

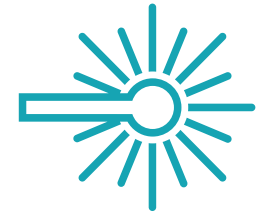


Transzkraniális fotobio- modulációs terápia: tudományos mechanizmusok, tanulmányok és a Weber Medical infravörös sisak

Martin Junggebauer, M.Sc.

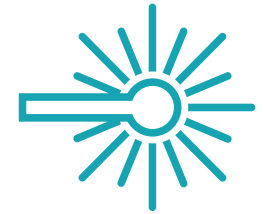
Forgalmazza: Premium Health Concepts Kft. | 9400 Sopron, Híd utca 54.
office@premiumhealth.hu | +36 30 / 229 2196 | www.premiumshop.hu | www.laserfeny.hu

Tartalom



- **Bio M.Sc. Martin Junggebauer**
- **Transzkraniális fotobiomoduláció (tPBM) – hatásmechanizmusok**
- **Tanulmányok: Neurodegeneratív betegségek**
 - Alzheimer-kór/demencia
 - Parkinson-kór
- **Pszichológiai és mentális zavarok vizsgálata**
 - Depresszió
 - Szorongás
 - PTSD – Ajánlások
- **Neurofejlődési rendellenességek vizsgálata**
 - Autizmus
- **Agysérülések vizsgálata**
 - Traumatikus agysérülések (TBI)
 - Stroke
- **Fejfájás/migrén áttekintése**
- **A kognitív funkciók javítása egészséges egyéneknél**
- **COVID-19 agyköd vizsgálata**
- **Összefoglaló**
- **LED infravörös sisak – Termékleírás**
- **Források és irodalom**

Martin Junggebauer, M.Sc.

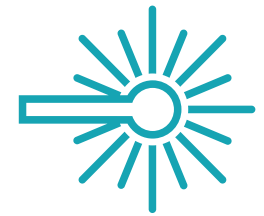


- 2013: Nemzetközi fejlesztési közgazdaságtan és globális egészségügy szakirányú diplomát szerzett
- 2013 óta: Weber Medical, Üzletfejlesztés és kutatás
- 2013 óta: Az ISLA Research Group társalapítója és társelnöke – egy nonprofit tudományos szervezet, amely in vivo kutatásokat végez az antimikrobiális fotodinamikus terápia területén
- 2015: „Low-Level-Laser-Therapy: Alapok és klinikai alkalmazások”
- 2019 óta: A J-MedTech-Consulting alapítója és vezérigazgatója, klinikák létrehozásával, egyéb technológiák forgalmazásával foglalkozó tanácsadó ügynökség az integratív orvoslás területén
- 2022 januárja óta: „Post-Graduate Diploma in Neuroscience and Psychology of Mental Health” hallgatója a King’s College Londonban



Hatásmechanizmusok

A TLLLT alapjai



A transzkraniális alacsony szintű lézerterápia (Transcranial Low-Level Laser (Light) Therapy, azaz TLLLT) az emberi agy közvetlen besugárzása nagy fókuszú infravörös lézerrel. Más hullámhossztól eltérően az infravörös fény képes áthatolni a csontokon, és a fényenergiát a célzott agyterületekre juttatni. A fényenergiát a különböző típusú sejtek elnyelik, és ezáltal a sejten belüli hatások széles skáláját váltják ki.



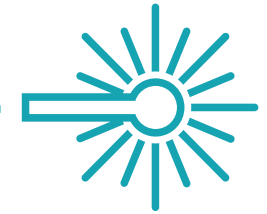
A LED-terápia nem invazív, fájdalommentes és nem termikus.

Miért infravörös fény?

Az optimális hullámhossz a maximális koponya behatoláshoz 805 nm és 830 nm között van (infravörös).

A vizsgálatok azt mutatják, hogy a fény 4-5 cm mélyre jut a koponyán túlra (vagy 3 cm mélyen az agyszövetbe).

Mechanizmusok



Hogyan befolyásolja a PBM a sejtek aktivitását az agyban?

A mitokondriális légzési lánc (citokróm c-oxidáz) stimulálása



Növeli az ATP termelést

NO felszabadulása fotodisszociációs értágító hatások révén



- Javítja a nyirokáramlást = Fokozott agyi véráramlás
- A jótékony sejtpályák aktiválása

A reaktív oxigénfajok rövid ideig tartó növekedése

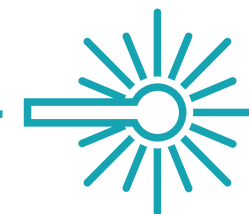


Serkenti a sejtekben a citoprotektív, antioxidáns és anti-apoptotikus hatásokat

Javított oxigén elérhetőség és oxigénfogyasztás

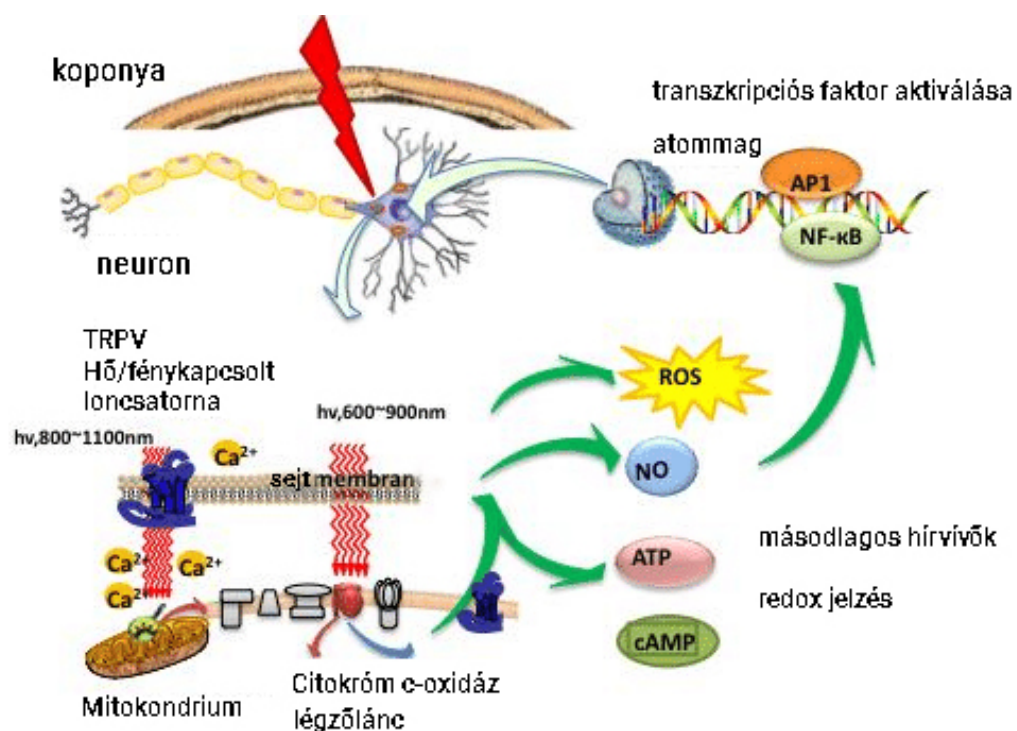
Jelátviteli útvonalak és transzkripciós faktorok aktiválása, amelyek hosszú távú változásokat okoznak a fehérjeexpresszióban.

Mechanizmusok



A molekuláris fotoreceptorok fontos szerepe

A transzkraniális alacsony szintű lézer (fény) vagy fotobiomoduláció molekuláris és intracelluláris mechanizmusai
Michael R. Hamblin, Fényt a fejre: BBA Clinical (2016)

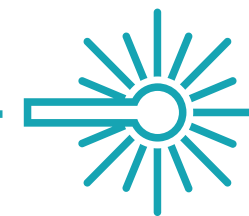


A citokróm c-oxidáz és a hőkapcsolt ioncsatornák a két legfontosabb molekuláris fotoreceptor vagy kromofór az idegejek belsejében. Elnyelik az agyba behatoló fotonokat.

A jelátviteli útvonalak és a transzkripciós faktorok aktiválása vezet a PBM végső hatásaihoz az agyban.

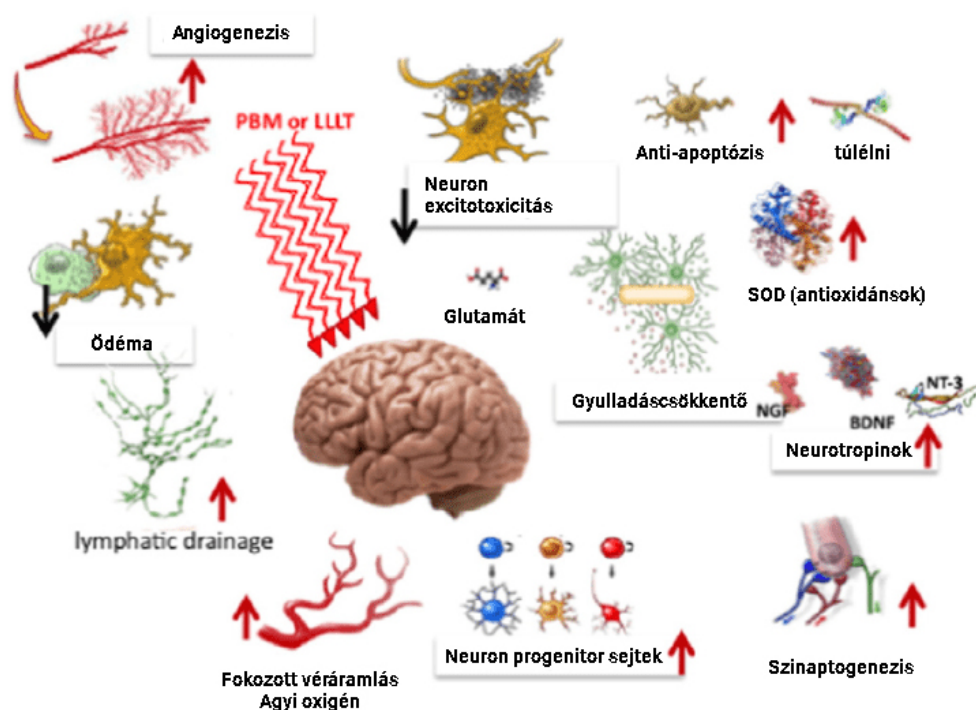
AP1 = aktivátor fehérje 1
ATP = adenzin-trifoszfát
Ca²⁺ = kalciumionok
cAMP = ciklikus adenzin-monofoszfát
NF-κB = nukleáris kappa B faktor
NO = nitrogén-oxid
ROS = reaktív oxigénfajok
TRPV = tranziens receptor potenciál vanilloid

Mechanizmusok



Hogyan segíti a PBM az agyi rendellenességeket

A PBM után bekövetkező szövetspecifikus folyamatok, amelyek számos agyi rendellenességnek kedveznek
Michael R. Hamblin, Fényt a fejre: BBA Clinical (2016)

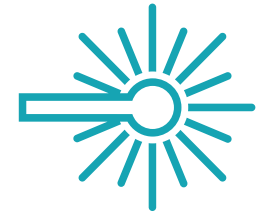


1. Rövid távú stimuláció: ATP, véráramlás, nyirok-áramlás, agyi oxigénellátás, kevesebb ödéma
2. Neuroprotekción: az anti-apoptotikus fehérjék felértékelődése, kevesebb excitotoxicitás, több antioxidáns, kevesebb gyulladás
3. Olyan folyamatok, amelyek segítik az agyat az önjavításban: neurotrofinok, neurogenesis és szinaptogenesis



Neurodegeneratív betegségek

A károsodott agyi energetika részt vesz az NDA-k okozásában és progressziójában



Nat Rev Drug Discov. 2020 Sep;19(9):609-633. doi: 10.1038/s41573-020-0072-x., Epub 2020 Jul 24.

