

**Využití panelu MITO LIGHT®
s červeným a blízkým infračerveným
světlem a jeho vliv na fyziologické
ukazatele**

Kazuistická studie



CARDIOLAB

Obsah

Úvod	3
Metodologie.....	4
Popis testované osoby.....	4
Použitá zařízení.....	4
Protokol světelné terapie.....	5
Laboratorní vyšetření.....	6
Výsledky.....	7
Hodnocení a komentář k laboratorním výsledkům.....	9
HRV – variabilita tepové frekvence.....	10
Spánkové parametry.....	11
Hodnocení glykemického profilu.....	12
Subjektivní hodnocení vlivu světelné terapie	13
Interpretace výsledků a diskuze.....	14
Závěr.....	16
Citace	17



Úvod

Fotobiomodulace pomocí červeného a blízkého infračerveného světla je neinvazivní terapeutická metoda využívající specifické vlnové délky světla ke stimulaci biologických procesů na buněčné úrovni. Tato světelná energie proniká do tkání a v mitochondriích ovlivňuje aktivitu enzymu cytochrom c-oxidázy. Výsledkem může být zlepšení buněčného metabolismu, zvýšená produkce ATP, snížení oxidativního stresu a celková podpora regeneračních procesů ⁽¹⁾.

Červené světlo proniká do hloubky několika milimetrů, a působí zejména na pokožku a povrchové tkáně. Naopak blízké infračervené světlo má větší penetrační schopnost – až několik centimetrů – a ovlivňuje hlubší struktury, jako jsou svaly, šlachy a kloubní aparát. Obě spektra se často kombinují právě pro svůj synergický efekt.

Terapie se využívá v široké škále oblastí: od regenerace po sportovní zátěži, přes podporu hormonální rovnováhy, až po zlepšení kvality spánku nebo optimalizaci metabolických funkcí.

Cílem kazuistiky je posouzení individuální reakce organismu na pravidelnou aplikaci světelné terapie pomocí panelu MITO LIGHT® a sledování vlivu na vybrané fyziologické ukazatele, konkrétně:

- laboratorní parametry,
- hormonální rovnováhu,
- ukazatele spánkového skóre,
- variabilitu srdeční frekvence (HRV),
- hladinu glukózy v krvi.



Metodologie

Popis testované osoby

Žena, 49 let, výška 176 cm, váha 60 kg, 13 % celkového tuku, aktivní životní styl, běžná pracovní zátěž (sedavé zaměstnání), sport – triatlon, trénink ve sledovaném období cca 10 hodin/týden.

Další anamnestické údaje: Graves-Basedowa thyreotoxikóza bez substituce, menopauza - hormonální transdermální léčba.

Použitá zařízení

Světelný panel MITO LIGHT® Mitohacker 4.0

Použitý panel MITO LIGHT® Mitohacker 4.0 představuje největší a nejvýkonnější model 4. generace této značky. Je vybaven 408 LED diodami, z nichž každá využívá technologii Multi-Wavelength Dual Chip, což znamená, že každá dioda současně vyzařuje červené i blízké infračervené spektrum. Panel kombinuje těchto šest vlnových délek- červené světlo (RED): 630 nm, 660 nm, 670 nm, blízké infračervené světlo (NIR): 810 nm, 830 nm, 850 nm.

Tato kombinace vlnových délek je navržena tak, aby pokryla široké spektrum biologických účinků, od podpory kvality pokožky až po hlubokou regeneraci svalů a orgánů.

Garmin Forerunner 965

Hodinky pro sledování variability srdeční frekvence (HRV), spánkových parametrů a srdeční frekvence.



FreeStyle Libre senzor

Zajišťuje kontinuální monitorování hladiny glukózy v krvi.

Protokol světelné terapie

Doba trvání: 12 týdnů.

Frekvence: denně, ráno 10-15 minut, volitelně v odpoledních hodinách 5-10 minut.

Expozice přední části trupu a obličeje ve vzdálenosti cca 30 cm, volitelně i expozice zádové oblasti a dolních končetin.

