



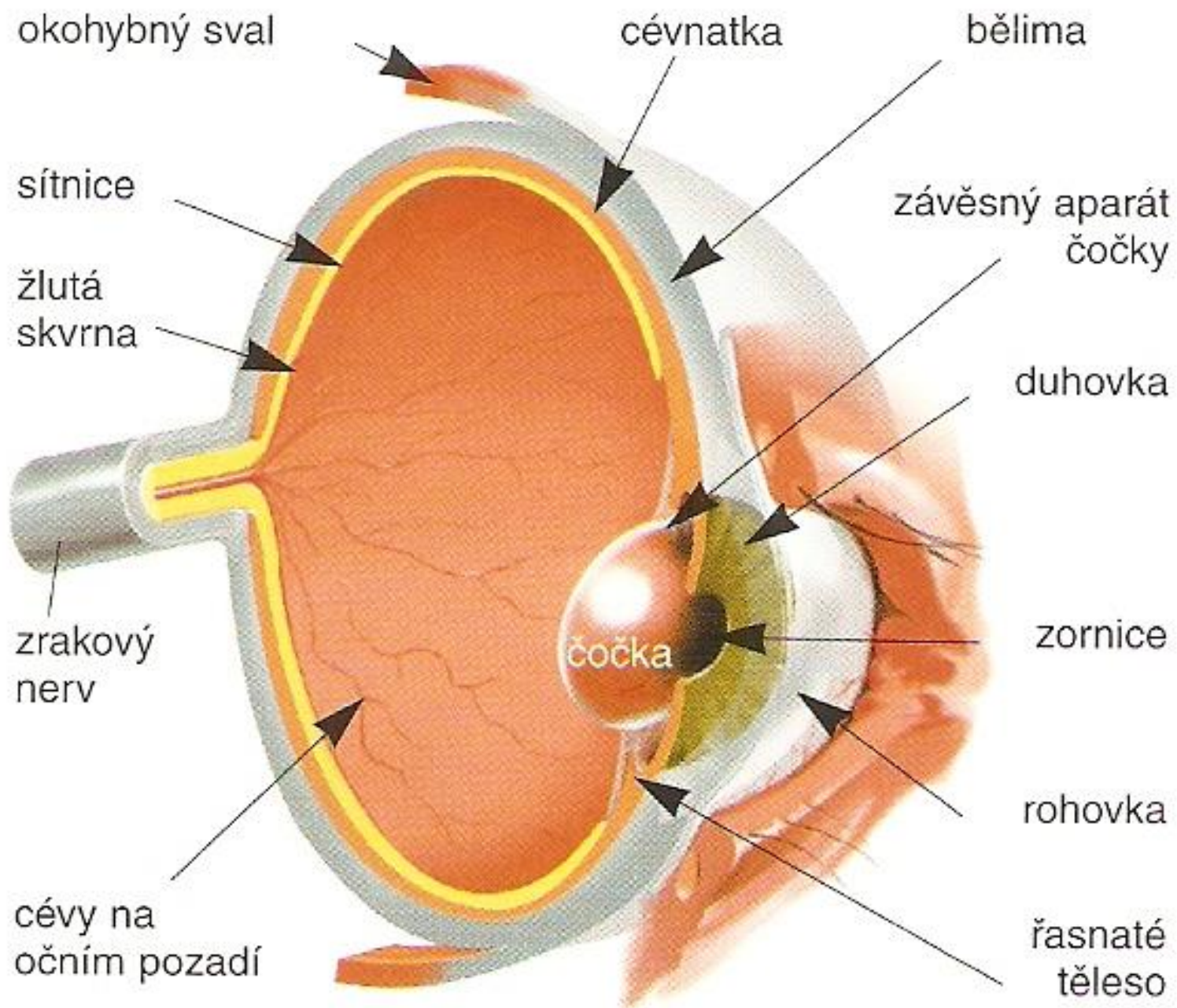
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