Agyi energiamentés: az öregedés neurodegeneratív rendellenességeinek feltörekvő terápiás koncepciója

Az agynak folyamatos energiaellátásra van szüksége ATP formájában, amelynek nagy részét glükózból állítja elő a mitokondriumok oxidatív foszforilációjával, amelyet a citoplazmában aerob glikolízis egészít ki. Ha a glükózszt szint korlátozott, a májban keletkező ketontestek és a vázizomzat edzéséből származó laktát szintén fontos energiahordozókká válhatnak az agy számára. Az öregedés neurodegeneratív rendellenességeiben az agy glükóz-anyagcseréje progresszív módon, régió- és betegség-specifikus módon romlik – ez a probléma leginkább az Alzheimer-kórban jellemezhető, ahol tünetmentesen kezdődik. Ez az áttekintés az öregedés okozta neurodegeneratív rendellenességek leküzdésére szolgáló terápiás stratégiák helyzetét és kilátásait tárgyalja az agyi energetika javításával, megőrzésével vagy megmentésével. A leírt megközelítések magukban foglalják az oxidatív foszforiláció és glikolízis helyreállítását, az érzékenység növelését, a mitokondriális diszfunkció korrekcióját, a keton alapú beavatkozásokat, az agyenergiát moduláló hormonokon keresztüli hatást, az RNS-terápiát és a kiegészítő multimodális életmódbeli változásokat.



Neurodegeneratív betegségek: Alzheimer-kór és demencia

Pre-klinikai és klinikai vizsgálatok 2021



Alzheimer-kór

J Alzheimers Dis. 2021;83(4):1431-1452. doi: 10.3233/JAD-210029.

A demencia fotobiomodulációs terápiája: A pre-klinikai és klinikai vizsgálatok szisztematikus áttekintése

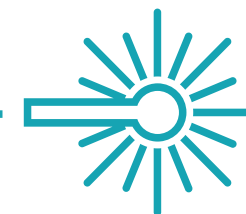
Farzad Salehpour^{1,2}, Mahsa Khademi³, Michael R Hamblin⁴

Módszerek: 1967 és 2020 között a PBM és a demencia szempontjából releváns kulcsszavakkal keresték az irodalmat. A fényforrás és a hullámhossz(ok), a kimenő teljesítmény, a besugárzás, a besugárzási idő, a fényáram vagy a teljes energia (dózis), a működési mód (folyamatos vagy impulzusos) besugárzás, a megközelítés és a helyszín, a kezelési ülések számát, valamint a vizsgálati eredménye(ek)et nyerték ki.

Eredmények: Kilenc cikk számolt be in vitro vizsgálatokról, 17 cikk a demencia állatmodelljeivel kapcsolatos vizsgálatokról, és 10 tanulmányt demens betegeken végeztek. Az összes bevont tanulmány pozitív eredményről számolt be. A klinikai vizsgálatokat korlátozta a betegek kis száma, egyes esetekben a placebo kontrollok hiánya, és csak néhány használt objektív idegképző eljárás módszereket.

Következtetés: A klinikai haszon előzetes bizonyítékai, a káros hatások hiánya és a rendkívül egyszerű használat azt sugallják, hogy a lehető leghamarabb nagyobb klinikai vizsgálatokat kell végezni.

TLLLT az Alzheimer-kór esetében



Általános tanulmányi eredmények

Daniel M. Johnstone, Cécile Moro, Jonathan Stone 1, Alim-Louis Benabid, J.Mitrofanis:

1-es táblázat | Az Alzheimer-kór Nlr-kezeléséről szóló tanulmányok

A Nlr alkalmazás eredményei	Tanulmány	Modell	Fajta
↑ Sejt túlélése ↑ ATP tartalom ↓ β -amiloid aggregáció	Sommer et al, 2012	In Vitro (β -amiloiddal internalizált neurublasztóma sejtek)	Emberi sejtek
↓ β -amiloid plakkok ↓ Oxidatív stressz ↓ Hiperfoszforilált tau	Purushothuman et al., 2014, 2015	APP/PS1, K3691 transzgenetika (krónikus)	Egér
↓ β -amiloid plakkok ↓ Gyulladás ↑ ATP tartalom ↑ Mitokondriális funkció	DeTaboada et al., 2011	APP transzgenetika (krónikus)	Egér
↓ β -amiloid plakkok ↓ Oxidatív stressz ↓ Hiperfoszforilált tau ↑ Hősokk fehérjék	Grillo et al., 2013	TASTPM transzgenetika (króni- kus)	Egér
↑ Kognitív viselkedési zavarok	Michalikova et al., 2008 DeTaboada et al., 2011	CD1 transzgenetika (akut) APP transzgenetika (krónikus)	Egér



Alzheimer-kór

Aging Dis. 2021 Jul; 12(4): 954-963., PMCID: PMC8219492

Published online 2021 Jul 1. doi: 10.14336/AD.2021.0229, PMID: 34221541

A transzkraniális közeli infravörös fénystimulációk javítják a demenciában szenvedő betegek megismerését

Damir Nizamutdinov,^{1,2} Xiaoming Qi,¹ Marvin H Berman,³ Gordon Dougal,⁴ Samantha DaYawansa,^{1,2} Erxi Wu,^{1,2,5,6} S. SteQhen Yi,⁶ Alan B Stevens,¹ and Jason H Huang^{1,2}*

Naponta kétszer 6 perces aktív fotobiomodulációval 8 egymást követő héten. Az álkezelés ugyanazon kezelési rutinból állt, áleszközzel. A kezelés előtt és után neuropszichológiai akkumulátort kaptunk. Az eredmények elemzéséhez varianciaanalízist (ANOVA) használtunk. Hatvan alany vettek fel. Ötvenhét alany fejezte be a vizsgálatot, és nem jelentettek egészségügyi vagy káros mellékhatásokat a kezelés alatt vagy után. Három alany esett ki a vizsgálatból olyan egészségügyi problémák miatt, amelyek nem kapcsolódtak a tNIR fénykezeléshez. Az aktív eszközzel végzett kezelés a kognitív funkciók javulását eredményezte, és a változások a következők voltak: az MMSE átlagos növekedése 4,8 ponttal; az I. és II. Logical Memory teszt ~3,0 ponttal; Trail Making teszt A és B ~24%-kal; Boston Naming teszt ~9%-kal; mind az Auditory Verbal Learning tesztek javítása az összes alteszt-kategóriában, mind pedig a teljes teljesítményidő. Sok beteg arról számolt be, hogy ~7 napos kezelés után javultak az alvási szokásaik. A gondozók megjegyezték, hogy a betegek kevesebb szorongást, jobb hangulatot, energiát és pozitív napi rutint tapasztaltak ~14-21 napos kezelés után. A tNIR fénykezelések biztonságosnak és pozitívnak bizonyultak kognitív javulás demenciában szenvedő betegeknél. A kidolgozott kezelési protokoll kényelmesen használható otthon. Ez a tanulmány azt sugallja, hogy további demenciakezelési kísérletek szükségesek, amelyek a gondozók terheinek enyhítésére összpontosítanak a demens betegek tNIR fénykezelésével.



Alzheimer-kór/demencia

Randomized Controlled Trial, Photobiomodul Photomed Laser Surg.

2022 Sep;40(9):632-638. doi: 10.1089/photob.2021.0135.

Az alacsony szintű lézerterápia terápiás hatásai a demenciában szenvedő betegek kognitív tüneteire: Kettős vak, randomizált klinikai vizsgálat

Célkitűzés: Az alacsony szintű lézerterápia (LLLT) hatásainak vizsgálata, mint egy új, nem gyógyszerészeti megközelítés a demenciában szenvedő betegek kognitív tüneteinek javítására. **Háttér:** A demens betegek rutinszerű gyógyszeres kezelése nem hatékony és jelentősen káros hatásokkal jár. A nem gyógyszerészeti megközelítések kifejlesztésére irányuló közelmúltbeli kísérletek kedvezőnek tekinthetők a demenciában szenvedő betegek számára. **Módszerek:** Harminckét demenciában szenvedő beteget véletlenszerűen osztottak az LLLT és az ál-csoportok azonos populációjába. Az LLLT-csoport koonyán átesett LLLT-n esett át, az ál-csoport pedig ugyanazt a protokollt kapta nulla intenzitású lézerrel. A két csoportban lévő összes beteget a minimális állapotvizsgálat (MMSE) és a klinikai demencia minősítés (CDR) tesztjeivel értékelték kiindulásként, a beavatkozás utáni 2. és 6. héttel. **Eredmények:** Az MMSE-pontszámok változásának mértéke az ál- és LLLT-csoportokban $0,13 \pm 0,96$ és $2,31 \pm 1,81$ volt a 2. héten ($p = 0,00005$), valamint $-0,25 \pm 0,86$ és $2,53 \pm 1,73$ a 8 héten. Az LLLT-csoportban a CDR átlagos pontszáma $1,28 \pm 0,71$, $1,28 \pm 0,71$ és $1,25 \pm 0,80$ volt a kiinduláskor, a 21. és a 8. héten ($p = 0,605$ és $p = 0,742$). A CDR átlagos pontszáma az ál-csoportban $1,69 \pm 0,73$, $1,75 \pm 0,68$ és $1,72 \pm 0,82$ volt a kiinduláskor, a 2. és a 8. héten. **Következtetések:** Ezek az eredmények azt sugallják, hogy a lézerterápia ígéretes kezelési mód és kiegészítője lehet a demens betegek gyógyszeres kezelésének. **Klinikai vizsgálat regisztrációja:** IRCT20191018045148N1 az Iráni Klinikai Vizsgálatok Nyilvántartásától IRCT.ir.



Alzheimer-kór/demencia

Randomized Controlled Trial, J Alzheimers Dis. 2022;90(2)811-822, doi: 10.3233/JAD-220467.

Egy innovatív agy-bél fotobiomodulációs terápia véletlenszerű, kettős vak és színlelt kontrollált kísérlete: Biztonság és a betegek megfelelősége

Módszerek: Ez a kettős vak, randomizált, monocentrikus ál-kontrollos vizsgálat 2018-ban kezdődött és 2020-ban idő előtt véget ért a COVID-19 világjárvány miatt. Ötvenhárom enyhe-közepes fokú AD-beteget randomizáltak, 27-et a PBM-csoportban és 26-ot az ál-csoportban. Minden betegnél 40 kezelési alkalom volt, mindegyik 25 percig tartott 8 héten keresztül, majd 4 hétig követték őket. A kezelésnek való megfelelést rögzítették. A biztonságosságot a nemkívánatos események (AE) rögzítésével értékelték, a hatékonyságot pedig neuropszichológiai tesztekkel.

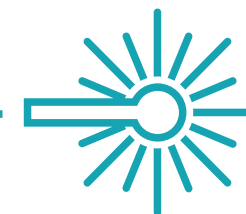
Eredmények: A PBM terápia biztonságosnak bizonyult a feljegyzett nemkívánatos események számát tekintve (a betegek 44%-a) egyensúlyban volt a PBM és az ál-csoport között. A mellékhatások többnyire enyhék voltak, és nem jelentettek súlyos nemkívánatos eseményeket. A betegek többsége (92,5%) nagymértékben alkalmazkodott, ami megerősíti a PBM-kezelés megvalósíthatóságát. Az álbetegekhez képest a PBM-betegek alacsonyabb ADAS-Cog megértési alpontszámot, magasabb előrehaladó verbális terjedelmet és alacsonyabb TMT-B végrehajtási időt mutattak, ami a kognitív funkciók javulására utal.

Következtetés: Ez a tanulmány bemutatja az enyhe-közepes fokú AD-betegek PBM-alapú kezelésének tolerálhatóságát és a betegek megfelelőségét. Kiemeli a biztató hatékonysági trendeket, és betekintést nyújt a következő fázisú vizsgálat megtervezéséhez egy nagyobb AD-beteg mintán.



