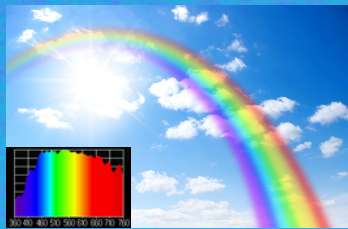


Svetlo ako ho ne/poznáme - jeho vplyv na naše mentálne zdravie.

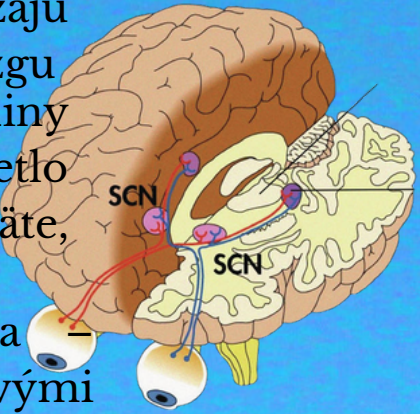
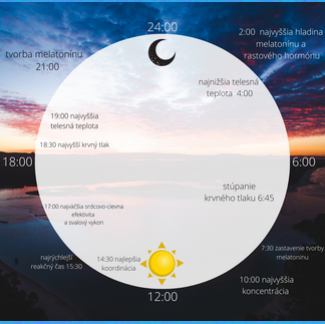
Light how we don't/know it - influence at our mental wellbeing. Martin NOSKO
lightvitae@gmail.com

"Bud' svetlo!" a bolo svetlo.

Na to, aby mohol existovať život, tak ako ho poznáme, sú potrebné tri elementy – voda, vzduch a Slnko, resp. svetlo. Svetlo vnímame ako biologicky aktívne – ovplyvňuje všetko živé na zemskom povrchu. Hlavným zdrojom svetla na našej planéte je Slnko, ale vďaka rotácii Zeme (pravidelné striedanie dňa a noci), nie je možné mať 24. hod. rovnaké svetelné podmienky. Preto sa v prírode delíme na denné a nočné živočíchy. Človek je svojou podstatou tvor denný, a tak sa u nás vďaka evolúcii vytvorili orgány, ktoré sú stimulované hlavne svetlom. To, čo sa okolo nás deje, vnímame prostredníctvom zmyslových orgánov, ktoré majú receptory pre určitý jav, a dokážu prostredníctvom nich posilať signál mozgu. Naš najsilnejší a najpoužívanější zmyslový orgán je oko. Vďaka tomu, čo vidíme sa nám vytvárajú spomienky, ktoré formujú naše správanie a život. Oko však nesplňa iba túto funkciu. Na jeho sietnici sa nachádzajú receptory pre farebné videnie, ktoré nám posielajú signály o tom, v akej časti dňa sa nachádzame. Oči sú predĺženými rukami mozgu a sú s ním tak v priamom spojení. V mieste, kde sa križujú ich nervy, sú umiestnené vnútorné biologické hodiny (SCN), ktoré formujú náš cirkadiánnny systém a tým aj schopnosti nášho tela v určitom časovom úseku dňa. Svetlo následne určuje množstvo fyziologických a kognitívnych procesov – schopnosť sa sústrediť, vybavovať si z pamäte, má tiež vplyv na tvorbu hormónov, teplotu tela, navodzuje nám pocity dobrej nálady, pokoja alebo bezpečia. Naopak, keď nastane opačný stav – tma, je potrebné si vytvoriť také svetelné podmienky, aby sme nášmu mozgu nevytvárali umelý pocit, že tma ešte nenastala (tzv. umelé predlžovanie dňa). Iba tak sa totiž môže spustiť náš najsilnejší



Obr. 1. - znázorňuje farebné spektrum Slnka počas dňa čoho dôkazom je dúha.



VPLYV SVETLA NA NÁLADU A DEPRESIU

Svetlo má priamy vplyv na reguláciu nervových okruhov ako aj na funkciu neurotransmitterov. Jedným z nich je aj **serotonín**. Jeho nedostatok môžeme pociťovať hlavne počas zimných mesiacov, pretože je stimulovaný slnečným žiarením (Munch et al., 2017). V prípade jeho nedostatku môže v ľudskom tele nastať tendencia k depresiám, ktoré v niektorých prípadoch prechádzajú až do chorobných stavov. Keď už hovoríme o chorobe, môže ísť o sezónnu afektívnu poruchu – SAD. Jej oficiálna liečba sa vykonáva prostredníctvom svetelnej terapie a jej úspešnosť je 70 až 90% (Praško et al., 2008). Serotonín je prosociálny neurotransmitter a robí nás tým, kým vo svojej podstate sme – tvorom spoločenským.