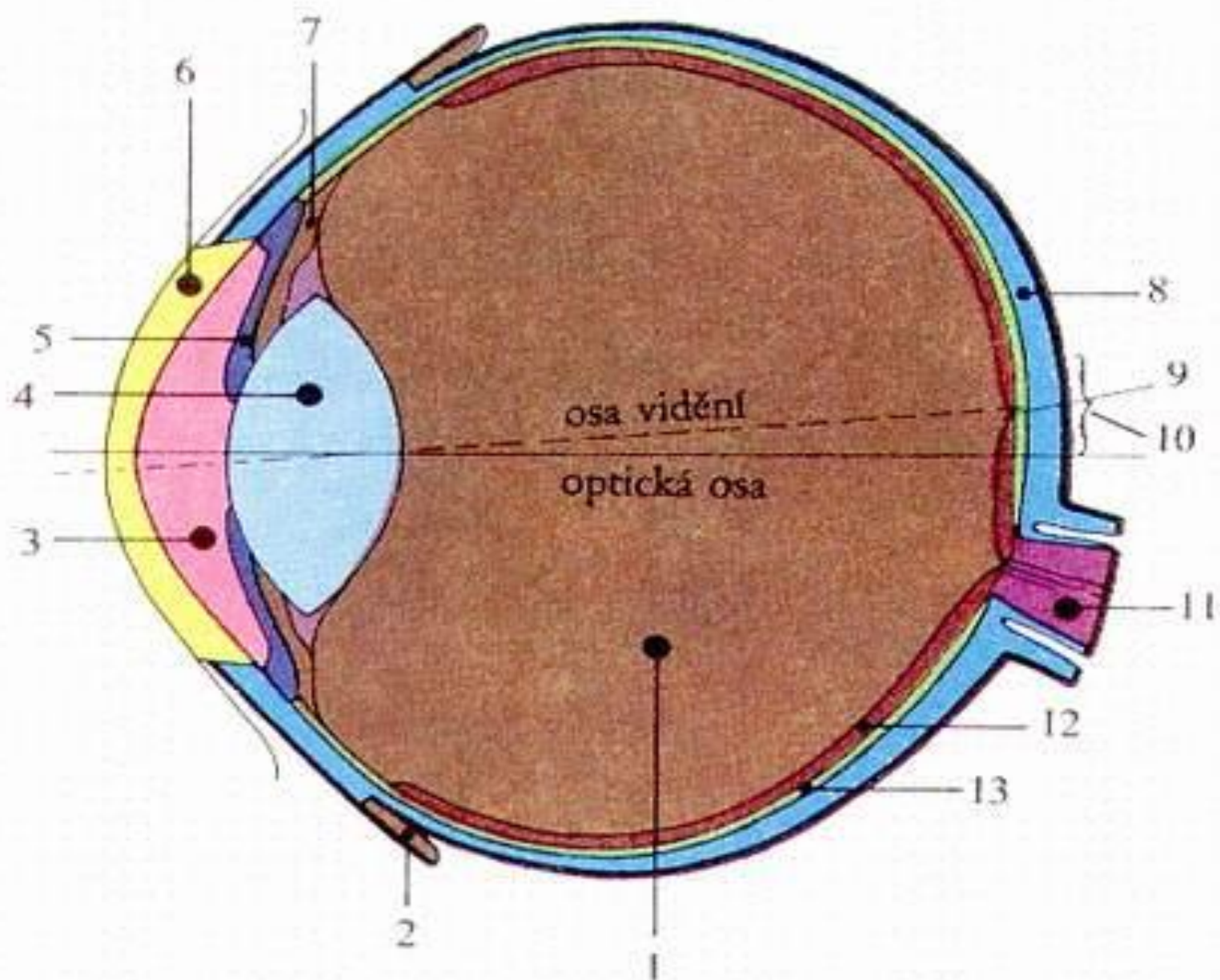
STAVBA, FUNKCE A PITVA OKA

Materiál je součástí projektu „Světová výročí UNESCO jako prostředek k posílení gramotností středoškolské mládeže“ a je prostřednictvím „Programu na podporu činnosti nestátních neziskových organizací působících v oblasti předškolního, základního, středního a základního uměleckého vzdělávání v roce 2013“ spolufinancován MŠMT.

ÚSTROJÍ ZRAKOVÉ

- ✓ poskytuje asi 80% informací
- ✓ zpracovává viditelnou část elektromagnetického vlnění o vlnové délce 400 – 700 nm





Stavba oka

Bělima (sclera) – tuhá vazivová blána, tlustá 0,3 – 1 mm, tvoří asi 4/5 povrchu oční koule, vpředu přechází v průhlednou rohovku (cornea), která je ve směru svislém vyklenutější než bělima.

Cévnatka (chorioidea) – vystýlá zadní 2/3 oční koule, je bohatě prokrvená, směrem dopředu vybíhá v kruhovitý val – řasnaté těleso, na kterém je zavěšena čočka, hladké svaly řasnatého tělesa mění zakřivení čočky, před řasnatým tělesem je kruhovitá clona – duhovka, která má uprostřed kruhovitý otvor – zřítelnici (zornici), hladké svaly v duhovce rozšiřují (v šeru), nebo zužují (při nadbytku světla) zornici, duhovka je zepředu zbarvená, její barvu určuje množství pigmentových buněk.

Čočka (lens) – asi 4mm silná, vypouklá, tahem vlákenek řasnatého tělesa se zplošťuje, nebo jejich ochabnutím se vyklenuje = akomodace, prostor mezi rohovkou a čočkou je rozdělen duhovkou na přední a zadní komoru oční vyplněnou komorovou vodou, prostor mezi čočkou a sítnicí vyplňuje rosolovitý sklivec.