Neurodegeneratív betegségek: Parkinson-kór

TLLLT a Parkinson-kór esetében



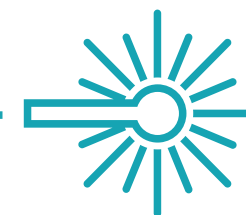
Általános tanulmányi eredmények

Daniel M. Johnstone, Cécile Moro, Jonathan Stone 1, Alim-Louis Benabid, J. Mitrofanis:

2-es táblázat | A Parkinson-kór Nlr-kezeléséről szóló tanulmányok

A Nlr alkalmazás eredményei	Tanulmány	Modell	Fajta
↑ Sejt túlélése ↑ ATP tartalom ↓ Oxidatív stressz	Liang et al., 2008 Ying et.al., 2008	In Vitro (rotenone MPTP)	Patkánysejtek
↑ Mitokondriális működés ↓ Oxidatív stressz	Quirk et.al., 2012b	In Vitro (a neuroblasztóma sejtek túlzottan expresszálnak <- szinuklein	Emberi sejtek
↑ Mitokondriális mozgás	Trimmer et al., 2009	In Vitro (hibrid sejtek mitokondriális DNS-sel Parkinson-kórban szenvedő betegeknél)	Emberi sejtek
↑ Sejt túlélése (TH ⁺ sejtek) ↑ Sejt túlélése (TH ⁺ sejtek) ↑ Sejt túlélése (TH ⁺ sejtek) ↑ Sejt túlélése (TH ⁺ sejtek)	Shaw et.al., 2010 Peoples et.al, 2012 Purushothuman et al., 2013 Moro et al., 2013, 2014, Johnstone et al., 2014b	MPTP (akut) MPTP (krónikus) K3691 transzgenikus (krónikus) MPTP (akut)	Egér
↑ Sejt túlélése (TH ⁺ sejtek) ↑ Sejt túlélése (TH ⁺ sejtek) ↑ Sejt túlélése (TH ⁺ sejtek) ↑ Sejt túlélése (TH ⁺ és Nissl-foltossejtek)	El Massri et al., 2015 Reinhart et al., 2015b Reinhart et al., 2015a Darlot et. al., 2015	MPTP (akut, szubkrónikus) MPTP (akut) 6OHDA (hemi-parkinosan) MPTP (szubkrónikus)	Patkány Majom

TLLLT a Parkinson-kór esetében



Általános tanulmányi eredmények

Daniel M. Johnstone, Cécile Moro, Jonathan Stone 1, Alim-Louis Benabid, J. Mitrofanis:

2-es táblázat | A Parkinson-kór Nlr-kezeléséről szóló tanulmányok

A Nlr alkalmazás eredményei	Tanulmány	Modell	Fajta
↓ Oxidatív stressz ↓ Hiperfoszforilált tau	Purushothuman et al., 2013	K3691 transzgenikus (krónikus)	Egér
↑ Repülési ↑ Komplex IV-függő légzés ↓ Mutáns mitokondriumok hatásai	Vos et al., 2013	pink1 mutáns	Legyek
↓ Kóros bazális ganglionaktivitás (fos immunreaktivitás)	Shaw et al., 2012	MPTP (akut)	
↓ Lokomotív viselkedés	Whelan et al., 2008 Desmet et al., 2009 Quirk et al., 2012b Moro et al., 2013 Reinhart et al., 2015b	MPTP (akut) MPTP (akut) A53T (sinuclein transzgenetikus) MPTP (akut)	Egér
↓ Apomorfín által kiváltott forgások ↑ Lokomotív viselkedés, klinikai tünetek	Reinhart et al., 2015a Darlot et al., 2015	6OHDA (hemi-parkinosan) MPTP (szubkrónikus)	Patkány Majom
↓ Klinikai tünetek	Zhao et al., 2003; Maloney 2010, Burchman 2011	Parkinsonos páciensek	Emberi sejtek



Parkinson-kór

Photobiomodul Photomed Laser Surg. 2019 Oct;37(10):615-622. doi: 10.1089/photob.2019.4663, Epub 2019 Sep 19.

„Vödrök”: Korai megfigyelések a vörös és infravörös fényvédő sisakok használatáról Parkinson-kórban szenvedő betegeknél

Catherine L Hamilton¹, Hala El Khoury¹, David Hamilton¹, Frank Nicklason^{1,2}, John Mitrofanis¹

Háttér: A Parkinson-kór egy jól ismert neurológiai rendellenesség, melynek motoros és nem motoros tünetei vannak.

Célkitűzés: Hat Parkinson-kóros betegről számolunk be, akik házon belüli fotobiomodulációs (PBM) sisakot használtak.

Módszerek: A vöröstől a közeli infravörösig terjedő hullámhosszúságú világítódiodákkal (LED-ekkel) bélelt "vödröket" (azaz 670, 810 és 850 nm; n = 5) vagy házi készítésű intranazális LED-eszközt (660 nm; n=1) használtunk. Az előrehaladást maguk a betegek, házastársuk vagy a kezelőorvosuk értékelte.

Eredmények: Azt találtuk, hogy a hat beteg kezdeti jeleinek és tüneteinek 55%-a általános javulást mutatott, míg 43%-uk változatlan maradt, és csak 2%-uk rosszabbodott. Azt is megállapítottuk, hogy a PBM nem egy adott jelet vagy tünetet célzott meg, a betegtől függően mind a motoros, mind a nem motoros tünetek érintettek.

Következtetések: Összefoglalva, korai megfigyeléseink az elsők, amelyek megjegyzik a PBM hatását a betegek jeleire és tüneteire hosszabb időn át, akár 24 hónapig, és megalapozzák a további fejlesztést a klinikai vizsgálatokhoz.



Parkinson-kór

Randomized Controlled Trial, BMC Neurol, 2021 Jul 2;21(1):256. doi: 10.1186.s/12883-021-02248-y.

A Parkinson-kór klinikai tüneteinek javulása fotobiomoduláció segítségével: Egy prospektív bizonyítási koncepció

Módszerek: Tizenkét idiopátiás PD-ben szenvedő résztvevőt toboroztak. Véletlenszerűen hatot választottak ki a 12 hetes transzkraniális, intranazális, nyaki és hasi PBM megkezdésére. A fennmaradó 6 beteget 14 hétig várólistára helyezték, mielőtt elkezdték volna ugyanazt a kezelést. A 12 hetes kezelési időszak után minden résztvevőt elláttak PBM eszközökkel az otthoni kezelés folytatásához. A kezelés megkezdése előtt, a 4 hetes majd a 12 hetes kezelés után és az otthoni kezelési időszak végén értékelték a résztvevők mozgásképeségét, finommotorikus készségeit, egyensúlyát és kognitív képességeit. Wilcoxon Signed Ranks tesztet használtak a kezelés hatékonyságának értékelésére 5%-os szignifikancia szinten. **Eredmények:** A mobilitás, a kogníció, a dinamikus egyensúly és a finommotorika mutatói szignifikánsan javultak ($p < 0,05$) a 12 hetes vagy legfeljebb egy évig tartó PBM-kezeléssel. Sok egyéni javulás meghaladta a minimális klinikailag fontos különbséget, a küszöböt, amelyet jelentősnek ítélték a résztvevők számára. Az egyéni javulások eltérőek voltak, de sokuknál akár egy évig is folytatódott tartós otthoni kezelés mellett. Volt egy kimutatható Hawthorne-effektus, amely a kezelés alatt jelent meg. A kezelés mellékhatásait nem figyelték meg. **Következtetések:** A PBM biztonságos és potenciálisan hatékony kezelésnek bizonyult a PD számos klinikai jele és tünete esetén. A javulás mindaddig fennmaradt, amíg a kezelést folytatták, legfeljebb egy évig egy neurodegeneratív betegségben, ahol jellemzően visszaesés várható. Hatékony terápiás lehetőség lehet a PD otthoni kezelése saját maga vagy gondozó segítségével. A tanulmány eredményei azt mutatják, hogy egy nagyméretű RCT indokolt.

Paraméterek

810 mm		
-		
hátsó	elülső	orr
3	1	1
100 mW	75 mW	25 mW
40 Hz	40 Hz	40 Hz
-1 cm	-1 cm	-1 cm
100 mW/cm ²	50 mW/cm ²	25 mW/cm ²
400 mW		
2100 s		
2100 s		
60 J	45 J	15 J
3	1	1
180 J	45 J	15 J
3-szor hetente 4 hétig		
3-szor hetente 4 hétig		
1-szer hetente 4 hétig		
3-szor hetente 25 vagy 40 hétig		



A PBM mechanizmusai a Parkinson-kórban

Biomolecules. 2020 Apr 15;10(4):610. doi: 10.3390/biom 10040610.

A Parkinson-kór fotobiomodulációja állatmodellekben: Szisztematikus áttekintés

Farzad Salehpour ^{1,2,3} *Michael R. Hamblin* ^{4,5}

A modell

A mitokondriumokat károsító vegyületek használata. Bár a Parkinson-kór állat modelljei nem utánozzák teljesen az emberi betegséget, hasznosak voltak a Parkinson-kór patofiziológiájának tanulmányozásában, és új kezelések, köztük a DBS és a PBM hatékonyságának tesztelésében.

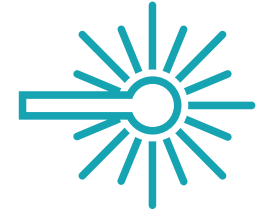
Útelágazás

A bizonyítékok arra utalnak, hogy a transzkanális PBM a közeli infravörös fény citokróm-c-oxidáz célpontján keresztül hathat, növelheti az ATP-t, és befolyásolhatja a folyásirányos sejtes jelátvitelt az oxidatív stressz és a ideggyulladás csökkentése, valamint a szinaptogenezis és a neurogenesis fokozása érdekében.

A két legnépszerűbb frekvencia a 10 Hz (az úgynevezett alfa ritmus) és a 40 Hz (az úgynevezett gamma ritmus).

Mivel a Parkinson-kór az embereknél krónikus degeneratív betegség, a PBM-terápiát várhatóan a belátható jövőben is folytatni kell.

TLLLT a Parkinson-kór esetében



Általános tanulmányi eredmények

Esettanulmány: 10 hetes transzkraniális LLLT alkalmazása Parkinson-kóros betegnél

<https://www.youtube.com/watch?v=9X-hjgay7pg>

Pszichológiai és mentális zavarok



**Pszichológiai és
mentális zavarok:
Depressziós zavar (MDD)**



Háttér: A depresszió neurobiológiája

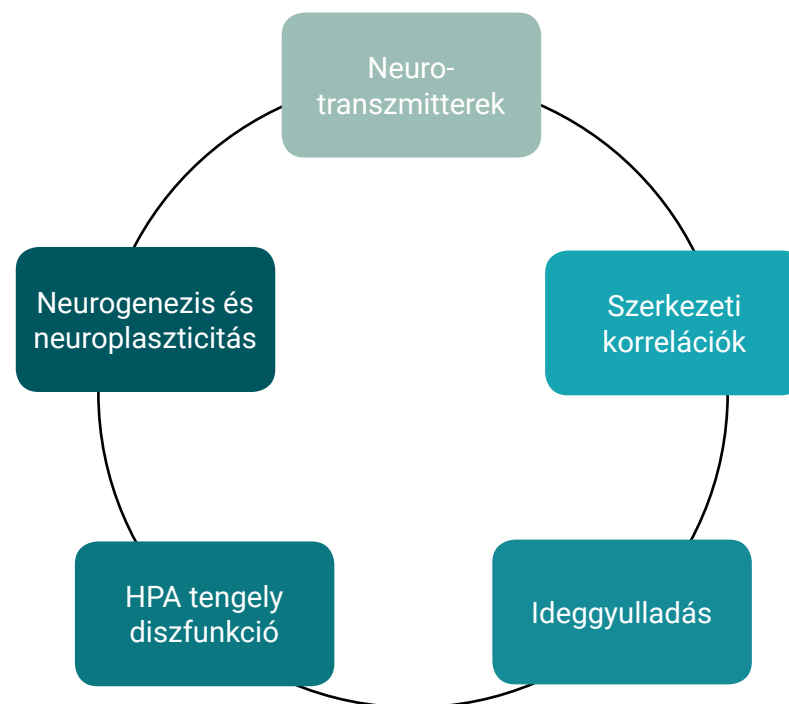


A depresszió kiváltó okai sokkal összetettebbek, mint amit a monoamin-hipotézis állít. Genetikai, epigenetikai és környezeti tényezők mátrixában fogalmazhatók meg, amelyek befolyásolják a feldolgozási torzulásokat, a hiedelemképzést és a stresszreaktivitást.

Mechanikai szinten különböző patofiziológiai mechanizmusok játszanak szerepet. Ezek együttesen a **depresszió neurobiológiájaként** foglalhatók össze.

A T-LLLT kifejezetten a neuroinflammációt, a károsodott neurogenézist, az oxidatív stresszt, a hipometabolizmust és a csökkent agyi véráramlást célozza.

A depresszió neurobiológiája





T-LLLT MDD esetében

Behav Brain Funct. 2009 Dec 8;5:46 doi: 10.1186/1744-9081-5-46.

