

VADY BAREVNÉHO VIDĚNÍ




- Sledujte pokyny v tomto materiálu, pokud jsou pro vás nesrozumitelné, nebojte se nás zeptat.
- Vaše dílčí i finální závěry zaznamenávejte přímo do textu či připravených grafů.
- Chcete-li, můžete si například pomocí mobilu průběh experimentu vyfotit, natočit apod.

Cíl a idea experimentu

Na tomto stanovišti je vaším úkolem prozkoumat vady barevného vidění.

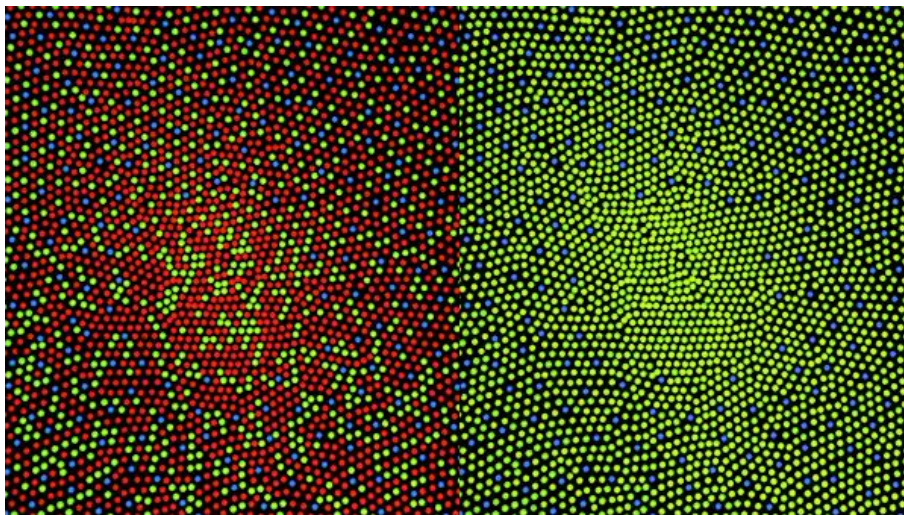
Barevné vidění oka

Na sítnici se nachází dva typy světločivných (na světlo reagujících) buněk – tyčinky a čípky.

Čípky dělíme na 3 druhy – L-čípky citlivé nejvíce na zelenožlutou barvu (), M-čípky citlivé nejvíce na zelenou barvu () a S-čípky citlivé nejvíce na modrofialovou barvu ().

U čípků rozlišujeme dva druhy vad. Jednou z nich je **-anomálie**, při které je jeden z čípků „naladěný“ na trochu jinou barvu a mozek tím pádem špatně rozlišuje určité barvy. Druhá je **-anopie**, při které jeden druh čípků zcela chybí (viz obrázek 1).

Podle toho, který z čípků je postižen rozlišujeme **prot-** (pro L-čípek), **deuter-** (pro M-čípek) a **trit-** (pro S-čípek). Můžeme tak hovořit například o protanopii, při které chybí L-čípek, nebo tritanomálii, při které je S-čípek „naladěný“ na jinou barvu. Extrémním případem je achromatopsie, při kterém chybí dva čípky a jedinec nerozeznává barvy vůbec.



Obr. 1: Rozložení čípků na sítnici v okolí žluté skvrny u zdravého jedince (vlevo) a jedince s protanopií (vpravo). L-čípky jsou značeny červeně, M-čípky zeleně, S-čípky modře; všimněte si i skutečnosti, že je žlutá skvrna velmi chudá na S-čípek u obou jedinců. Obrázek je pouze ilustrační a barvy čípků a jejich počet neodpovídá skutečnosti.



Úkol 1: Nasycení čípků

1. Nasad'te si brýle s červeným a tyrkysovým filtrem místo sklíček. Poznamenejte, na kterém oku máte jaký filtr:

Levé oko:

Pravé oko:

2. Přečtete si s brýlemi text psaný kurzívou níže, který vysvětluje podstatu tohoto experimentu.

Aby nebyl mozek přetěžován neustálým proudem informací, začne po určité chvíli ignorovat neměnní se signály. Běžně toto pozorujeme u sluchu (např. že se nám nezdá být hlasitá hudba příliš hlučnou), čichu (např. že přestaneme na sobě cítit vlastní voňavku), ale i zraku.