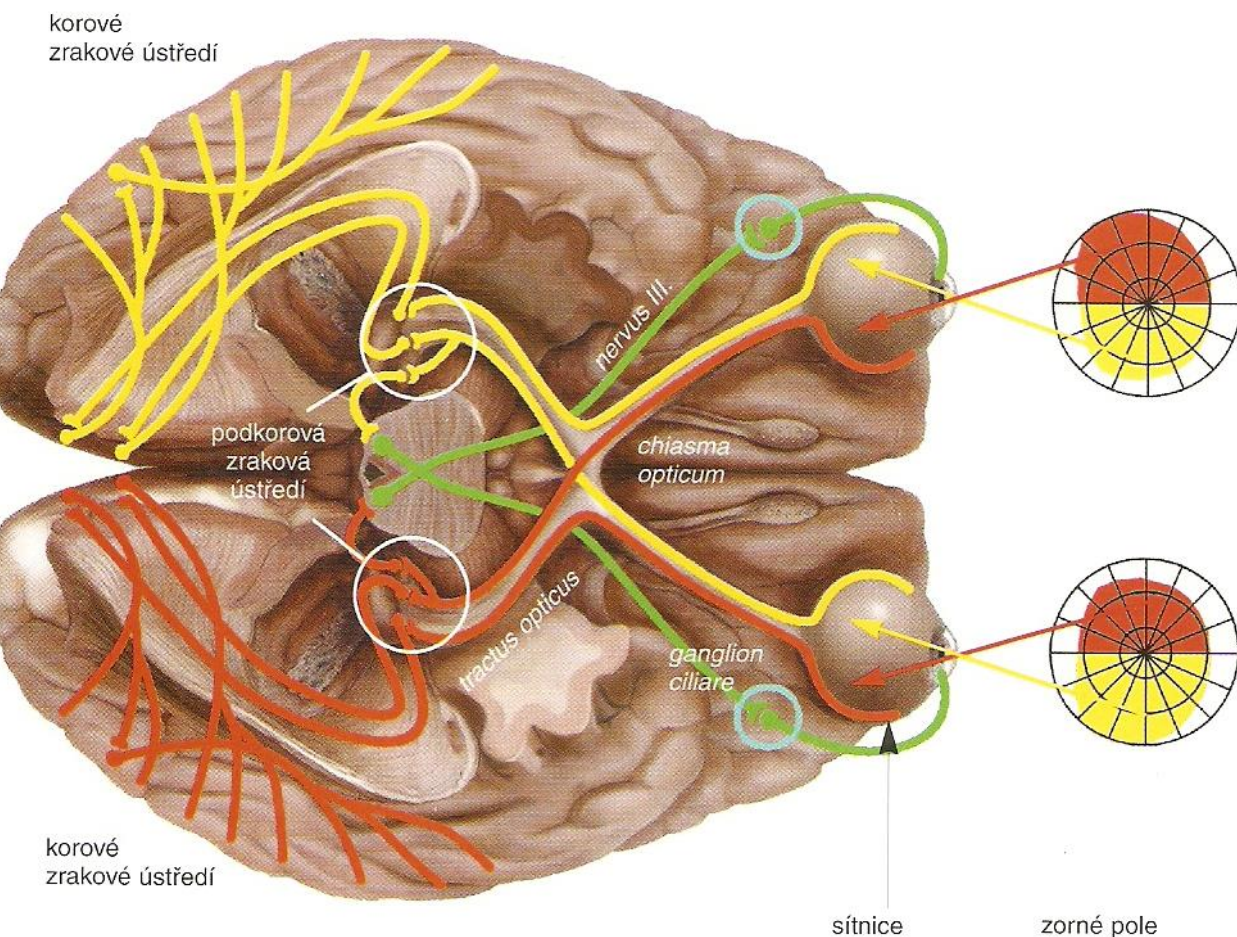
Oční pozadí.

Oftalmoskopický snímek oka, kde je vpravo patrný bělavý vstup zrakového nervu (slepá skvrna) a větící se cévy. Vlevo je žlutá skvrna s lehce vydutou střední jamkou, nad kterou neleží žádné cévy.

Sítnice (retina) – vystýlá vnitřní povrch cévnatky, pokrývá asi $\frac{2}{3}$ vnitřního povrchu oční koule, povrch sítnice tvoří světločivné buňky:

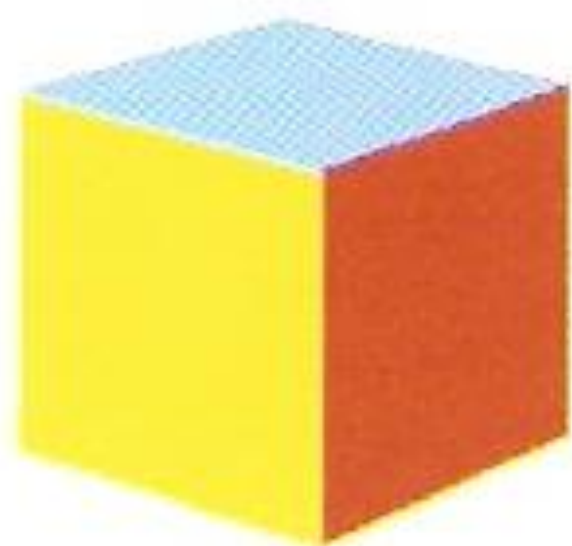
- asi 130 mil. tyčinek pro vnímání světla a stínu
- asi 7 mil. čípků pro rozlišování barev

Místo, kde vystupuje z oka zrakový nerv, je bez čípků i tyčinek – slepá skvrna, naopak největší nakupení čípků je místem nejostřejšího vidění – žlutá skvrna.

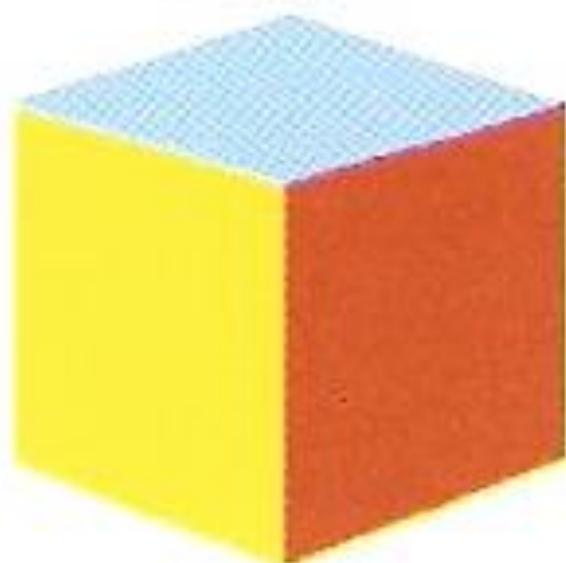


Zraková dráha – asi 130 milionů tyčinek a 6 milionů čípků se spojuje v zhruba 1 milion vláken zrakového nervu. Na nosní polovině sítnice se zobrazují zrakové počítky ze spánkových polovin zorného pole a na spánkové polovině sítnice se zobrazují zrakové počítky z nosních polovin zorného pole. Oba zrakové nervy se spojují v podobě písmene X v **křížení zrakových nervů** (*chiasma opticum*), kde se vlákna z nosních polovin sítnice kříží a přecházejí na druhou stranu. Vlákná ze spánkových polovin sítnice se nekříží. Vlákná zrakové dráhy vytvářejí synapse s mnoha strukturami mozku. Největší počet neuronů končí v podkorových zrakových centrech (*corpora geniculata lateralia, colliculi superiores*). Konečný neuron zrakové dráhy směřuje do oblasti **mozkové kůry týlního laloku** (area 17 – primární zrakové centrum).