Pszichológiai előnyök 2 és 4 héttel a homlok közeli infravörös fénnel történő egyszeri kezelése után: Kísérleti vizsgálat 10 súlyos depresszióban és szorongásban szenvedő betegen

Eredmények: A kezelés után 2 héttel 10 beteg közül 6-nak volt remissziója (pontszám ≤ 10) a HAM-D esetében, és 10-ből 7 a HAM-A-val. A betegek nagyon szignifikáns redukciós ionokat tapasztaltak mind a HAM-D, mind a HAM-A pontszámokban a kezelést követően, a legnagyobb csökkenés a 2 hét után következett be. Az átlagos rCBF a féltekéken 0,011 egységről kikapcsolt állapotban 0,043 egységre emelkedett bekapcsolt állapotban, ami 0,032 (95% CI: -0,0161 0,080) egységnyi különbséget jelent, bár ez az eredmény nem érte el a statisztikai szignifikanciát. Közvetlenül a kezelés után a PANAS szignifikánsan nagyobb mértékben javult a NIR „bekapcsolt” állapotával, mint a „kikapcsolt” NIR-rel, amikor több pozitív HEV-vel rendelkező féltekét kezeltek, mint amikor a negatívabb HEV-vel rendelkező féltekét nem kezelték. Nem észleltek mellékhatásokat.

Következtetés: Ez a kis megvalósíthatósági tanulmány azt sugallja, hogy az NIR-PBM hasznos lehet a depresszió és más pszichiátriai rendellenességek kezelésében, és hogy kettős vak, randomizált, placebo-kontrollos vizsgálatokat javasoltak.



T-LLLT MDD esetében

Photomed Laser Surg. 2018 dec;36(12):634-646. doi:10.1089/pho.2018.4490. Epub 2018 Oct 20.

A transzkanális fotobiomoduláció a súlyos depressziós zavar kezelésére: Az ELATED-2 kísérleti próba

Célkitűzés: Célunk a transzkraniális fotobiomoduláció (tPBM) antidepresszáns hatásának tesztelése közeli infravörös (NIR) fénnel súlyos depresszív zavarban (MDD) szenvedő alanyokon.

Háttér: A t-PBM NIR fénnel az MDD új kezelése. A NIR fényt a mitokondriumok elnyelik; serkenti az agyi anyagcserét, elősegíti a neuroplaszticitást és modulálja az endogén opioidokat, miközben csökkenti a gyulladást és az oxidatív stresszt.

Anyagok és módszerek: Kettős vak, színlelt kontrollált vizsgálatot végeztünk a kiegészítő t-PBM NIR [823 nm] biztonságosságáról és hatékonyságáról [a Hamilton Depression Rating Scale (HAM-D₁₇) összpontszám változása a végponton; folyamatos hullám (CW); 28,7 x 2 cm²; 36,2 mW/cm²; 65,2 J/cm²-ig; 20-30 perc/ülés], a dorsolaterális prefrontális kéregbe szállítva, kétoldalúan és egyidejűleg, hetente kétszer, 8 héten keresztül, MOD-ban szenvedő betegeknél. A kiindulási megfigyelés továbbvitt (BOCF), az utolsó megfigyelés továbbvitt (LOCF), és befejező elemzéseket végeztek.

Eredmények: A t-PBM antidepresszáns hatásának hatásmérete a HAM-D₁₇ összpontszám végponti változása alapján 0,90; 0,75 és 1,5 (Cohen-féle d), BOCF (n = 21), LOCF esetében (n = 19), és befejező (n = 13). Ezenkívül a t-PBM meglehetősen jól tolerálható volt, súlyos mellékhatások nélkül.

Következtetések: A t-PBM NIR fénnel közepes és nagy hatású antidepresszáns tulajdonságokat mutatott MOD-ban szenvedő betegeknél. Az ismételés indokolt, különösen a kis mintaméret miatt.



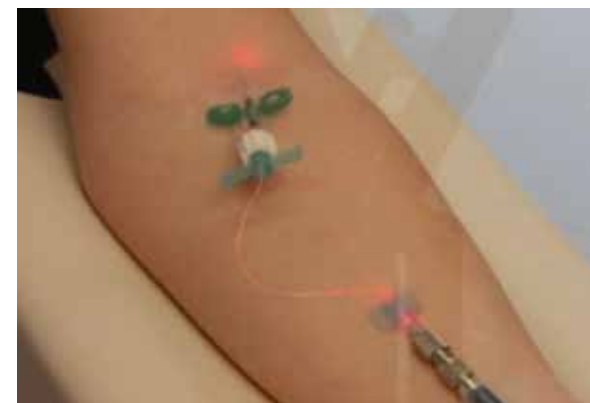
T-LLLT MDD esetében

Clinical Trial, Laser Med Sci. 2020 dec;35(9):1945-1954. doi:10.1007/s10103-020-02983-7. Epub 2020 Mar 7.

A transzkraniális fotobiomoduláció vizsgálata 945 nm-es hullámhosszon: Szorongás és depresszió

A transzkraniális fotobiomoduláció egy innovatív módszer az idegi aktivitás stimulálására, amely abból áll, hogy az idegszövetet alacsony szintű fénysugárzásnak teszik ki. A jelen tanulmányban fénykibocsátó diódákat (LED-eket) használtak fényforrásként a praktikum és alacsony költségük miatt. A cél az volt, hogy 945 nm-es LED segítségével elemezze a koponyán keresztüli fotobiomoduláció hatását szorongásos és depressziós egyetemistáknál. A minta 22 egyénből (17-25 évesek) állt, két 11 fős csoportra osztva. A LED csoportot 945 nm-es LED-ekkel kezelték 1 percig és 25 másodpercig ($9,35 \text{ J/cm}^2$), míg a placebo csoportban az eszköz kikapcsolt állapotban volt, amikor érintkezésbe került a frontális csonttal ugyanannyi ideig, mint a kezelt csoportban. A résztvevőket a kiinduláskor, majd 30 nap után a kórházi szorongás és depresszió skála (HADS), az arcteszt, a tervezési teszt és a fogásslárdási teszt segítségével értékelték. A szorongásos HADS-en az átlagos PAB, PAA, PhAB és PhAA rendre $13,89 \pm 3,55$, $12,82 \pm 3,18$, $10,75 \pm 2,49$ és $6,66 \pm 2,50$ pont volt. A HADS-depresszióban a PDB csoport átlaga $13,89 \pm 3,55$ pont, a PhDB csoportban $12,82 \pm 3,18$ pont, a PDA csoportban $10,75 \pm 2,49$ pont, a PhDA csoportban pedig $6,66 \pm 2,50$ pont volt. A PA és PO csoportokban $8,0 \pm 1,5$ és $8,9 \pm 1,26$ pontszám átlagértékeket kaptunk, de nem érték el szignifikanciát; azonban a PA és a PhD analízis között $p = 0,0003$ szignifikanciaszintet kaptunk. A 945 nm-es LED transzkraniális fotobiomoduláció javítja az agyi aktivitást, és klinikailag csökkentheti a szorongást és a depressziót.

Kirándulások: LLLT a depresszió ellen



Számos más jótékony hatás mellett a Weberneedle® Endolaser intravénás vörös, zöld, kék, sárga és ultraibolya fénnel segíthet csökkenteni a szisztémás gyulladásokat, és támogathatja a mitokondriális működést, valamint az immunrendszert és ezáltal a bélrendszer egészségét.

Pszichológiai és mentális zavarok: Szorongás





T-LLLT szorongás esetén

Clinical Trial, Photobiomodul Photomed Laser Surg. 2019 Oct;37(10)644-650. doi: 10.1089/photob.2019.4677.

Transzkraniális fotobiomoduláció közeli infravörös fénnel generalizált szorongásos zavar esetén: Kísérleti tanulmány

Célkitűzés: Célunk volt a transzkraniális fotobiomoduláció (t-PBM) szorongásoldó hatásának tesztelése közeli infravörös fénnel (NIR) generalizált szorongásos zavarban (GAD) szenvedő betegeknél. **Háttér:** A tPBM NIR-rel egy kísérleti, non-invazív kezelés hangulati és szorongásos zavarok kezelésére. Az előzetes bizonyítékok a transzkraniális NIR potenciális szorongásoldó hatását jelzik. **Módszerek:** Tizenöt GAD-ban szenvedő alanyt vettek fel egy nyílt elrendezésű, 8 hetes vizsgálatba. A résztvevők mindegyike t-PBM-et kapott naponta 20 percig (folyamatos hullám; 830 nm csúcs hullámhossz; átlagos besugárzás 30 mW/cm^2 ; átlagos fényáram 36 J/cm^2 ; munkamenetenként leadott összenergia 2,9 kJ: teljes kimeneti teljesítmény 2,4 W) szélesen a homlokon (teljes terület 80 cm^2) LED-csoportos fejpánttal (Cerebral Sciences). Az eredmény mértéke a Hamilton Anxiety Scale (SI GH-A), a Clinica I Global Impressions-Severity (CGI-S) alskála és a Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) alskálák összpontszámának csökkenése volt az alapvontól az utolsó megfigyelésig. **Eredmények:** A 15 felvett alany közül (átlagéletkor 30 ± 14 évek; 67% nő), 12 (80%) fejezte be a nyílt vizsgálatot. Az eredmények szignifikáns csökkenést mutatnak a SI GH-A összpontszámában ($17,27 \pm 4,89$ -ről $8,47 \pm 4,87$ -re; $p < 0,001$; Cohen d hatás mérete = 1,47), a CGI-S alskálán ($4,53$ -ról $\pm 2,8$ -ra $\pm 0,83$; $p < 0,001$; Cohen-féle d hatás mérete = 2,04), valamint jelentős javulást az alvásban a PSQI-nál. A t-PBM jól tolerálható volt, súlyos mellékhatások nélkül. **Következtetések:** Kísérleti tanulmányunk alapján a t-PBM NIR-rel a GAD ígéretes alternatív kezelése. Nagyobb, randomizált, kettős vak, ál-kontrollos vizsgálatokra van szükség.



T-LLLT szorongás esetén

Clinical Trial, Lasers Med Sci. 2020 Dec;35(9):1945-1954. doi: 10.1007/s10103-020-02983-7, Epub 2020 Mar 7.

A transzkraniális fotobiomoduláció vizsgálata 945 nm-es hullámhosszon: Szorongás és depresszió

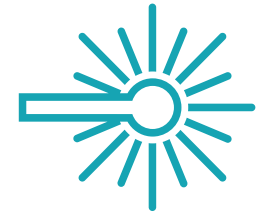
A transzkraniális fotobiomoduláció egy innovatív módszer az idegi aktivitás stimulálására, amely abból áll, hogy az idegszövetet alacsony szintű fénysugárzásnak teszik ki. Jelen tanulmányban fénykibocsátó diódákat (LED-eket) használtak fényforrásként gyakorlatiasságuk és alacsony költségük miatt. A cél az volt, hogy a 945 nm-es LED-et használó transzkraniális fotobiomoduláció hatását elemezzék szorongásos és depressziós egyetemistáknál. A minta 22 egyénből (17-25 évesek) állt, két 11 fős csoportra osztva. A LED-es csoportot 945 nm-es LED-ekkel kezelték egy percig 25 másodpercig ($9,35 \text{ J/cm}^2$), míg a placebo csoportban az eszköz kikapcsolt állapotban volt, amikor a frontális csonttal érintkezett ugyanannyi ideig, mint a kezelt csoportban. A résztvevőket a kiinduláskor és 30 nap után a kórházi szorongás és depresszió skálával (HADS), az arctesztel, a tervezési teszttel és a fogásszilárdsági teszttel értékelték. A szorongásos HADS-en az átlagos PAB, PAA/PhAB és PhAA $13,89 \pm 3,55$, $12,82 \pm 3,18$, $10,75 \pm 2,49$ és $6,66 \pm 2,50$ pont volt. A depresszióra vonatkozó HADS-ben a PDB csoport átlaga $13,89 \pm 3,55$ pont volt, a PhDB csoportban $12,82 \pm 3,18$ pont, a PDA csoportban $10,75 \pm 2,49$ pont, a PhDA csoportban pedig $6,66 \pm 2,50$ pont. A PA és PO csoportokban $8,0 \pm 1,5$ és $8,9 \pm 1,26$ átlagértéket kaptunk, de nem érték el szignifikanciát; azonban a PA és a PhD analízis között $p = 0,0003$ szignifikanciaszintet kaptunk. A 945 nm-es LED transzkraniális fotobiomoduláció javítja az agyi aktivitást, és gyakorlatilag csökkentheti a szorongást és a depressziót.