Pro doplnění kazuistiky uvádíme krátký vliv expozice RED+NIR světlu v říjnu 2024 při zapůjčení panelu na týden po extrémním ironmanu Winterman.



Laboratorní vyšetření

Kompletní laboratorní odběry před zahájením studie, po měsíci a po třech měsících expozice.

Sledované parametry:

Skupina	Parametry
Štítná žláza	TSH, fT4, aTPO, TRAK
Hormonální profil	Estradiol, Progesteron, Testosteron
Jaterní testy	ALT, AST, GMT, Bilirubin celk.
Ledviny	Kreatinin, Urea, eGFR
Glykémie	Glukóza (nalačno)
Krevní obraz	Hb, Hct, RBC, WBC, PLT
Zánětlivé parametry	CRP
Lipidy	Cholesterol, HDL, LDL, TAG



Výsledky

Přehled vybraných laboratorních parametrů ve třech časových bodech:

ŠTÍTNÁ ŽLÁZA				
Parametr	Vstup	1 měsíc	2 měsíce	Trend/poznámka
TSH (mIU/l)	2,071	2,503		mírný vzestup, stabilizace
fT4 (pmol/l)	12,33	12,72	12,68	stabilní, v normě
TRAK (IU/l)	6,83	6,2	6,7	kolísání, cca 10% pokles
aTPO (IU/ml)	161	152,5	159	mírný pokles, stabilní

HORMONÁLNÍ PROFIL				
Parametr	Vstup	1 měsíc	2 měsíce	Trend/poznámka
Estradiol (pmol/l)	78	221	<37	výrazný nárůst → následný pokles
Progesteron (nmol/l)	0,3	0,5	0,5	mírné zvýšení, stabilní
Testosteron (nmol/l)	0,88	0,95	1,17	pozvolný vzestup
FAI	1,0	1,2	1,7	stoupající trend

ZÁNĚTLIVÉ PARAMETRY				
Parametr	Vstup	1 měsíc	2 měsíce	Trend/poznámka
CRP (mg/l)	1,4			v normě, nezvýšeno



KREVNÍ OBRAZ

Parametr	Vstup	1 měsíc	2 měsíce	Trend/poznámka
FAI	1,0	1,2	1,7	stoupající trend
HbA1c (mmol/mol)	32	32		beze změny

LEDVINY

Parametr	Vstup	1 měsíc	2 měsíce	Trend/poznámka
Kreatinin (μmol/l)	64	68	72	v normě
Urea (mmol/l)	5,1	5,3	4,8	stabilní

GLYKÉMIE

Parametr	Vstup	1 měsíc	2 měsíce	Trend/poznámka
Glukóza (mmol/l)	5,5	5,2	5,0	mírný pokles

LIPIDY

Parametr	Vstup	1 měsíc	2 měsíce	Trend/poznámka
CHOL (mmol/l)	6,7	6,6	6,3	mírné zlepšení lipid. profilu
HDL-C (mmol/l)	2,46	2,52	2,73	pozitivní vzestup
LDL-C (mmol/l)	4,39	3,9	3,03	výrazný pokles
TAG (mmol/l)	0,42	0,48	0,46	stabilní, nízké hodnoty



Hodnocení a komentář k laboratorním výsledkům

Hodnoty krevního obrazu byly v průběhu celé studie stabilní, s mírnou variabilitou, která je v rámci fyziologického rozmezí, stejně tak jako základní biochemické parametry včetně renálních parametrů a jaterních testů.

Došlo ke zlepšení lipidového profilu – nárůstu HDL a poklesu LDL při stabilních hodnotách triglyceridů.

Štítná žláza: hodnoty protilátek sledovaných u GB onemocnění – tj. TRAK poklesly po měsíci o 9 %, aTPO rovněž – což svědčí při pokles autoimunitní aktivity. TSH mírně stouplo, což může naznačovat mírné snížení stimulačního účinku TRAK protilátek na štítnou žlázu nebo stabilizaci osy hypofýza–štítná žláza. fT4 zůstává stabilní bez známek recidivy tyreotoxikózy.