Zatímco máte na očích brýle s filtry, dochází k tomu, že do oka s červeným filtrem dopadá téměř jenom červené světlo, čímž se nasycuje hlavně L-čípek. Do druhého oka naopak téměř neprochází červené světlo, takže v něm se nasycuje hlavně M-čípek a S-čípek.

3. Po dočtení pokynu si sundejte brýle a dívejte se střídavě pouze levým a potom pouze pravým okem na stěnu. Popište, do jakého odstínu byla stěna zbarvena.

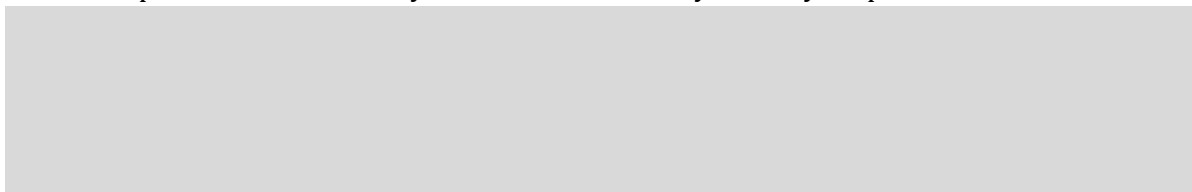
Zbarvení při pohledu levým okem:

Zbarvení při pohledu pravým okem:

Oko s červeným filtrem mělo stěnu zbarvenu do odstínu tyrkysové, protože mozek začal potlačovat signál z L-čípků, ze kterých běžně přichází informace o červené barvě. Do mozku tedy začala přicházet čerstvá informace pouze z S-čípku a M-čípku, jejichž kombinaci mozek interpretuje jako tyrkysovou. Pro druhý filtr je situace obdobná.

Úkol 2: Zkoumání deuteranopie

1. Podívejte se na obrázek 2 níže, který ukazuje, jak vidí barevné spektrum zdravý člověk a deuteranop. Pokuste se slovně vystihnout hlavní rozdíly barevných spekter.



Obr. 2: Vnímání barev zdravým člověkem (nahore) a člověkem trpícím deuteranopií (dole)





Světlo dopadající do oka způsobuje vzruch (excitaci) jednotlivých čípků různě podle toho, jakou barvu světlo má. Na počítači zapněte applet *SpektrálníCitlivostČipku.ggb*, který simuluje tuto situaci.

2. Na základě appletu určete, jak moc jsou různé čípky excitovány světlem různých barev, a to jak u zdravého člověka, tak u člověka trpícího deuteranopií. Zapište tyto hodnoty do tabulky.

| Barva | Červená | | | Žlutá | | | Zelená | | | Tyrkysová | | | Modrá | | |
|-----------------------|---------|---|---|-------|---|---|--------|---|---|-----------|---|---|-------|---|---|
| Čípek | L | M | S | L | M | S | L | M | S | L | M | S | L | M | S |
| Zdravý člověk | | | | | | | | | | | | | | | |
| Člověk s deuteranopií | | X | | | X | | | X | | | X | | | X | |

3. Zdravý člověk je schopný odlišit barvy tak, že se různě excitují různé čípky. Vysvětlete pomocí tabulky, proč deuteranopovi splývají červená, žlutá a zelená barva.

Úkol 3: Simulování deuteranomálie

1. Na tabletu běží aplikace *Color Blind Pal*, která simuluje deuteranomálii. Pozorujte skrze ni své okolí (projděte se po laboratoři, podívejte se ven skrze otevřená okna, atd.).
2. Popište, jak se barvy změnily.

Barvoslepost se opravuje speciálními brýlemi, které vyruší určité odstíny barev a díky tomu je mozek barvoslepeho schopný lépe rozlišovat dříve špatně rozlišitelné barvy. Naše brýle jsou určené pro lidi trpící protanomálií nebo deuteranomálií.

3. Nasad'te si brýle a podívejte se na svět kolem sebe. Popište, jak se změnila barva v okolí.

Brýle fungují tak, že nepropouští určité konkrétní odstíny barev a pomáhají tak mozku rozlišit barvy, které se na spektru nachází blízko u sebe.

4. Jaké odstíny barev brýle nepropouští? (Nápověda: Jaké barvy špatně rozlišuje člověk s deuteranomálií a tudíž potřebuje pomoc je rozlišit?)

Závěr

Barvoslepi lidé obvykle nevidí **žádné/některé** barvy. Nejčastější typ barvosleposti je deuteranomálie, při které nerozeznávají .