PTSD – Pszichológiai és mentális zavarok

TLLLT a PTSD esetében



Az amerikai hadsereg veteránjainak beszámolóí

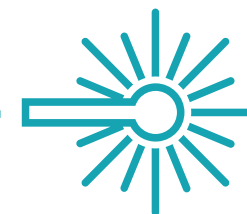
<https://www.youtube.com/watch?v=uQVozuvBfjQ&t=3s> (Luis Romeo)

<https://www.youtube.com/watch?v=24fq-u3U8Dc> (Rian Hall)

Autizmus spektrumzavar

Idegfejlődési indikációk





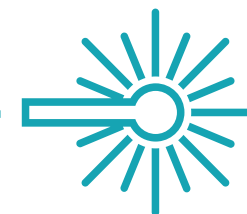
Gyermekeknél és serdülőknél

Clinical Trial, Adv Exp Med Biol. 2018;1116:111 -130. doi: 10.1007/5584_2018_234.

Az alacsony szintű lézerterápia hatásai az autizmus spektrumzavarban

Gerry Leisman ^{1,2,3}, Calixto Machado ⁴, Yanin Machado ⁴, Mauricio Chinchilla-Acosta ⁴

A tanulmány az alacsony szintű lézerterápia, a fotobiomoduláció egyik formájának hatékonyságát vizsgálta 5-17 éves gyermekek és serdülők autista-spektrumzavarral összefüggő ingerlékenységének kezelésére. A 40 résztvevő közül huszonegy nyolc 5 perces eljárást kapott a koponya alsó részén és a temporális területeken 4 hét alatt (teszt, azaz aktív kezelés résztvevői). Valamennyi résztvevőt az Aberrant Behavior Checklist (ABC), globális skálával és öt alskálával (irritabilitás/izgatottság, letargia/társadalmi visszahúzódás, sztereotip viselkedés/hiperaktivitás/nem megfelelésség/és nem megfelelő beszéd) és a klinikai globális benyomások (Clinical Global Impressions vagyis CGI) skálán értékelték, amely magában foglalja a betegség súlyossági skáláját (CGI-S) és egy globális javulási/változási skálát (CGI-C). Az értékelésre a vizsgálat kezdetén, a vizsgálat 2. hetében (köztes), 4. hetében (végpont) és 8. hetében (az eljárás után) került sor. Az ABC ingerlékenység alskála pontszámának vizsgálati végpont változásának kiindulási értékének korrigált átlagos különbsége a teszt- és a placebócsoportban résztvevők között -15,17 volt a teszteljárást alkalmazó csoport javára. Az ANCOVA elemzés ezt a különbséget statisztikailag szignifikánsnak találta ($F = 99,34$, $p < 0,0001$) a kiindulási ABC ingerlékenység alskálához képest. A tanulmány megállapította, hogy az alacsony szintű lézerterápia hatékony eszköz lehet az ingerlékenység, valamint az autista-spektrumzavarral kapcsolatos egyéb tünetek és viselkedések csökkentésére gyermekeknél és serdülőknél, miközben a pozitív változásokat az idő múlásával fenntartják és fokozzák.



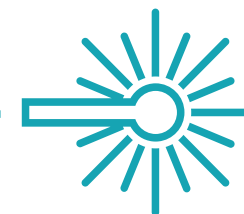
Gyermekeknél és serdülőknél

Children (Basel). 2022 May 20;9(5):755. doi: 10.3390/children9050755.

Transzkraniális fotobiomoduláció autista spektrumzavarban (ASD) szenvedő gyermekek kezelésére: Retrospektív tanulmány

Stefano Pallanti^{1,2}, Michele Di Ponzio¹, Eleonora Grassi¹, Gloria Vannini¹, Gilla Cauli³

Az autizmus-spektrumzavarral (ASD) szenvedő gyermekek számos kihívással néznek szembe a szociális funkciók és a kommunikáció hiányosságai, valamint a korlátozott viselkedési minták miatt. Gyakran nehezen kezelhető és zavaró viselkedésük is van. Jelenleg nincs gyógyszeres kezelés az ASD alapvető jellemzőire. A közelmúltban egyre nagyobb az érdeklődés az ASD nem farmakológiai beavatkozásai, például a neuromoduláció iránt. Ebben a retrospektív vizsgálatban 21 ASD-ben szenvedő (13 férfi, 8 nő) beteg adatait közzétették és elemezték, átlagos életkoruk 9,1 év (5-15 év), akik hat hónapig otthoni transzkraniális fotobiomodulációt (tPBM) kaptak, két protokoll (alfa és gamma) használatával, amelyek rendre modulálják az alfa és gamma sávokat. Kiértékelésük kezdetben, három és hat hónapos kezelés után történt a gyermekkori autizmus értékelési skála (CARS), az otthoni helyzetkérdőív-ASD (HSQ-ASD), az autizmus szülői stressz index (APSI) és a Montefiore Einstein Rigidity Scale-Revised (MERS-R) segítségével, a Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) és az SDAG a figyelem értékelésével. Az eredmények azt mutatják, hogy a tPBM csökkentette az ASD súlyosságát, ahogy azt a CARS-pontszámok csökkenése mutatta ki a beavatkozás során ($p < 0,001$). Jelentős csökkenést találtak a nem megfelelő viselkedésben és a szülői stresszben. Ezenkívül a viselkedési és kognitív merevség csökkenését, valamint a figyelmi funkciók és az alvás minőségének javulását jelentették. Megvitatták a korlátokat, valamint a kutatás jövőbeli közvetlen lehetőségeit.



Felnőtteknél

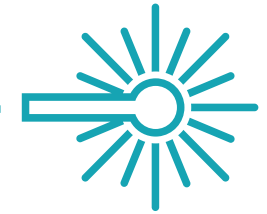
Photobiomodul Photomed Laser Surg. 2022 Jan;40(1):4-12. doi: 10.1089/photob.2020.4986. Epub 2021 Dec 23.

Transzkraniális fotobiomoduláció jól működő autizmus-spektrumzavarban szenvedő felnőtteknél: Pozitív eredmények egy koncepciót igazoló tanulmányból

Célkitűzés: A transzkraniális fotobiomoduláció (tPBM) hatékonyságának és biztonságosságának felmérése autizmus-spektrumzavarban (ASD) szenvedő felnőtteknél. **Módszerek:** A 18 és 59 év közötti, jól működő ASD-vel rendelkező felnőtteket válogatták be, hogy hetente kétszer kapjanak tPBM-et 8 héten keresztül, nyílt elrendezésű egycsoportos vizsgálatba. Az ASD tüneteinek súlyosságát a kiinduláskor, a középponton és a végponton a klinikus, az önértékelés és az informátor által értékelt mérésekkel értékelték. A kezelési választ a Social Responsiveness Scale-2nd Edition (SRS-2) összpontszámának és az ASD Clinical Global Impression Improvement pontszámának ~ 30%-os csökkenéseként határozták meg. Minden lehetséges nemkívánatos eseményt minden egyes látogatás alkalmával rögzítettünk. Páros mintás *t*-teszt elemzéseket végeztünk.

Eredmények: Tizenegy résztvevőt vettek fel, és 10 résztvevő (9 férfi; $30,0 \pm 11,9$ év) fejezte be a vizsgálatot. Az egyik résztvevő visszavonta a beleegyezését a bázisidőszak előtt. Mind a 10 befejező részt vett a hatékonysági és biztonsági elemzésekben. Öt résztvevő (50%) teljesítette a válaszdó kritériumait a végponton. Összességében a 8 hetes tPBM a végpont SRS-2 összpontszámának szignifikáns csökkenésével járt (SRS-2: $-30,6 \pm 23$; $p < 0,001$), különösen a szociális tudatosság ($-3,0 \pm 1,9$; $p < 0,001$), társadalmi kommunikáció ($-10,3 \pm 6$; $p < 0,001$), szociális motiváció ($-5,0 \pm 2,4$; $p < 0,001$) és korlátozott/ismétlődő viselkedések ($-7,4 \pm 4,1$; $p < 0,001$) terén. Statisztikailag szignifikáns javulás volt a végponton a globális működésértékelési pontszámokban ($+12,8 \pm 4,2$; $p < 0,001$), valamint az életminőség élvezete és elégedettségi kérdőív pontszámaiban ($+6,0 \pm 7,9$; $p = 0,02$). Három résztvevő átmeneti, enyhe mellékhatásokat tapasztalt (álmatlanság, fejfájás és melegség a kezelés helyén). Semmilyen nemkívánatos esemény nem igényelt változtatásokat a tPBM protokollban. A betartási arány 98% volt. **Következtetések:** A tPBM egy biztonságos és megvalósítható kezelési megközelítés, amely képes kezelni az ASD alapvető jellemzőit. További kutatások szükségesek és indokoltak.

A T-LLLT indokoltsága az autizmus-spektrumzavar kezelésében



Genetikai és epigenetikai okok (fertőzések, toxinok, rossz táplálkozás és gyulladás a terhesség korai szakaszában) mechanikai szintű problémákhoz vezethetnek:

- Egyre több bizonyíték van arra, hogy a mitokondriális diszfunkció összefügg az autizmussal: A mitokondriális diszfunkcióval és az elektrontranszportlánc-aktivitással kapcsolatos biomarkerek mérése arra utal, hogy az ASD-s gyermekek akár 80%-ánál is előfordulhat kóros mitokondriális funkció. Ezenkívül bizonyíték van arra, hogy az agyban a szinaptikus fejlődés, a neuroplaszticitás és a jelátvitel zavarai összefüggnek az ASD-vel.

Frye RE. Mitochondrial dysfunction in autism spectrum disorder: unique abnormalities and targeted treatments. Semin Pediatr Neurol 2020;35:100829. Ebrahimi-Fakhari D, Sahin M. Autism and the synapse: emerging mechanisms and mechanism-based therapies. Curr Opin Neurol 2015;28:91–102.

- Arra is bizonyíték van, hogy a **neurogenesis károsodása** (új kérgi neuronok képződése az agy progenitor sejtjéből) szerepet játszik az ASD-ben.

Bicker F, Nardi L, Maier J, Vasic V, Schmeisser MJ. Criss-crossing autism spectrum disorder and adult neurogenesis. J Neurochem 2021;159:452–478.