pohled



levým okem

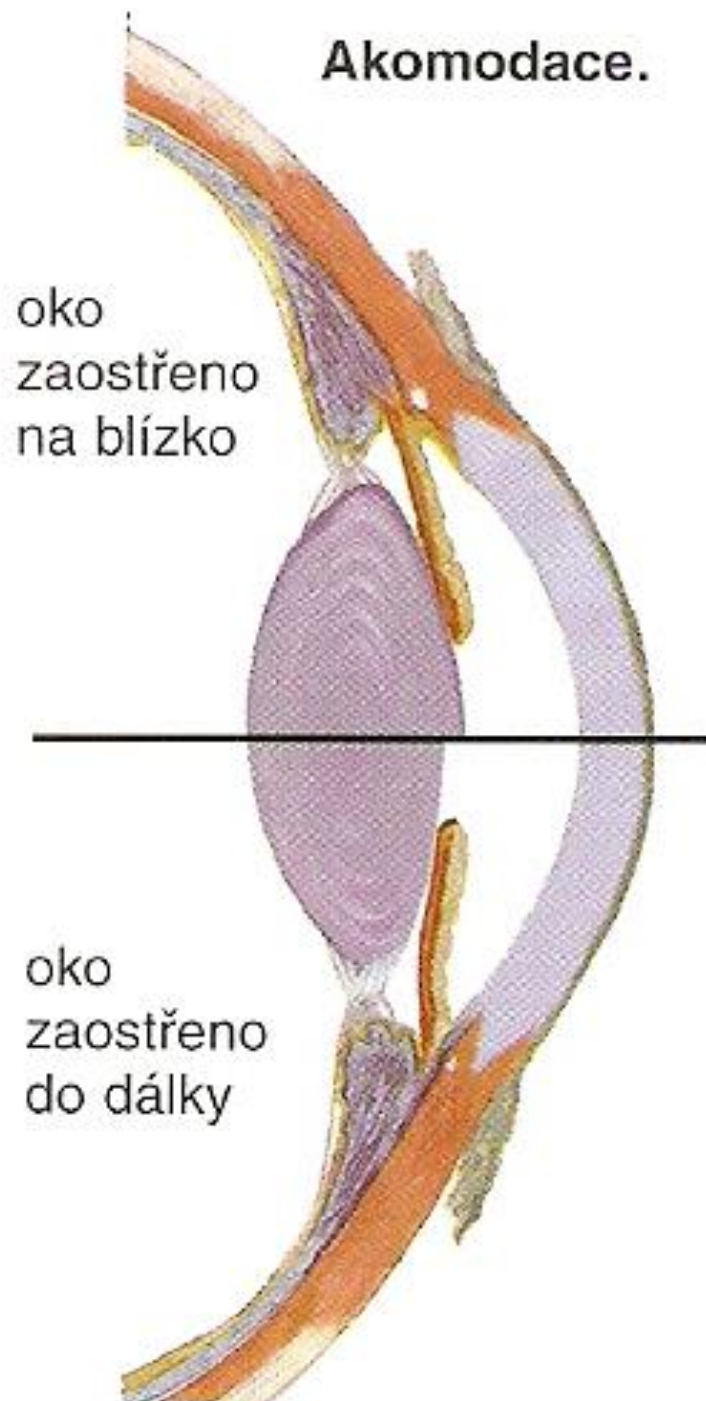


oběma očima



pravým okem

Akomodace, tj. přizpůsobení lomivosti čočky až o 16 D, se uplatňuje zejména při pohledu do blízka. Akomodační šíře ubývá s věkem z původních až 16 D v dětství k prakticky zanedbatelným hodnotám ve vysokém věku. Čočka přitom tuhne a ztrácí elasticitu (stařecká vetchozrakost – *presbyopie*).



