

PROTOKOL O OVĚŘENÍ TECHNOLOGIE

NÁZEV TECHNOLOGIE:	Světelný sloup
AUTOŘI VÝSLEDKU:	PhDr. Jana Kopřivová, Ph.D. ¹ Ing. arch. Lenka Maierová, Ph.D. ² Mgr. Kateřina Červená, Ph.D. ¹ Mgr. Kateřina Skálová ¹ Ing. arch. Hana Kárníková ² doc. RNDr. Zdeňka Bendová, Ph.D. ¹
PRACOVNÍŠTĚ OVĚŘOVÁNÍ:	¹ Národní ústav duševního zdraví ² Univerzitní centrum energeticky efektivních budov, ČVUT v Praze
TERMÍN OVĚŘOVÁNÍ:	02/2021 – 04/2024
FINANČNÍ PODPORA:	TA ČR FW02020025

**T A
Č R**

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR a Ministerstva průmyslu a obchodu v rámci Programu TREND.

www.tacr.cz

www.mpo.cz

POPIS TECHNOLOGIE

Světelný sloup je stojací svítidlo určené ke každodennímu, celodennímu používání, navržené jako lokální zdroj světla v obytné či pobytové místnosti. Svítidlo je primárně určeno pro preventivní a udržovací léčbu klientů s depresivními predispozicemi, pro osoby v remisi, ale i pro osoby s omezenou možností pobytu na denním světle. Je osazené třemi druhy světelných zdrojů a v závislosti na denní či noční a roční době automaticky upravuje prostorovou distribuci světla, jeho intenzitu a spektrální složení, lze jej označit jako svítidlo cirkadiánní.

Půdorysné rozměry svítidla 40 x 50 cm, výška 2 metry. Umístěním světelných zdrojů do výšky 2 metry je zabráněno oslnění při přímém pohledu do světelných modulů. Svítidlo je vybaveno třemi nezávislými světelnými zdroji. Během dne zajišťuje horní osvětlovací modul intenzivní, neutrálně bílé osvětlení odrazem o strop a částečně stěnu místnosti. V době západu slunce se osvětlení přepíná do večerní módu, jehož zdroj je umístěn ve středové části nohy svítidla, přičemž vyzařované teplo bílé světlo je směřováno ke stěně, od které se odráží a zajišťuje osvětlení prostoru. Noční osvětlení je umístěno ve spodní části nohy svítidla a odrazem o stěnu vytváří jemné orientační světlo jantarové barvy. Osvětlenost oka se liší v závislosti na konkrétní pozici pacienta. Sedí-li pacient na křesle vedle svítidla, osvětlenost oka dosahuje v denním režimu cca 510 lx (mEDI 410 lx), ve večerním nastavení se z plného výkonu postupně snižuje až na cca 25 lx (mEDI 10 lx). Noční osvětlení dosahuje osvětlenosti oka méně než 5 lx (mEDI 0,3 lx).

CÍLE OVĚŘOVÁNÍ TECHNOLOGIE

Cílem bylo ověřit, zda technologie Světelný sloup ovlivňuje subjektivní prožívání a cirkadiánní rytmus melatoninu.

POSTUP REALIZACE OVĚŘOVÁNÍ TECHNOLOGIE

Ověřování probíhalo na zdravých subjektech i na klinické populaci a bylo provedeno v následujících oblastech:

- Zrakový komfort
- Afektivní prožívání a nálada
- Subjektivní spavost
- Cirkadiánní rytmus hladin melatoninu