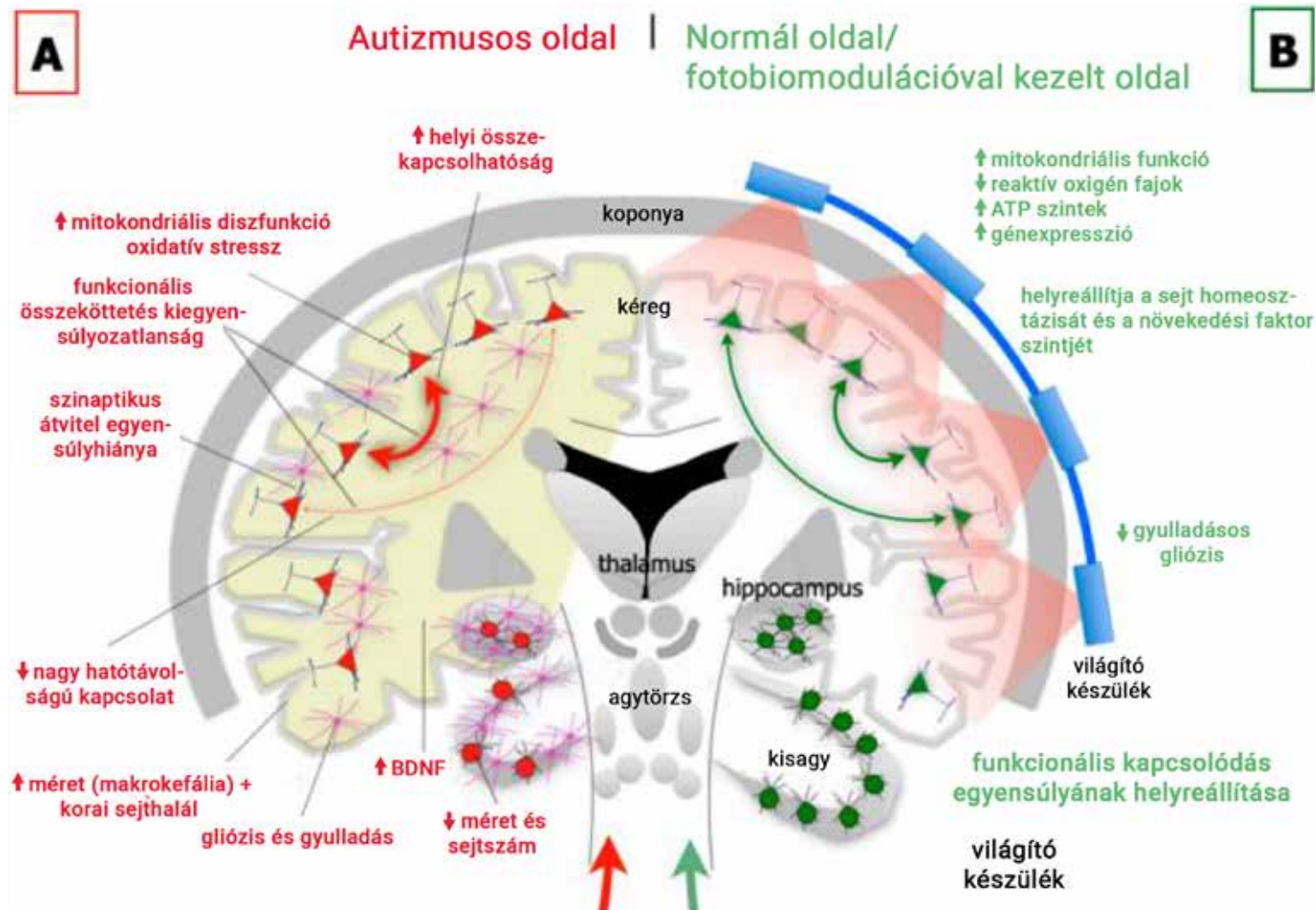
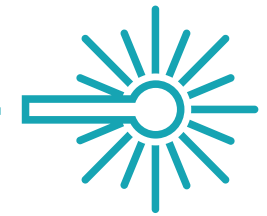
- Az **ASD-vel összefüggésbe hozott patológia** egy másik típusa a **túlzott ideggyulladás**, amely valószínűleg a hisztaminerg neurotransmisszió következménye.

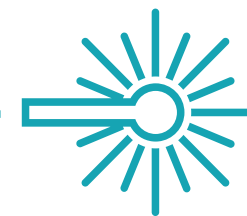
Eissa N, Sadeq A, Sasse A, Sadek B. Role of neuroinflammation in autism spectrum disorder and the emergence of brain histaminergic system. Lessons also for BPSD? Front Pharmacol 2020;11

- kiegyensúlyozatlan funkcionális kapcsolódás, kiegyensúlyozatlan szinaptikus átvitel
- oxidatív stressz
- megváltozott bélmikrobiom

Hamilton, C., Liebert, A., Pang, V., Magistretti, P., & Mitrofanis, J. (2022). Lights on for Autism: Exploring Photobiomodulation as an Effective Therapeutic Option. Neurology international, 14(4), 884–893. <https://doi.org/10.3390/neurolint14040071>

A T-LLLT indokoltsága az autizmus-spektrumzavar kezelésében





Traumatikus agysérülések



J Neurotrauma. 2014 Jun 1; 31(11): 1008-1017. doi: 10.1089/neu.2013.3244 PMCID: PMC4043367, PMID: 24568233

Jelentős javulások a kognitív teljesítményben a transzkraniális, vörös/közeli infra-vörös fénykibocsátó dióda kezelésekben krónikus, enyhe traumás agysérülések esetén: Nyílt protokollú tanulmány

Margaret A. Naeser.^{1,2}, Ross Zafonte^{3,4}, Maxine H. Krengel,^{1,2} Paula I. Martin^{1,2}, Judith Frazier³, Michael R. Hamblin⁵, Jeffrey A. Knight⁶, William P. Meehan, III, és Errol H. Baker¹

(Adminisztráció [FDA], jelentéktelen kockázatú eszköz.) Tizenegy krónikus, mTBI résztvevőt (26-62 éves, 6 férfi), akik nem áthatoló agysérülésben és tartós kognitív diszfunkcióban szenvedtek, 18-an ambuláns kezelésben részesültek (hétfőn, szerdán, pénteken, 6 héten keresztül), 10 hónaptól 8 éves korig post-mTBI-vel (gépjármű-baleset [MVA] vagy sporttal kapcsolatos; és egy résztvevő, rögtönzött robbanószerkezet [IED] robbanássérülés). Négyen többszörös agyrázkódást szenvedtek. Mindegyik LED csoport fejet (5,35 cm átmérőjű, 500 mW, 22,2 mW/cm²) 10 percig alkalmaztuk mind a 11 fejbőrre (13 J/cm²). A LED-eket a középvonalon helyezték el az elülsőtől a hátsó hajvonálig; és bilaterálisan frontális, parietális és temporális területeken. A neuropszichológiai vizsgálatot a LED előtt, valamint a 18. kezelés után 1 héttel, valamint 1 ill. 2 hónappal végeztük. Szignifikáns lineáris tendenciát figyeltek meg a LED-kezelés hatásában az idő múlásával a Stroop teszt végrehajtási funkcióra vonatkozóan, 3. próba gátlása (p=0,004); Stroop, 4. próba gátlásváltás (p=0,003); kaliforniai verbális tanulási teszt (CVLT)-11, Total Trials 1-5 (p=0,003); és CVLT-11, Long Delay Free Recall (p=0,006). A résztvevők javuló alvás minőségről és kevesebb poszttraumás-stresszszavar (PTSD) tünetről számoltak be, ha azok jelen voltak. A résztvevők és a család arról adtak számot, hogy jobban képesek szociális, interperszonális és foglalkozási funkciókat ellátni. Ezek a nyílt protokollú adatok arra utalnak, hogy a placebo-kontrollos vizsgálatok indokoltak.



Photomed Laser Surg. 2018 Nov 28. doi: 10.1089/pho.2018.4489.

A fénykibocsátó diódákat használó pulzáló transzkraniális vörös/közeli infravörös fényterápia javítja az agyi véráramlást és a kognitív funkciókat krónikus traumás agysérülésben szenvedő veteránoknál: Esetsorozat

Anyagok és módszerek: Tizenkét háborús veterán, akiknél krónikus TBI-vel diagnosztizáltak > 18 hónappal a traumát követően, pulzáló transzkraniális PBMT-t (tPBMT) kaptak két neoprén terápiás betétet, amelyek 220 infravörös és 180 piros LED-et tartalmaztak, és 3,3 W-os kimeneti teljesítményt adtak, átlagos teljesítménysűrűséggel $6,4 \text{ mW/cm}^2$ 20 percig, hetente háromszor 6 héten keresztül. Az eredmények között szerepelt a standardizált neuropszichológiai tesztpontszám, valamint a regionális agyi véráramlás (rCBF) kvalitatív és kvantitatív egyfoton emissziós számítógépes tomográfia (SPECT) mérése.

Eredmények: A pulzáló tPBMT szignifikánsan javította a neuropszichológiai pontszámokat a 15 alskála közül 6-ban (40,0%; $p < 0,05$; kettős irányú). A SPECT analízis az rCBF növekedését mutatta 12 vizsgálati résztvevő közül 8-nál (66,7%). A kvantitatív SPECT analízis az rCBF szignifikáns növekedését tárta fel a vizsgálati résztvevők ezen alcsoportjában, valamint szignifikáns különbséget a kezelés előtti és a kezelés utáni gamma-sugárzás köbcentiméterenkénti száma között [$t = 3,77$, $df = 7$, $p = 0,007$, 95%-os konfidencia intervallum (95,543,21 - 21,931,82)]. Ez az első olyan tanulmány, amely az rCBF kvantitatív SPECT elemzéséről számolt be az érdeklődésre számot tartó területeken pulzáló tPBMT-t követően LEO-kkal a TBI-ben.

Következtetések: A LED-eket használó pulzáló tPBMT ígéretes a felismerési funkció és az rCBF javításában több évvel a TBI után. Nagyobb, ellenőrzött vizsgálatok javasoltak.



A kutatók tesztelték: 73 Hz, 587 Hz és 1175 Hz-en



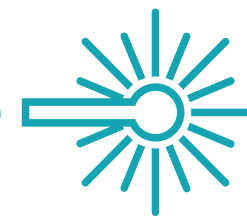
JAMA Netw Open. 2020 Sep; 3(9): e2017337. PMCID: PMC7490644, Published online 2020 Sep 14. doi: 10.1001/jamanetworkopen. 2020.17337, PMID: 32926117

A transzkraniális alacsony szintű fényterápia és az álterápia hatása a közepesen súlyos traumás agysérülésben szenvedő betegek körében

Eredmények: A randomizált 68 beteg közül (33 LLLT-re és 35 ál-terápiára) 28 végzett legalább 1 LLLT-ülést. Az LLLT-re utaló nemkívánatos eseményekről nem számoltak be. Negyvenhárom beteg (22 férfi [51,2%]; átlagos [SD] életkor, 50,49 [17,44] év) fejezte be a vizsgálatot legalább 1 mágneses rezonancia képalkotással: 19 személy az LLLT-csoportban és 24-en az ál-kezelési csoportban. A radiális diffúzió (RD), az átlagos diffúzió (MD) és a frakcionált anizotrópia (FA) szignifikáns idő- és kezelési kölcsönhatást mutatott 3 hónapos időpontban (RD: 0,013; 95% CI, 0,006 - 0,019; $P < 0,001$; MD: 0,008; 95% CI, 0,001 - 0,015; $P = 0,03$; FA: -0,018; 95% CI, -0,026 - 0,010; $P < 0,001$). Az LLLT csoport alacsonyabb RPQ pontszámmal rendelkezett, de ez a hatás nem érte el a statisztikai szignifikanciát (időhatás $P = 0,39$; kezelési hatás $P = 0,61$ és idő x kezelési hatás $P = 0,91$).

Következtetések és relevancia: Ebben a randomizált klinikai vizsgálatban az LLLT minden betegnél megvalósítható volt, és nem mutatott semmilyen mellékhatást. A fényterápia a késői szubakut stádiumban statisztikailag szignifikánsan megváltoztatta a többszörös diffúziós tenzor paramétereit. Ez a tanulmány az eddigi első humán bizonyíték arra vonatkozóan, hogy a fényterápia olyan idegi szubsztrátokat von be, amelyek szerepet játszanak a mérsékelt TBI patofiziológiai tényezőiben, és a diffúziós képalkotást is javasolja a terápiás válasz biomarkereként.

Az alacsony szintű fényterápiát 810 nm-en egy egyedi építésű sisak biztosította, amely 20 NIR fénykibocsátó diódából álló 18 klaszterrel volt felszerelve. A kezelést 3 alkalomra osztottuk, 20 perces időtartammal, legalább 12 órás intervallumokkal a terápiás ülések között. A sisak körülbelül 43 J/cm^2 ($0,036 \text{ W/cm}^2 \times 20 \text{ perc} \times 60 \text{ másodperc/perc} = 43,2 \text{ J/cm}^2$) beeső áramlást biztosított a fejbőr számára 20 perces kezelés során. Az ismert fejbőr/koponya NIR-fény áteresztése alapján a holttestekben a beeső áramlás körülbelül 3%-a (vagyis $1,3 \text{ J/cm}^2$) elérte az agy kérgi felületét.



Stroke

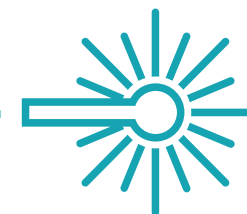


Randomized Controlled Trial, Stroke. 2007 Jun;38(6):1843-9. doi: 10.1161/STROKEAHA.106.478230.
Epub 2007 Apr 26.