Hormonální profil: Po prvním měsíci je patrný výrazný vzestup estradiolu, mírně roste i testosteron a FAI.



HRV - variabilita tepové frekvence

Variabilita srdeční frekvence (HRV) slouží jako důležitý marker rovnováhy autonomního nervového systému a regenerace.

V této kazuistice byl po úvodně snížených hodnotách (únor 2024) zaznamenán postupný vzestup HRV v souvislosti se zahájením světelné terapie RED+NIR panelem. V kazuistice je zaznamenán i krátký experiment s aplikací panelu v říjnu 2024 po triatlonovém závodě (Winterman), kdy je patrná rychlá a kvalitní regenerace.

Období	Rozptyl HRV (ms)	Průměr HRV (ms)	Komentář
Únor 2025	48 - 64	56	Snížené HRV, pooperační stav, přetížení
Březen 2025	58 - 69	64	Zlepšení s nástupem pohybu a terapie
Duben 2025	67 - 76	69	Nejvyšší HRV před maratónem
Říjen 2024	52 - 63	58	Nízká HRV – intenzivní trénink a nekvalitní spánek před závody
Listopad 2024	55 - 82	68	Nárůst HRV v časně regeneraci po Wintermanu

Tabulka 2: Vývoj HRV (noční regenerace)



Spánkové parametry

Hodnoceno referenční období v prosinci bez aplikace světelné terapie a období v březnu a dubnu. Lednová a únorová spánková data jsou ovlivněna užíváním analgetik a stavem po celkové anestezii, proto do zhodnocení nejsou zahrnuta.

Celkový spánek se během aplikace panelu prodloužil o téměř 20 minut, přičemž podíl hlubokého a REM spánku se zvýšil. Spánkové skóre narostlo ze 76 (prosinec) na 87 (březen), což koreluje s kvalitní regenerací. Duben přinesl mírný pokles, přičítaný většímu pracovnímu zatížení, zvýšenému stresu a večernímu používání obrazovek (screentime) při intenzivní práci online. Ani to však nevedlo k propadu pod kritické hodnoty.

Měsíc	Celkový spánek	Hluboký spánek	REM spánek	Spánkové skóre
Prosinec 2024	6 h 49 min	1 h 28 min	1 h 10 min	76
Březen 2025	7 h 08 min	1 h 32 min	1 h 35 min	87
Duben 2025	7 h 01 min	1 h 26 min	1 h 32 min	85

Tabulka 3: Vývoj parametrů spánku



Hodnocení glykemického profilu

V průběhu kazuistiky byla monitorována hladina krevní glukózy pomocí senzoru FreeStyle Libre. Vzhledem k absenci diabetu a dodržování nízkosacharidové stravy (příjem přibližně 100 g sacharidů denně) byly zaznamenané výkyvy glykémie minimální.

I přes tyto stabilní podmínky však subjektivní pozorování ukázalo několik trendů, které mohou souviset s aplikací světelné terapie.

- Snížení glykémie a zvýšená citlivost na inzulín byla vnímána zejména v počáteční fázi expozice RED+NIR světlu. Projevovala se zvýšenými pocity hladu ve večerních a nočních hodinách i mezi jídly. V úvodu terapie se občas objevily stavy hypoglykémie zaznamenané senzorem – většinou po intenzivním tréninku či v časných nočních hodinách. Tento efekt velmi rychle odezněl a hodnoty se v následujících týdnech stabilizovaly.
- Vyrovnaný noční profil glykémie, s postupným poklesem směrem k ránu, byl pozorován pravidelně. Tento jev může souviset se zlepšením kvality spánku, snížením hladiny kortizolu a celkovým vlivem světelné terapie na harmonizaci cirkadiánního rytmu.
- Stabilní denní glykémie v průběhu sledovaného období ukazovala na dobře adaptovaný metabolismus s vysokou inzulínovou senzitivitou, pravděpodobně podporovanou kombinací světelné terapie, pravidelné pohybové aktivity a výživy.