UMELÉ ZDROJE SVETLA - AKO SA IM SPRÁVNE VYSTAVOVAŤ

Tak, ako je náš život z evolučného hľadiska nevyhnutne naviazaný na svetlo a spánok, podobne intenzívne vnímame v dnešnej "online dobe" z hľadiska spoločenského našu potrebu byť prepojení s elektronickými zariadeniami. Keďže sa nám subjektívne evolúcia v tomto smere vidí primitívna a pomalá, my, ako výrazne technologická civilizácia, si máme možnosť uvedomiť, akej energii sme vystavovaní. Farby zo Slnka ako aj farby z monitorov obrazoviek sú "len" energia, ktorú vnímame ako farbu prostredníctvom receptorov zodpovedných za farebné videnie, ktoré máme umiestnené na sietnici oka. Tieto receptory zachytávajú svetelnú energiu, ktorá k nim prichádza a na základe vlnovej dĺžky si ju následne medzi sebou rozdelia a ďalej pošlú ako signál do SCN. Na to, aby mohol displej svietiť na bielo, sú potrebné tri farby: modrá, zelená a červená. Modrá dokáže stimulovať dopamínové dráhy a zvyšovať našu motiváciu. S motiváciou je spojená túžba poznávať nové (neustále vyhľadávanie nových príspevkov je jeden z dôvodov, prečo je Instagram tak úspešný). Okrem motivácie sa nám **dopamín** vyplavuje aj pri pocite odmeny (keď napr. na príspevok na sociálnych sieťach dostaneme ❤️). Z hľadiska evolúcie nedokáže náš vnútorný systém rozlíšiť, o aký zdroj energie ide. Preto si dopamín môžeme prostredníctvom nadmerného užívania elektroniky veľmi rýchlo vyčerpať, následkom čoho prichádza určitá forma otupelosti a nezaujmu pre podstatnejšie podnety. Človek, ktorý je nadmerne vystavený žiaricom z TV/LED obrazoviek a energiu nemá vyvážené doplniť oddychom a relaxom, ani nezbadá, že sa mu zo života vytratila každodenná ľahkosť a radosť z bežných maličkostí.



Čo sa umelých zdrojov svetla týka, je tu ešte jeden problém – to, keď sa im vystavujeme po 20.00 h. Energia z nich (konkrétne modré svetlo) pôsobí na naše receptory, ktoré stimulujú a pôsobia na denné videnie a dáva nám "umelý" signál, že náš deň ešte neskončil. Hodina nášho času, počas ktorej sme vystavení modrému svetlu večer, posúva tvorbu melatonínu až o 3 hodiny (Walker, 2019). V praxi to znamená to, že tá najsilnejšia oprava a ochrana nášho tela, ktorou je spánok, sa nemôže dostať v plnej miere, v akej by to náš organizmus potreboval.

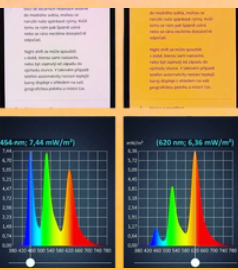
SPÁNOK A VNÚTORNÉ BIOLOGICKÉ HODINY

Spánok tvorí až 1/3 nášho života a slúži na to, aby telo opravilo to, čomu bolo vystavené počas dňa a pripravilo tak organizmus na ten ďalší. Spánok je priamo naviazaný na cirkadiánnny systém, ktorý je riadený vnútornými biologickými hodinami (SCN). Najsilnejším stimulom pre tieto hodiny je práve svetlo. Ak sa počas dňa nevystavujeme správnym svetelným podmienkam, naše hodiny sa tak narušia a budú posilať mozgu nesprávny údaj o tom, v akej časti dňa sa nachádzame. Čím viac jasného denného svetla - tým viac serotonínu a zo serotonínu sa tvorí najsilnejší antioxidant ľudského tela a opravná molekula **melatonín**. Už Hippokrates tvrdil, že "v ľudských sídlach, v ktorých sú okná orientované smerom k vychádzajúcemu Slnku sú zdravší ľudia." (Hraška, 2011, s. 9).