Infravörös lézerterápia ischaemiás stroke-hoz: Új kezelési stratégia, a NeuroThera hatékonysági és biztonsági próba-1 (NEST-I) eredményei

Eredmények: A kezelésig eltelt átlagos idő > 16 óra (a kezelésig eltelt medián idő 18 óra aktív és 17 óra kontroll esetén). A kezelésig eltelt idő 2 és 24 óra között volt. Az aktív kezelési csoportban több beteg (70%) ért el sikeres kimenetelt, mint a kontrollcsoport (51%), a bNIH-n prospektív módon mérve ($P=0,035$ a súlyosság és a kezelés időtartama szerint rétegezve; $P=0,048$ csak súlyosság szerint). Hasonlóképpen, több betegnél (59%) volt sikeres kimenetel, mint a kontrolloknál (44%), a 90. napon mérve bináris mRS-pontszámként 0 és 2 között ($P=0,034$, súlyosság és a kezelésig eltelt idő szerint rétegezve $P=0,043$, csak súlyosság szerint rétegezve). Ezenkívül az aktív kezelési csoportban több beteg ért el sikeres eredményt, mint a kontrollcsoportban mért átlagos NIHSS-pontszám változása a kiindulási értékről 90 napra ($P=0,021$ rétegezett a kezelésig eltelt idő szerint) és a teljes mRS („eltolódás a Rankinben”) pontszám ($P=0,020$ súlyosság és kezelési idő szerint rétegezve; $P=0,026$ csak súlyosság szerint rétegezve). A bNIH előfordulási esélyhányadosa 1,40 (95% CI; 1,01-1,93), a bináris mRS-é pedig 1,38 (95% CI; 1,03-1,83), ami az alapvonal súlyosságát szabályozta. Hasonló eredmények születtek a Barthel-index és a Glasgow-i eredményskála esetében is. A halálozási arányok és a súlyos nemkívánatos események (SAE) nem különböztek szignifikánsan (8,9% és 25,3% az aktív, 9,8% és 36,6% a kontroll esetében, a mortalitás és a SAE esetében).

Következtetések: A NEST-1 vizsgálat azt jelzi, hogy az infravörös lézerterápia kezdeti biztonságot és hatékonyságot mutatott az ischaemiás stroke kezelésében embereknél, ha a stroke kezdetét követő 24 órán belül elkezdték. Indokolt egy nagyobb megerősítő kísérlet a biztonság és a hatékonyság bizonyítására.

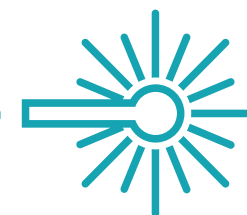


Randomized Controlled Trial, Stroke. 2009 Apr;40(4):1359-64. doi: 10.1161/STROKEAHA.109.547547. Epub 2009 Feb 20.

Transzkraniális lézerterápia hatékonysága és biztonságossága akut ischaemiás stroke esetén = (NEST II)

Eredmények: 660 beteget randomizáltunk: 331 kapott TLT-t, 327 pedig színleltet; a TLT-csoportban 120-an (36,3%) értek el kedvező eredményt a 101-gyel (30,9%) szemben, az ál-csoportban ($P = 0,094$), az esélyhányados 1,38 (95% CI; 0,95-2,00). A többi eredménymutató esetében is hasonló eredményeket kaptunk. Bár egyetlen előre meghatározott teszt sem ért el szignifikanciát, a National Institutes of Health Stroke Scale <16 alappontszámú betegek post hoc elemzése kedvező eredményt mutatott a 90. napon az elsődleges végponton ($P < 0,044$). A halálozási arányok és a súlyos nemkívánatos események nem különböztek a csoportok között, 17,5% és 17,4% mortalitás, 37,8% és 41,8% súlyos nemkívánatos események a TLT és az álintézkedések esetében.

Következtetések: A stroke kezdetétől számított 24 órán belüli TLT biztonságosságot mutatott, de a hatékonyság szempontjából nem felelt meg a formális statisztikai szignifikancia értéknek. Azonban minden előre meghatározott elemzés kedvező tendenciát jelenített meg, összhangban az előző klinikai vizsgálattal (NEST-1). Mindkét tanulmány azt jelzi, hogy az ILI nem befolyásolta hátrányosan a mortalitást és a mellékhatások arányát. Terveznek egy végleges vizsgálatot a National Institutes of Health Stroke Scale kidolgozott kiindulási kritériumaival.

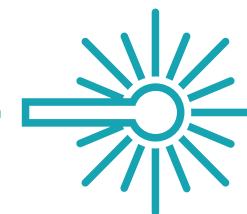


Clinical Trial, Stroke. 2014 Nov;45(11):3187-93. doi: 10.1161/STROKEAHA.114.005795. Epub 2014 Oct 7.

Transzkraniális lézerterápia az akut stroke kezelésében: A neurothera hatékonysági és biztonsági vizsgálatának eredményei 3, a III. fázisú klinikai végpont eszközvizsgálata = (NEST III)

Eredmények: A vizsgálatot az Adatfelügyeleti Bizottság javaslatára leállították, miután 566 vizsgálatot befejező beteg sikertelen analízise nem talált különbséget az elsődleges végpontban (transzkanális lézerterápia 140/282 [49,6%] kontra hamis 140/284 [49,3%] a jó funkcionális eredményért, módosított Rankin-skála, 0-2). Az eredmények stabilak maradtak mind a 630 randomizált beteg bevonása után (korrigált esélyhányados 1,024; 95%-os konfidencia intervallumban, 0,705-1,488).

Következtetések: Amint az időközi sikertelen elemzés eredményei elérhetővé váltak, a Photo Thera mögött álló tőketársaságok azonnal visszavontak minden tanulmányi támogatást, és a céget felszámolták. A tárgyalás megfelelő befejezése nehéz volt, de végül a PhotoThera korábbi alkalmazottai, a CRO Parexel, valamint az irányító és a biztonsági bizottság tagjai különleges erőfeszítéseik révén sikerült. Arra a következtetésre jutottunk, hogy a transzkraniális lézerterápia nem rendelkezik mérhető, azaz neuroprotektív hatással az akut ischaemiás stroke-ban szenvedő betegeknél, ha a stroke kezdetét követő 24 órán belül alkalmazzák.



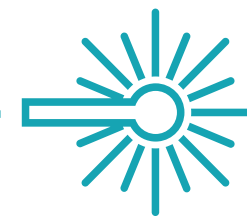
Observational Study, Photobiomodul Photomed Laser Surg. 2022 Oct;40(10):691-697. doi: 10.1089/photob.2022.0042. Epub 2022 Oct 10.

A vér intravaszkuláris lézeres besugárzása javítja a szubakut poszt-stroke betegek funkcionális függetlenségét: Retrospektív megfigyelési vizsgálat egy tajvani stroke utáni akut gondozási központból = IV-PBM!

Célkitűzés: Az intravaszkuláris lézeres vérsugárzás (ILIB) hatásának vizsgálata poszt-stroke fogyatékos betegeknél.

Háttér: A 632,8 nm hullámhosszú hélium-neon intravaszkuláris lézert számos éven keresztül alkalmazták a stroke utáni rehabilitáció során Tajvanon. Gyakorlatunkból gyűjtöttük az adatokat annak hatékonyságának igazolására. **Anyagok és**

módszerek: Ez egy egyközpontú, retrospektív, megfigyeléses vizsgálat. Visszamenőlegesen felülvizsgálták a 34, első epizódban ischaemiás stroke-ban szenvedő beteg adatait, akik részt vettek a posztakut gondozási programban, és akiknek a kezdeti módosított Rankin-skála (mRS) pontszáma 4 volt 2018 júliusa és 2021 júniusa között. Tizenkét beteg, akik hagyományos rehabilitációban és ILIB-ben részesültek, az ILIB csoportba tartozott. Huszonkét olyan beteg volt, akik csak hagyományos rehabilitációban részesültek a kontrollcsoportban. Értékeléseket végeztek, beleértve az mRS-t, a Barthel-indexet (BI), a Berg-egyensúly-skálát (BBS), a 6 perces sétatesztet (6MWT) és a felső végtag Fugl-Meyer-értékelését (FMA-UE), a kezelés utáni javulás értékelése céljából. **Eredmények:** Az ILIB-ben részesült betegek mRS-pontszámai szignifikánsan jobbak voltak, mint azoknak, akik csak hagyományos rehabilitációban részesültek ($p = 0,028$). Az ILIB csoportba tartozó betegek több javulást tapasztaltak a BI, 6MWT és FMA-UE esetében; ezek azonban nem voltak jelentősek. Ezenkívül a kontrollcsoport nagyobb javulást tapasztalt a BBS-ben, mint az ILIB csoport. További vizsgálatok szükségesek az ILIB-terápia hatásmechanizmusának teljes tisztázásához. Az ILIB-kezelésben részesülő betegeknél nem jelentettek jelentős mellékhatást. **Következtetések:** Az ILIB javította a stroke utáni betegek függetlenségét, ami arra utal, hogy az ILIB ígéretes kezelés a stroke utáni felépülés elősegítésére.



Migrén

Egyéb neurológiai rendellenességek

Felülvizsgálat: tPBM a fejfájásra 2020



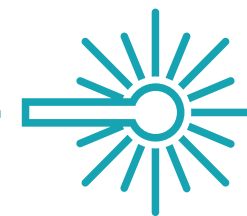
Review, Life (Basel). 2022 Jan 11;12(1):98. doi: 10.3390/life12010098.

Fotobiomoduláció az elsődleges fejfájás kezelésére: A randomizált klinikai vizsgálatok szisztematikus áttekintése

Absztrakt

A tanulmány célja az volt, hogy értékelje a fotobiomoduláció hatékonyságát és biztonságosságát, mint az elsődleges fejfájás adjuváns kezelését. Megtörtént a randomizált klinikai vizsgálatok szisztematikus áttekintése. Ehhez elektronikus keresést végeztek a MEDLINE, az Embase, a Cochrane Library, a LILACS, a PEDro, a PsycInfo, a Clinicaltrials.gov. és a WHO/ICTRP adatbázisokban, nyelvre vagy a kiadás éveire vonatkozó korlátozások nélkül. Olyan tanulmányokat is bevontunk, amelyek bármilyen fotobiomodulációs terápiát értékelték az elsődleges fejfájás adjuváns kezelésekként, összehasonlítva az ál-, kezelés nélküli vagy más beavatkozással. A módszertani értékelést a Cochrane Risk of Bias eszközzel végeztük. A bizonyítékok bizonyosságát a GRADE módszerrel osztályozták. Négy randomizált klinikai vizsgálatot vontak be. A legtöbb vizsgálatban általában magas volt az elfogultság kockázata. A színlelt kezeléshez képest a fotobiomoduláció klinikailag jelentős hatással volt a fájdalomra az elsődleges fejfájásban szenvedő betegeknél. Annak ellenére, hogy az egyéb eredményekre vonatkozóan jelentett előnyöket, a becslések pontatlanok voltak, és a bizonyítékok bizonyosságát alacsonynak minősítették. Ezeket az eredményeket nem tartják elegendőnek ahhoz, hogy alátámasszák a fotobiomoduláció alkalmazását az elsődleges fejfájás kezelésében. A becsült hatások megbízhatóságának növelése érdekében magasabb színvonalú módszertani randomizált klinikai vizsgálatokra van szükség.

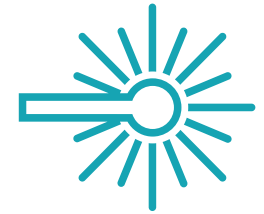
Kulcsszavak: alacsony szintű lézer; fájdalom; fotobiomoduláció; elsődleges fejfájás



A kognitív funkciók javítása egészséges egyéneknél

Humán vizsgálatok: tPBM a kognitív funkciók javítására

2013



Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery Volume 37, Number 10, 2019,
©Mary Ann Liebert, Inc. Pp. 635-643, DOI: 10.1089/photob.2019.4673

A transzkraniális fotobiomoduláció javítja a fiatal egészséges felnőttek kognitív teljesítményét: Szisztematikus áttekintés és metaanalízis

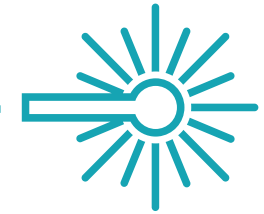
Módszerek: 2019 márciusáig a PubMed, az EMBASE, a SCOPUS, a Web of Science és a Cochrane Library segítségével kerestünk a MEDLINE-ben. A ProQuet és a Google Scholar adatbázisokat is átkutattuk a kiadatlan anyagokért. A keresés a t-PBM egészséges felnőttekre gyakorolt prokognitív hatásairól szóló cikkekre korlátozódott. A kezdeti keresés 871 tanulmányt eredményezett, amelyek közül kilenc publikáció felelt meg az indukciós ionra és a kizárásra vonatkozó kritériumainknak. Hét vizsgálatot végeztek fiatal, egészséges (17-35 éves) alanyon, két vizsgálatot pedig idősebb (49 év feletti), normál alanyon. Hat olyan teljes szövegű publikáción készült metaanalízis, amelyek tárgya fiatal felnőttek voltak.