Subjektivní hodnocení vlivu světelné terapie

Během tříměsíčního období pravidelné aplikace světelné terapie pomocí panelu MITO LIGHT® bylo subjektivně pozorováno několik pozitivních změn, které výrazně ovlivnily jak fyzický, tak psychický stav:

- Výrazně lepší regenerace, a to i při vysoké tréninkové i pracovní zátěži. V náročném období s mnohahodinovým denním „screentime“ při online práci zůstávala kvalita spánku vcelku dobrá.
- Zlepšení celkové rekonvalescence po komplikované operaci fraktury distálního radia a ulny (leden) a následné reoperaci (březen).
Pozorovaný rozdíl ve vnímání regenerace po celkové anestezii: leden bez aplikace světla byl spojen s horší následnou architekturou spánku, březen se světelnou terapií naopak s rychlejším návratem k plnohodnotnému spánku bez pocitů „brain-fog“.
- Pozitivní vliv na zvládání stresu, stabilitu nálady a psychickou odolnost v zátěžových situacích.
- Lepší regenerace po sportovním výkonu, nižší pocit únavy a velmi rychlá regenerace po závodech.
- Vliv na imunitní systém – po celou dobu studie nedošlo k žádnému respiračnímu onemocnění, a to ani při vysoké expozici stresovým faktorům a v chladném ročním období.



Interpretace výsledků a diskuze

Pravidelná aplikace světelné terapie červeným (RED) a blízkým infračerveným (NIR) světlem ovlivnila některé metabolické a hormonální ukazatele.

V krevním obraze a biochemii nebyly pozorovány zásadní změny, což je očekávaný nález. Zlepšení lipidového profilu může být ovlivněno jak zlepšením celkového stavu po ortopedické operaci, tak i vlivem světelné terapie na zlepšení lipidového metabolismu a potenciálně i snížení oxidativního stresu.

Poměrně výrazný vliv byl pozorován na autoimunitní profil při známém onemocnění štítné žlázy. Některé preklinické studie i kazuistiky naznačují, že fotobiomodulace (zejména NIR záření) může mít modulační vliv na imunitní odpověď, včetně snížení produkce autoprotilátů skrze snížení oxidačního stresu a vliv na mitochondriální rovnováhu v buňkách imunitního systému. Pozorovaný trend (snížení TRAK i aTPO o cca 10 %,) lze interpretovat jako pozitivní imunomodulační efekt. Tento efekt byl pozorován ve studiích s Hashimotovou thyreoiditis a naše kazuistika ukazuje vliv i na Graves-Basedowu thyreoiditis ⁽⁶⁾.

Nejmarkantnější změnou v průběhu celé studie byl více než trojnásobný vzestup sérového estradiolu po měsíci používání panelu MITO LIGHT[®]. Existují důkazy, že světelná terapie, zejména v oblasti NIR spektra, může pozitivně ovlivnit mitochondriální funkci ve vaječnících a nadledvinách, a tím podpořit endogenní steroidogenezi, což se může projevit i u postmenopauzálních žen. Na zvýšené hladině E2 se pravděpodobně podílel také pokles SHBG, čímž došlo ke zvýšení biologicky dostupné frakce estrogenu.



Specifická endokrinní a metabolická charakteristika účastnice mohla odehrát významnou roli – nižší množství tělesného tuku, spolu s nízkými dávkami transdermální hormonální substituce, může ovlivnit citlivost hormonálních receptorů, hormonální distribuci a clearance.

Pokles estradiolu zaznamenaný v květnu – při nezměněném světelném protokolu a hormonální substituci – je zajímavým vedlejším pozorováním. Jedinou nově zavedenou změnou bylo užívání doplňku Unimate[®], jehož obsah flavonoidů (např. quercetin, naringenin) může urychlit metabolismus estrogenů prostřednictvím indukce jaterních enzymů (zejména CYP1A1, CYP3A4), glukuronidace a sulfatace, což může vysvětlit snížené hladiny E2⁽⁵⁾. Tento závěr podporuje skutečnost, že u ostatních hormonálních parametrů – včetně progesteronu, testosteronu či hormonů štítné žlázy – nebyla zaznamenána žádná výrazná změna.