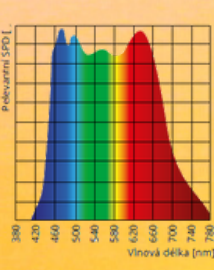


VPLYV SVETLA NA KOGNITÍVNE SCHOPNOSTI

Viacere svetové výskumy dokazujú, že farby obsiahnuté v osvetlení majú priamy vplyv na náš pracovný výkon. V pražskom gymnáziu bolo nainštalované plnospektrálne umelé osvetlenie, ktoré malo simulovať slnečné žiarenie. Cieľom vedcov bolo zistiť, či môže mať takéto svetlo vplyv na študijné výsledky a výkon žiakov. Boli vytvorené dve pracovné skupiny – v jednej sledovanej skupine pracovali žiaci (N-50) pod starým typom osvetlenia a v druhej experimentálnej (N-50) skupine pod pro-kognitívnym. Výsledky vo výraznej miere preukázali zvýšený výkon v kognitívnych testoch u žiakov, ktorí mali možnosť pracovať v triedach so svetlom podobným tomu slnečnému. Tento efekt sa pripisuje hlavne azúrovo modrej farbe, ktorú bežné typy osvetlenia neobsahujú. Svetlomodrá farba (rovnaká, aká je farba oblohy) je pre náš zrak prirodzenejšia a osoby pracujúce pod takýmto typom osvetlenia sú efektívnejšie. Záver štúdie bolo to, že žiaci, ktorí mali možnosť pracovať pod plnospektrálnym svetlom (kvalitatívne podobné ako skutočne denné svetlo), dosiahli oveľa lepšie výsledky v pamäťových testoch ako aj v D2 testoch (podobné ako Bourdonov test), ktoré sú zamerané na koncentráciu (Maierová et al, 2020).



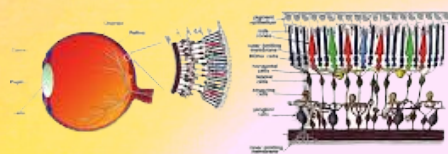
obr. č. 2



obr. č. 3



obr. č. 4



obr. č. 5 - znázorňuje farebné spektrum všetkých displejov elektronických zariadení. Ako vidíme aj v prípade zapnutia režimu night shift zo zariadenia stále vyžaruje modrá. obr. č. 3 - farebné spektrum pro-kognitívneho LED osvetlenia, ktoré je takmer totožné s tým slnečným obr. č. 1.

obr. č. 4 - farebné spektrum západu slnka a ohňa, ktorý ľudstvo používalo na predĺženie dňa tisíce rokov (700 tis a viac). Ako vidíme na obr. modrá farba sa nikdy v prírode po zotmení nenachádzala. Je tomu tak iba posledných 20 rokov. obr. č. 5 - rez sietnicou oka a detailné znázornenie receptorov pre farebné videnie.

Zdroje: Praško, J., Brunovský, M., Závěšická, L., & Doubek, P. (2008). Sezónni afektívni porucha a léčba jasným světlem. Psychiatrie pro praxi, 9(2), 72-76. https://www.solen.cz/artkey/psy-200802-0004_Sezonnii_afektivni_porucha_a_lecba_jasnym_svetlem.php
Hraška, J. (2011). Slnko a denné svetlo v urbanizácii a architektúre. Prax vo vybraných krajinách sveta – prehľad predpisov a spôsobov ich uplatňovania. Inštitút urbanného rozvoja. Found My Fitness. (2019, February 28). Dr. Matthew Walker on Sleep for Enhancing Learning, Creativity, Immunity, and Glymphatic System [Video file]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=bEht7uS6P8t&list=PL0SOne>
Wahl, S., Engelhardt, M., Schapp, P., Lappe, Ch., & Ivanov, V. I. (2019). The Inner clock – Blue light sets the human rhythm. Journal of Biophotonics, 12(12), 1-14. <https://doi.org/10.1002/jbio.201900102>
Ferlazzo, N., Andolina, G., Cannata, A., Costanzo, G. M., Rizzo, V., Curro, M., Lentile, R., & Caccamo, D. (2020). Is Melatonin the Cornucopia of the 21st Century? Antioxidants, 9(11), 1088. <https://doi.org/10.3390/antiox9111088>
Maierová, L., & Kytka, I. (2020). Vyhodnocení vlivu pro-kognitivního osvětlení v budově Gymnázia Na Pražáček: Závěrečná výzkumná zpráva. České vysoké učení technické v Praze, Univerzitní centrum energeticky efektivních budov.
Motomura, Y., Kitamura, S., Oba, K., Terasawa, Y., Enomoto, M., Katayose, Y., Hida, A., Moriguchi, Y., Higuchi, S., & Mishima, K. (2013). Sleep debt elicits negative emotional reaction through diminished amygdala-anterior cingulate functional connectivity. PLoS One, 8(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056578>