maximální zakřivení

zvětšování
zakřivení

minimální zakřivení

0

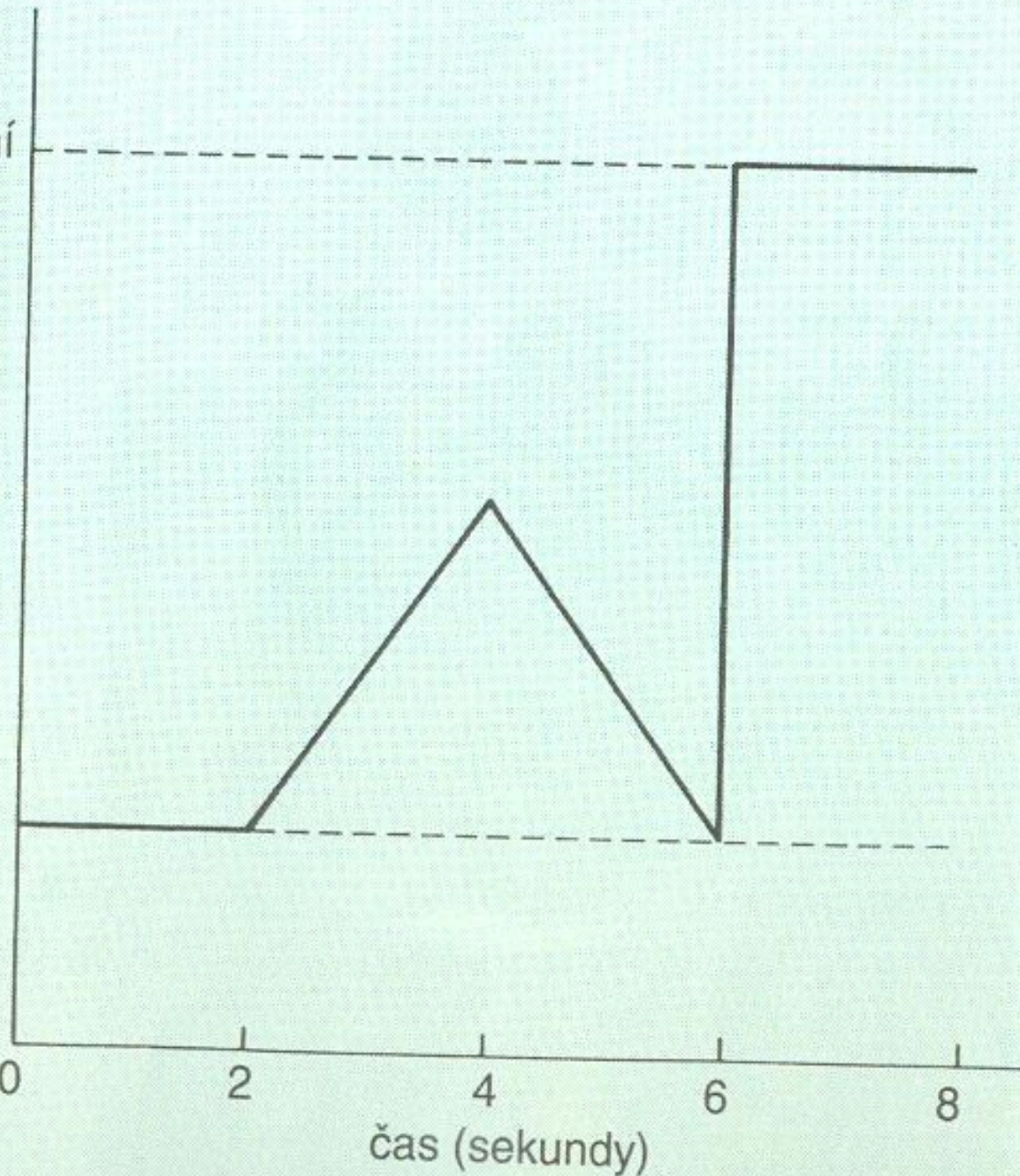
2

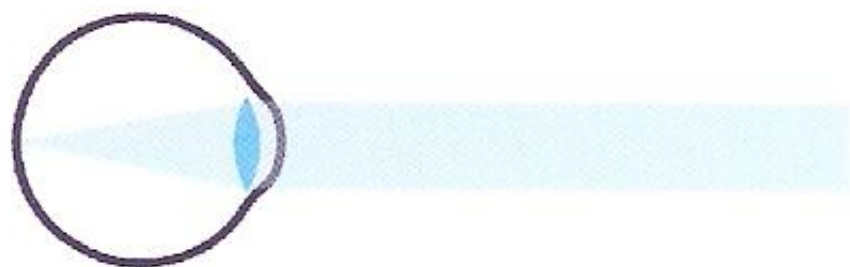
4

6

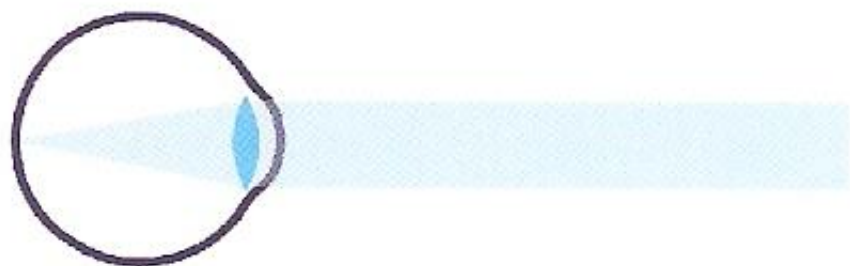
8

čas (sekundy)

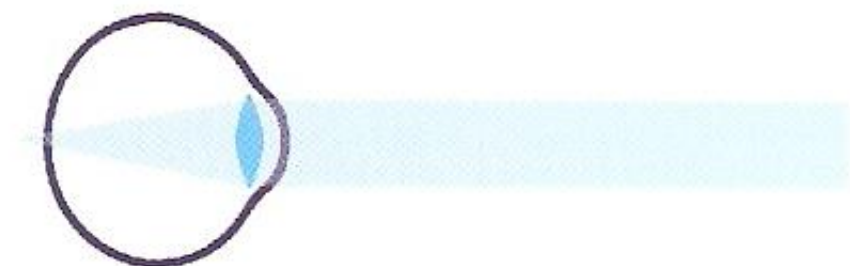




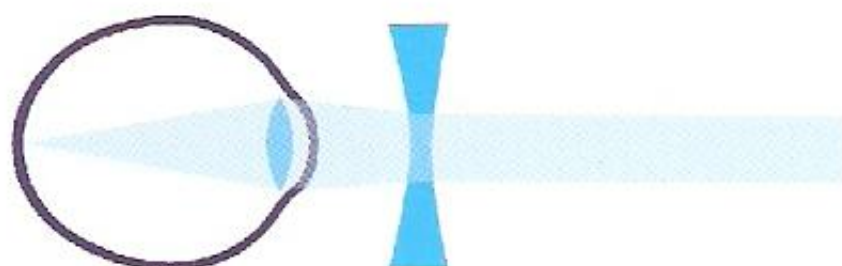
normální (emetropické) oko



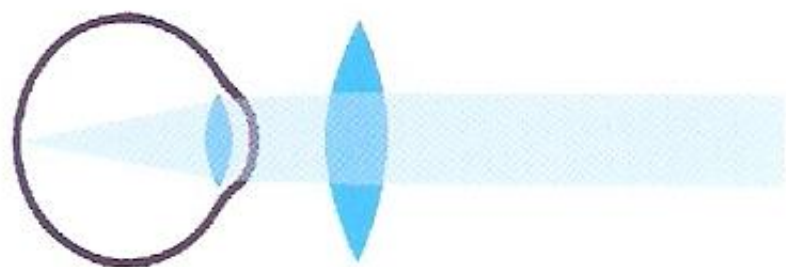
krátkozraké (myopické) oko



dalekozraké (hypermetropické) oko



korekce rozptylkou



korekce spojkou

Oční vady

Krátkozrakost – způsobuje větší zakřivení čočky nebo prodloužení optické osy oka, takže obraz vzniká před sítnicí, vada se napravuje čočkami – rozptylky

