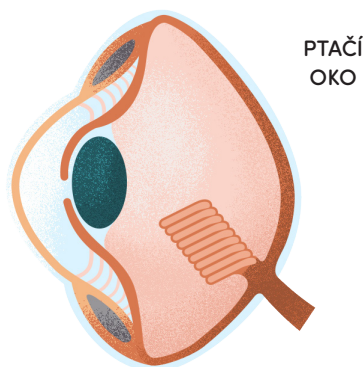




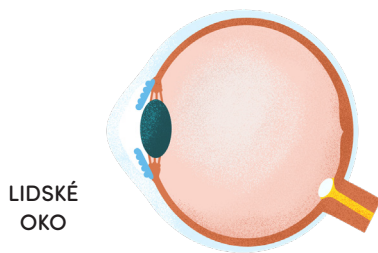


# Špaček

Ptačí oči jsou velké a poměrně málo pohyblivé. **Silně vyklenutá rohovka** kryje velkou **kulovitou čočku**. Ptáci zaostřují změnou tvaru čočky a její vzdálenosti od sítnice. Udává se, že dokážou ostřit **v rozsahu dvou až padesáti dioptrií!** A nejen to, dokonce ostří velmi rychle. To je dáno tím, že jejich duhovka se skládá z příčně pruhovaných svalových vláken a velikost zornice se tak může měnit doslova mrknutím oka.



PTAČÍ OKO



LIDSKÉ OKO



PTAČÍ POHLED



LIDSKÝ POHLED

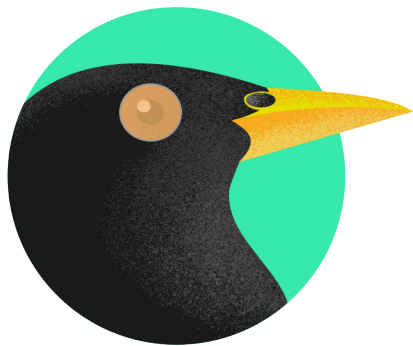
Ptáci mají **obrovskou koncentraci zrakových buněk**. Jsou vybaveni čípky umožňujícími barevné vidění i tyčinkami, díky kterým vnímají změny v intenzitě světla. Oproti člověku jsou schopni vidět **ultrafialovou část barevného spektra**. Na první pohled nezajímavě zbarvený pták tak může být pro příslušníky svého druhu vybarvený v těch nejpestřejších barvách.

## ŽLUTÁ SKVRNA

Víš, jak se říká místu v oku s nejostřejším viděním? Žlutá skvrna. Ta tvá má přibližně 160 000 **buněk na čtvereční milimetr**, kdežto žlutá skvrna **dravců** jich má víc než **milion**. Některé druhy mají žlutou skvrnu dokonce různě tvarovanou nebo jich mají hned několik! To činí z ptáků živočichy s **největší ostrostití vidění**.



V MLZE A POD VODOU



Ptáci vidí skvěle i v mlze či pod vodou, což jim umožňují **olejové spektrální filtry** v oku a **třetí průhledné víčko** chránící zrak v nepříznivých podmínkách. Tomuto víčku říkáme **mžurka**.

Všimni si někdy, jakou mají ptáci barvu duhovky. Nejčastěji v odstínech hnědé. Barva duhovky se u mnoha druhů **mění s věkem** a liší se také mezi **samci a samicemi**. Například samice špačka mají na okraji duhovky žlutý kroužek, čímž se od samců svými očima jasně liší.

BARVY PTAČÍCH OČÍ

SAMEC

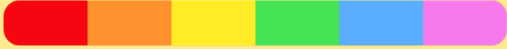
SAMIČKA







# Kapr





## ZKRESLENÝ OBRAZ

Jak tedy ryby vidí? Řekněme, že zkresleně: **obraz**, který čočkou prochází, je **poměrně široký** a je tedy **mozkem vnímán** jako mírně pokroucený. K tomu přispívá také skutečnost, že **čočka je umístěná mimo střed oka**. Vzdálenost mezi

čočkou a sítnicí je tedy různá pro různé části viděného obrazu. Má to však i své výhody, ryby mají přehled o tom, **co se děje před nimi i po stranách**. To pro ně může být životně důležité při hledání potravy i v případě blížícího se nebezpečí.