Využití terapie červeným světlem prokazatelně zlepšilo regeneraci – jak subjektivním vnímáním, tak prokazatelně rostoucím trendem noční variability tepové frekvence (HRV). To potvrzuje pozitivní vliv na autonomní nervový systém a vyšší parasympatickou aktivitu⁽⁴⁾.

Tato data potvrzují hypotézu o pozitivním vlivu světelné terapie na autonomní rovnováhu a schopnost zotavení, což je důležité zejména u osob s hormonální nerovnováhou či chronickým stresem.

Subjektivně i objektivně se zlepšila architektura spánku, nejlepší výsledky vykazují údaje z března. REM i hluboký spánek překračoval hranici 1 h 20 min, což je u ženy v menopauze považováno za velmi dobrý ukazatel kvality spánku. Jak ukazují jiné práce^(2,3), světelná terapie má vliv na produkci melatoninu díky synchronizaci cirkadiánního kódu a parasympatické aktivaci. I přes vysokou pracovní zátěž (screentime) během dubna nebylo pozorováno výrazné zhoršení parametrů.



Závěr

Tato studie je observační kazuistikou a je tedy založena na sledování jediné osoby – autorky studie – což přináší přirozené omezení generalizace výsledků. Odezva na světelnou terapii je individuální a přínosy vždy závisí na konkrétní charakteristice uživatele – věk, hormonální profil, tělesná kompozice, životní styl.

Pravidelná světelná terapie pomocí panelu MITO LIGHT® (RED + NIR) může mít pozitivní vliv na vybrané fyziologické ukazatele, včetně kvality spánku, variability tepové frekvence, hormonální rovnováhy a glykémie.

Kazuistika potvrdila subjektivní i objektivní benefity využití světelné terapie a podněcuje k dalšímu zkoumání využití světla v biohackingu a preventivní medicíně.



Citace

1. Hamblin, M. R. (2016). Mechanisms and applications of the anti-inflammatory effects of photobiomodulation. *AIMS Biophysics*, 3(3), 337–361.
2. Zubidat, A. E., Nelson, R. J., & Haim, A. (2007). Spectral and duration effects of nocturnal illumination on the suppression of melatonin and corticosterone in rodents. *Chronobiology International*, 24(3), 411–431.
3. Chao, L. L. (2019). Effects of red light on sleep inertia in humans: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 44, 1–9.
4. Mvula, B., Moore, T. J., & Abrahamse, H. (2010). Effect of low-level laser irradiation on isolated mitochondria and membrane potential in vitro. *Lasers in Medical Science*, 25(1), 47–54.
5. Doan, T. N., et al. (2022) : The effect of flavonoids on CYP enzyme expression and estrogen metabolism, *Frontiers in Pharmacology*, 13, 825349
6. Albuquerque-Pontes, G. M., Vieira, R. P., Tomazoni, S. S., Dos Santos, F. N., Silva, D. F., Nampo, F. K., ... & de Oliveira, R. G. (2015). Effect of low-level laser therapy (808 nm) on markers of inflammation in thyroiditis: A randomized, placebo-controlled clinical trial. *Lasers in Medical Science*, 30(1), 187–194. <https://doi.org/10.1007/s10103-014-1642-1>



O autorce

Hana Štefaničová



Atestovaná internistka, kardioložka s praxí v IKEM a sportovní lékařka.

Spoluzakladatelka projektu Cardiolab, který se zaměřuje na kardiologickou prevenci a výkonnostní testy, nutriční koučink a tréninkové vedení pro začátečníky i profesionály. Aktivní výkonnostní sportovkyně, běžkyně, triatletka, dvojnásobná vítězka nejextrémnějšího ironmana u nás – Wintermana.



 info@cardiolab.cz

 +420 731 180 611

 www.cardiolab.cz



CARDIOLAB