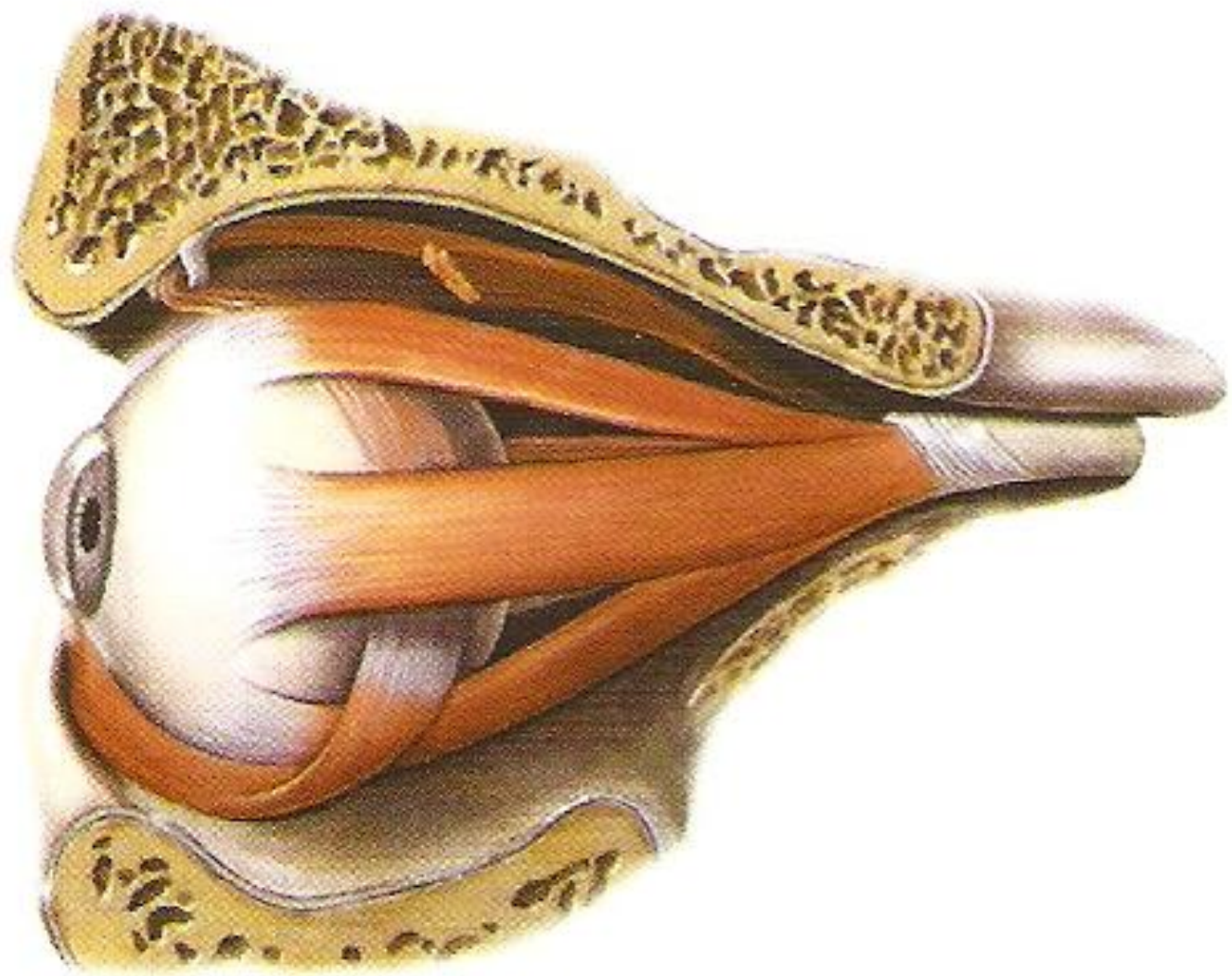
Dalekozrakost – způsobená nedostatečným vyklenutím čočky nebo zkrácením optické osy oka, takže obraz vzniká až za sítnicí, vada se napravuje čočkami – spojky

Astigmatismus – špatné zakřivení rohovky

Šilhání – špatná souhra okohybných svalů

Dalekozrakost – způsobená nedostatečným vyklenutím čočky nebo zkrácením optické osy oka, takže obraz vzniká až za sítnicí, vada se napravuje čočkami - spojkami