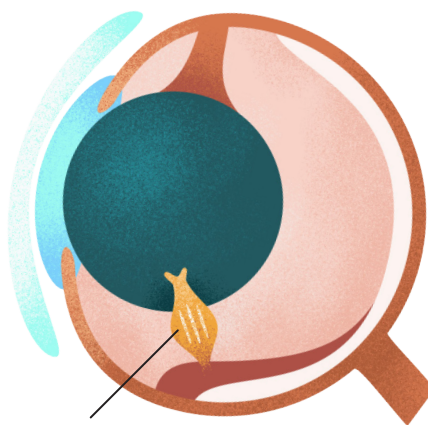




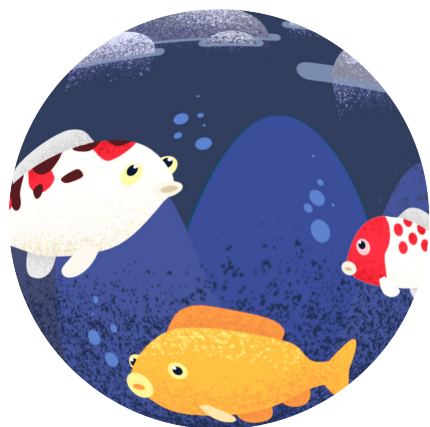


# Kapr

Podobně jako tvoje, i rybí oči se skládají z **rohovky, duhovky, zornice, čočky a sítnice**. Stejně tak obsahují **tyčinky i čípky**. Na rozdíl od nás mají ryby **oblou a průsvitnou rohovku**. To je ve vodním prostředí obzvlášť důležité. **Na rozdíl od vzduchu má voda podobnou hustotu jako rohovka**, a proto v rybím oku nedochází k lomu světla v takové míře jako u suchozemských obratlovců.



SVAL  
HÝBAJÍCÍ  
ČOČKOU



Možná úplně nejzajímavějším znakem rybiho oka je jeho **čočka**. Ta je **kulovitá, pevná**, a proto ryby nemohou ostřit změnou jejího tvaru. Ryby a společně s nimi i obojživelníci

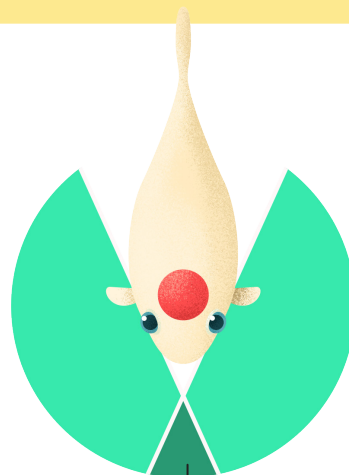
a hadi ostří jinak: **čočku posouvají dopředu či dozadu a tím mění vzdálenost mezi čočkou a sítnicí**. Víš, že podle rybí čočky je pojmenován typ objektivu na fotografování? Takzvané „**rybí oko**“ má čočku s širokým úhlem záběru a velkým kulovitým zkreslením.

ŠIROKOUHLÝ  
OBJEKTIV



Když se ryba dívá dopředu, vidí **krátkozrace**. To znamená, že obraz **před sebou vidí jasně a ostře**, zatímco obraz ve větší vzdálenosti zaostřit nedokáže.

**Monokulárně**, tedy **po stranách těla**, vidí ryby **dalekozrace**. Dobře tedy rozlišují, co se děje ve větší vzdálenosti, ale drobnou kořist u svého hřbetu zaznamenat nedokážou.

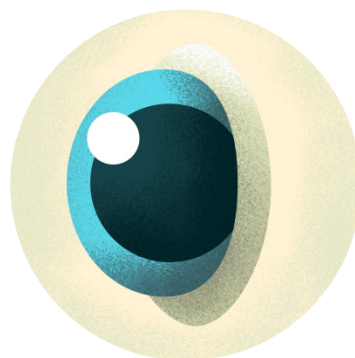


BINOKULÁRNÍ VIDĚNÍ



Rybí oči se také liší od těch našich tím, že rybám **chybí oční víčka i slzná žláza**. Slzy zbavují oči nečistot a tím pádem i zajišťují ochranu oka. U ryb žijících ve vodním prostředí jí však není potřeba. Možná tě napadne, jak ryby spí, když nemají oční víčka. **Ryby totiž nespí, tak jako my**. Pouze s otevřenýma očima odpočívají na nějakém klidném místě.

**Duhovka** ve tvém oku slouží jako průzor, který **upravuje velikost zornice** a tedy **množství světla**, jež do oka vstoupí. U ryb je však duhovka **pevná, nepohyblivá** a zornice tak má stálou velikost. Proto rybám trvá déle, než si zvyknou na větší množství světla.

NEPOHYBLIVÁ  
DUHOVKA