Zrakový komfort

Zrakový komfort jsme hodnotili pomocí analogové sebesposuzovací škály vizuálního komfortu, kterou probandi vyplňovali v době, kdy se nacházeli v blízkosti Světelného sloupu, který byl buď rozsvícený, nebo zhasnutý. Zrakový komfort byl zjišťován u zdravé i klinické populace, konkrétně u zdravotních sester pracujících ve směnném provozu a u pacientů hospitalizovaných na uzavřeném oddělení Národního ústavu duševního zdraví, kde se nejčastěji léčí psychotická onemocnění. U zdravých osob byl hodnocen zrakový komfort při všech světelných režimech Světelného sloupu (denní, večerní, noční), u pacientů byl s ohledem na jejich stav a provoz na oddělení hodnocen pouze zrakový komfort během dne (tj. při denním světelném režimu Světelného sloupu). Osvětlení prostřednictvím Světelného sloupu bylo zdravými subjekty i pacienty jednoznačně hodnoceno jako příjemnější než kontrolní stropní osvětlení fluorescentními zářivkami s osvětleností oka cca 150 lx. Lze shrnout, že osvětlení pomocí Světelného sloupu je z hlediska zrakového komfortu velmi příjemné, příjemnější než srovnávané interiérové osvětlení.

Vliv na afektivní prožívání a náladu

Na stejném souboru zdravých osob a klinické populace jsme hodnotili afektivní prožívání a náladu. U obou skupin jsme zjistili významné rozdíly v hodnocení bezprostředně prožívaných emocí v prostředí, které je osvětleno Světelným sloupem, ve srovnání s kontrolním osvětlením. U obou skupin jsme konzistentně zaznamenali pozitivnější valenci bezprostředně prožívaných emocí, intenzivnější prožívání a vyšší nabuzení (arousal). Výsledky tedy ukazují, že Světelný sloup vytváří prostředí, které je spojeno s příjemnými prožitky, což je zajímavé nejen v obecném, ale i v klinickém kontextu. Naše zjištění dokládají, že plnospektrální osvětlení Světelného sloupu může být přínosné pro hospitalizované pacienty s psychotickým onemocněním, přinejmenším tím, že pozitivně ovlivňuje valenci bezprostředně prožívaných emocí. To přesto, že intenzita světla nedosahuje hodnot, které se využívají k chronobiologické fototerapii v užším slova smyslu (2500 - 10000 lx).

Vliv na spavost

Subjektivní spavost byla hodnocena pouze u zdravé populace, a to prostřednictvím Stanfordské škály spavosti, která byla administrována v různé denní dobu. Souhrnné výsledky neprokázaly významné rozdíly subjektivně hodnocené spavosti, avšak byl zaznamenán trend k nižším denním hodnotám subjektivní spavosti při osvětlení Světelným sloupem (denní světlený režim) a kontrolním osvětlením.

Vliv na cirkadiánní rytmus hladin melatoninu

Vliv světelných podmínek na cirkadiánní rytmus melatoninu byl hodnocen u zdravých subjektů, konkrétně u zdravotních sester pracujících ve směnném provozu. Individuální profily 24-hodinových hladin melatoninu vykazovaly v různých světelných podmínkách odlišné hodnoty (zejm. vyšší amplitudu nebo časnější vzestup hladin melatoninu v podmínkách osvětlení Světelným sloupem). Souhrnné porovnání mezorů a amplitud neprokázalo rozdíly mezi světelnými podmínkami, avšak data naznačují pozitivní trend, který by byl pravděpodobně významný při vyšším počtu testovaných subjektů.

PODROBNÉ PROTOKOLY A VÝSLEDKY OVĚŘOVACÍCH EXPERIMENTŮ

Viz Příloha 1.

V Klecanech dne 28. 6. 2024



.....
PhDr. Jana Kopřivová, Ph.D., odpovědný řešitel projektu (NUDZ)



.....
Ing. arch. Lenka Maierová, Ph.D., odpovědný řešitel projektu (UCEEB, ČVUT)

.....
PhDr. Petr Winkler, Ph.D., zástupce organizace původce (NUDZ)

.....
Ing. Robert Jára, Ph.D., zástupce organizace původce (UCEEB, ČVUT)

.....
Daniel Jesenský, Ph.D., MSc., MBA, za uživatele ověřené technologie