- Astigmatismus – špatné zakřivení rohovky



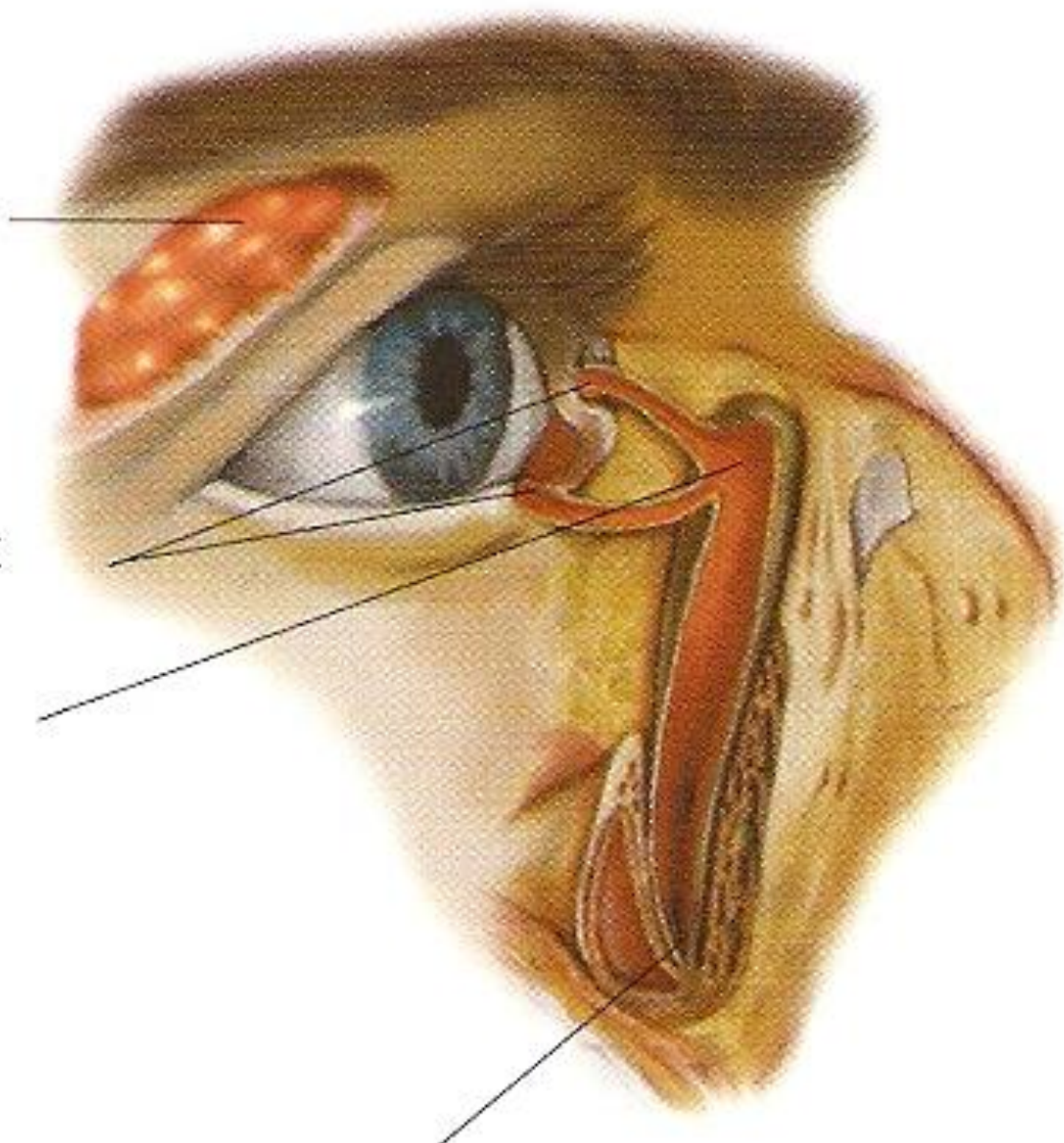
- Šilhání – špatná souhra okohybných svalů

slzná žláza

slzný kanálek

slzný váček

ústí do dolní části nosu



Přídavné orgány oka

- víčka – chrání oko zepředu
- spojivka – kryje vnitřní stranu víčka
- slzní žláza – slzy vymývají spojivku a jsou roztírány po rohovce, kterou chrání před vysycháním
- obočí – chrání oko před stékáním potu

Průběh pitvy oka









LY ZDARMA? BLAHOVA ILUZE...

pravidlo platí i ve
arma" přímo valí.
evropských fondů.

ionů dostali, se mů-
řiku národního pro-
který vydalo NIDV.
estidenního školení
řů, kterých se zú-
. Akcí na zakázku
tníků 4065.

Jaké jsou běžné ceny akcí dalšího vzdě-
lávání pedagogických pracovníků asi víte
sami... V nabídce NIDV najdeme pětiho-
dinové kurzy za 450 korun, tedy za 90
korun na hodinu, což by bylo 720 korun
při osmihodinovém kurzu.

Nechci rozhodně hodnotit kvalitu kur-
zů v projektu Kool, ale zažiji tyto
kurzy za nadstand. a to je dobře. Přípravené.
Jen se mi zdají výd. finanční pro-
středky příliš vysoké. — — — — — mé peníze
mohl být proškolen mini-
málně dvojnásobek učitelů!
Jestli šlo o plýtvání penězi
daňových poplatníků (případ-
ně penězi z evropských fon-
dů), ponechám na rozhodnutí
čtenáře...

ŠKOLSKÝ PORTÁL (ÚIV)

Obdobných projektů máme
ve školství více. Je to třeba
školský portál www.edu.cz
Ústavu pro informace ve vzdě-
lávání, který zřizuje minister-
stvo školství. Jeho dosavadní
vývoj stál podle zjištění NKÚ
26 milionů (další miliony pro
něj jsou zřejmě na cestě...).

a další lidi, kteří bývají v redakcích, kde
se články vytvářejí, nikoliv pouze přebí-
rají a beze změn publikují...

METODICKÝ PORTÁL (VÚP PRAHA)

Velmi kvalitní portál www.rvp.cz,
který spravuje Výzkumný ústav peda-
gogický v Praze (organizace zřizovaná
MŠMT) o poznání levnější – dosa-
vadní náklady činily „jen“ 13 milionů.
Na stránku zde ale bylo zveřejně-
no pouhých 1300 článků. Ovšem zde už se
platil nejen honorář autorům článků, ale
i dvěma lektorům, kteří kvalitu článku
posuzují, a jistě i korektorovi, redakto-
rům a dalším lidem...

Náklady na jeden článek jsou opět
10 000 korun, z čehož přibližně 2000
spolknou honoráře. I tato částka se mi
zdá přemrštěná.

Obdobný komerční portál www.ceska-skola.cz totiž hospodařil od doby svého
vzniku do současnosti se 3 miliony a jistě
nebude prodělečný, protože jinak by ho
komerční firma neprovozovala...

Zlí jazykové tvrdí, že když se u portá-
lů www.edu.cz či www.rvp.cz přepočítají
náklady na jednoho návštěvníka, ukáže
se, že by možná vyšlo levněji jim články
posílat poštou...
...lity tohoto projek-









oční koule

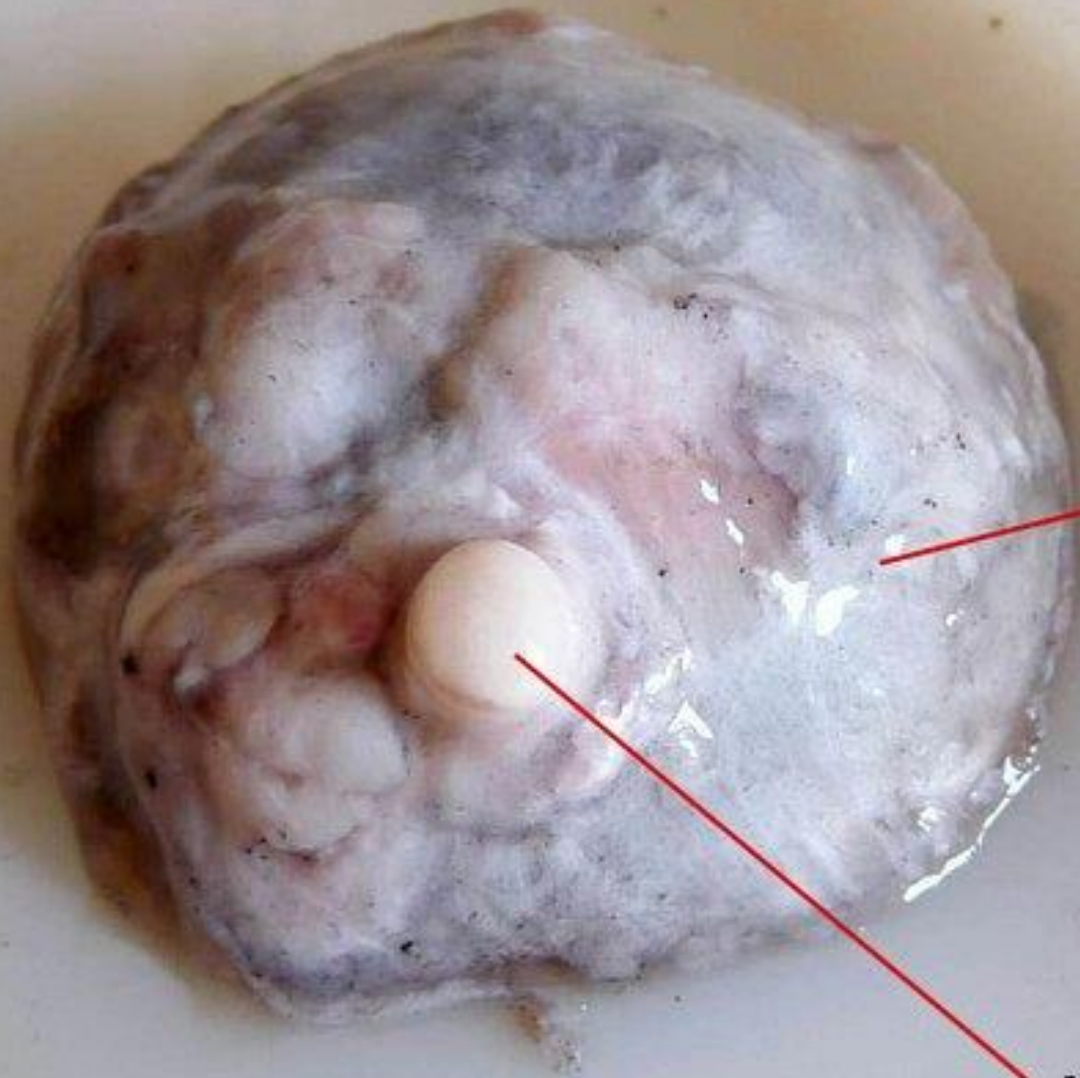


rohovka

bělima

oční koule

(zezadu)



bělima

výstup očního nervu







Zdroje:

- JELÍNEK, Jan, ZICHÁČEK, Vladimír a kol. Biologie pro gymnázia. 4. vydání. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2000.
- TROJAN, Stanislav, SCHREIBER, Michal. Atlas biologie člověka. 2. vydání. Praha: Scientia, 2007.
- SILBERNAGL, Stefan, DESPOPOULOS, Agamemnon. Atlas fyziologie člověka. 2. vydání. Praha: Grada Avicenum, 1993.
- NOVOTNÝ, Ivan, HRUŠKA, Michal. Biologie člověka. 3. vydání. Praha: Fortuna, 2003.
- REICHL, JAROSLAV. Encyklopedie fyziky [online]. [cit. 2013-10-09]. Dostupné z: <http://fyzika.jreichl.com/>
http://zeaxantin.rajce.idnes.cz/pitva_oka/