Eredmények: A t-PBM beadása 0,833-as standardizált átlagos különbséggel javította a kognitív kiemelkedéseket (SMD; 95%-os konfidencia intervallum (CI): 0,458-1,209; 14 összehasonlítás) fiatal, egészséges résztvevőknél. A tölcséres ábrázolás aszimmetriát tárt fel, amit Egger ($p=0,030$) és Begg regressziós ($p=0,006$) tesztjeivel validáltunk. Az újraelemzés után azonban ez az aszimmetria eltűnt a figyelem alcsoportból, de nem a memória alcsoportból. A 'trim-and-fill' elemzés azt mutatta, hogy két vizsgálatból hiányoztak a szükséges adatok. Így a hatás méretét 0,761 SMD-ről (95% CI: 0,573-0,949) 0,949-re (0,779-1,120) állítottuk be. A vizsgálatok összesített minőségi pontszáma szerény volt.

Következtetések: Kimutattuk a t-PBM szignifikáns, jótékony hatását fiatal, egészséges egyének kognitív teljesítményére, azonban az adatok heterogenitása magas volt. Ennek oka lehet a szerény minőség vagy a bevont tanulmányok alacsony száma, vagy a különböző értékelt aldomainek közötti különbségek. Ezeket a hiányosságokat alaposan meg kell vizsgálni, mielőtt arra a következtetésre jutnánk, hogy a t-PBM egészséges egyének kognitív képességét javító beavatkozás.

Humán vizsgálatok: tPBM a COVID-19 agyi köd esetében

2023



J Biophotonics. 2023 Apr 5;e202200391. doi: 10.1002/jbio.202200391.

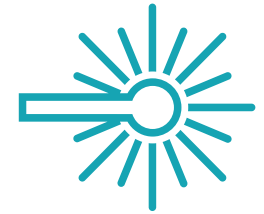
A transzkraniális vagy a teljes testre kiterjedő fotobiomodulációs kezelések használata javítja a COVID-19 agyködöt

Robert Bowen ^{1,2}, Praveen R Arany ^{1,3}

Absztrakt

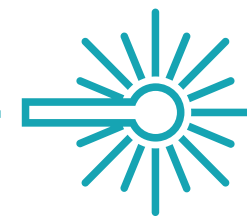
Egyre többen ismerik fel a COVID-19 utáni következményeket, amelyek magukban foglalják a krónikus fáradtságot és az agyi ködöt, amelyekre fotobiomodulációs (PBM) terápiát alkalmaztak. Ez a nyílt, kísérleti, humán klinikai vizsgálat két PBM-eszköz hatékonyságát vizsgálta – például egy sisakot (1070 nm) koponyán át (tPBM); és egy világító ágyat (660 és 850 nm) az egész testre (wbPBM) négy hét alatt, 12 kezeléssel két külön csoport számára (n=7 csoportonként). Az alanyokat neuropszichológiai tesztelemekekkel értékelték ki, beleértve a montreali kognitív értékelést (MoCA), a számjegyszubsztitúciós tesztet (DSST), a nyomkövetési A és B tesztet, valamint a fizikai reakcióidőt (PRT); és kvantitatív elektroencefalográfiai rendszert (WAVi), a kezelés előtti és utáni sorozatnál. Mindegyik PBM-bejuttatási eszköz jelentős javulással járt a kognitív tesztekben ($p < 0,05$ és több). A WAVi változásai alátámasztották az eredményeket. Ez a tanulmány felvázolja a PBM terápia (transzkraniális vagy teljes test) alkalmazásának előnyeit a hosszú COVID agyköd kezelésében. (Ez a cikk szerzői jogvédelem alatt áll.)

Összefoglaló: transzkanális fotobiomoduláció



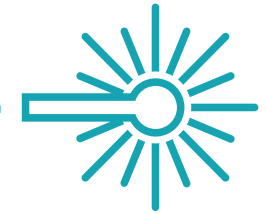
- Alapvető szinten működik, és segít az agynak javítani/helyreállítani természetes funkcióit
- Nagyon ígéretes adatok különböző “agyi rendellenességek” esetében
- Szintén érdekes módszer az egészséges egyének számára: (valószínűleg) a kognitív funkciók javítása és a megelőzés
- Jelenlegi korlátozások:
 - ➡ a részletes mechanizmusok megértésének hiánya
 - ➡ mindig kis mintaméretek a vizsgálatokban = nagyobb vizsgálatokra van szükség
 - ➡ nem mindig a legjobb minőségű tanulmányok
- Mellékhatásmentes/biztonságos terápia
- Otthon is elvégezhető

Weber LED Infravörös sisak



Az agy felvilágosításáért!

Weber Medical GmbH



A világ egyik vezető vállalata az orvosi lézertechnológiában

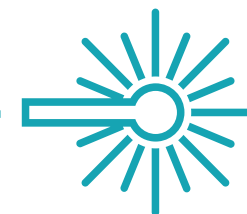


Fő telephely: Lauenförde, Németország

- 2003-ban alapították az orvosi lézerek területén végzett sokéves kutatás és fejlesztés után
- 2004-ben pénzügyi támogatást kapott a német kormánytól és az Európai Uniótól a világ első többcsatornás lézerrendszerének kifejlesztésére az invazív lézerterápiához: CE-engedély különböző lézerkészülékekhez 2005 óta

- Fókuszban a bizonyítékokon alapuló orvoslás: együttműködés több kutatóintézetrel
- 12 év klinikai tapasztalat, több mint 1500 klinika adatai világszerte
- A Weber Medical kezelési és képzési központokat működtet Németországban és Thaiföldön
- Azzal a céllal, hogy egy világméretű forgalmazási, kutatási és oktatási hálózatot építsen ki, a vállalat 2006-ban megalapította az International Society for Medical Laser Applications (ISLA e.V.) szervezetet
- A Weber Medical világszerte különböző egyetemekkel együttműködve folyamatos kutatás-fejlesztést folytat a magas színvonal és a termékek folyamatos fejlesztése érdekében

LED infravörös sisak



A méret beállításához és a viselési kényelem növeléséhez habszivacs párnákkal rendelkezik.

Műszaki adatok:

A diódák száma: 320
A diódák típusa: LED-ek
Hullámhossz: 810 nm
Kimeneti teljesítmény: 50 mW/dióda
Teljes teljesítmény: 16 W
Bemeneti teljesítmény: 5V DC



LED infravörös sisak

Olyan egyedi, amilyen Te vagy!

Kezelési idő: 1-30 perc

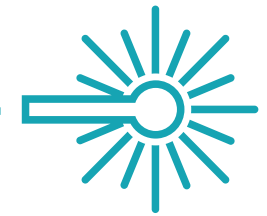
Ajánlás: 15-30 perc (1-2x naponta)

4 intenzitási szint: 25-50-75-100%



Frekvencia: 1 Hz és 20 000 Hz között

LED infravörös sisak

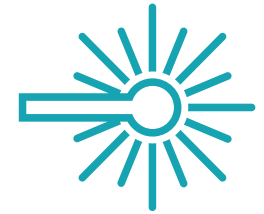


Egyszerű beállítás!

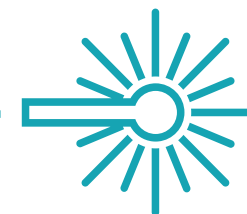


- Egy év garancia
- Hivatalos CE-tanúsítvánnyal

Források



- Substack (hírlevél és blog) a fotobiomodulációs terápiáról és a mentális egészségről Martin Junggebauer által (angol nyelvű)
<https://lightandequanimity.substack.com>
- Michael Ellenburg, ND, MPH, LAc (USA) webinárium (angol nyelvű)
<https://www.youtube.com/watch?v=mNB7s3uusZg&t=3520s>
- Fotobiomodulációs-terápiás kutatási adatbázis (6000 + tanulmány) (angol nyelvű)
https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ZKI5Me4XwPj4YgJCBes3VSCJjiVO4XI0tIR0rbMBj08/edit?fbclid=I-wAR3CLbYjl-H73Rhuzq8-yb01YQ_aOU_E8xKX0GIDBbSi2EuplfqQAmT7644&gid=0
- Protokollkönyv: A Weber Medical LED infravörös sisak alkalmazása
https://issuu.com/premium_health_concepts/docs/infrared_helmet_protokollkonyv_ok



Alzheimer-kór és demencia

a) Humán tanulmányok

(2017) Saltmarche AE, Naeser MA, Ho KF, Hamblin MR, Lim L. Significant Improvement in Cognition in Mild to Moderately Severe Dementia Cases Treated with Transcranial Plus Intranasal Photobiomodulation: Case Series Report. Photomed Laser Surg. 2017;35(8):432-441. doi:10.1089/pho.2016.4227

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5568598/>

(2019) Chao L. L. Effects of Home Photobiomodulation Treatments on Cognitive and Behavioral Function, Cerebral Perfusion, and Resting-State Functional Connectivity in Patients with Dementia: A Pilot Trial. Photobiomodulation, photomedicine, and laser surgery, 37(3), 133–141.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31050950/>

(2021) Nizamutdinov, Damir, et al. „Transcranial near infrared light stimulations improve cognition in patients with dementia.” Aging and disease.

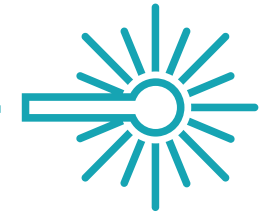
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8219492/>.

(2021) Maksimovich, I.V.: Stimulation of cerebral angiogenesis and neurogenesis with transcatheter intracerebral laser photobiomodulation therapy during dementia in patients with Alzheimer’s and Binswanger’s disease. Alzheimer’s Dement., 17: e054945. <https://doi.org/10.1002/alz.054945>

<https://alz-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/alz.054945>

b) Állatkísérletek

2021) Salehpour F, Khademi M, Hamblin MR. Photobiomodulation Therapy for Dementia: A Systematic Review of Pre-Clinical and Clinical Studies. J Alzheimers Dis. 2021;83(4):1431-1452. doi: 10.3233/JAD-210029. PMID: 33935090.



Parkinson-kór

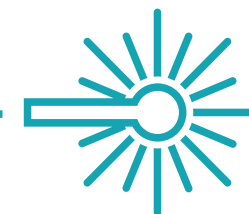
a) Humán tanulmányok

(2019) Hamilton CL, El Khoury H, Hamilton D, Nicklason F, Mitrofanis J. „Buckets”: Early Observations on the Use of Red and Infrared Light Helmets in Parkinson’s Disease Patients. Photobiomodul Photomed Laser Surg. 2019 Oct;37(10):615-622. doi: 10.1089/photob.2019.4663. Epub 2019 Sep 19. PMID: 31536464.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31536464/#:~:text=Results%3A%20We%20found%20that%2055,affected%2C%20depending%20on%20the%20patient.>

(2021) Liebert, A., Bicknell, B., Laakso, EL. et al.: Improvements in clinical signs of Parkinson’s disease using photobiomodulation: a prospective proof-of-concept study. BMC Neurol 21, 256 (2021).
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34215216/>

b) Állatkísérletek

(2020) Salehpour F, Hamblin MR.:Photobiomodulation for Parkinson’s Disease in Animal Models: A Systematic Review. Biomolecules. 2020;10(4):610. Published 2020 Apr 15. doi:10.3390/biom10040610
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32326425/>



Depresszió/szorongás

a) Humán tanulmányok

(2009) Schiffer, F., Johnston, A. L., Ravichandran, C., Polcari, A., Teicher, M. H., Webb, R. H., & Hamblin, M. R. (2009). Psychological benefits 2 and 4 weeks after a single treatment with near infrared light to the forehead: a pilot study of 10 patients with major depression and anxiety. Behavioral and brain functions : BBF, 5, 46.

<https://doi.org/10.1186/1744-9081-5-46>, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19995444/>

(2016) Disner, S. G., Beevers, C. G., & Gonzalez-Lima, F. (2016). Transcranial Laser Stimulation as Neuroenhancement for Attention Bias Modification in Adults with Elevated Depression Symptoms. Brain stimulation, 9(5), 780–787.

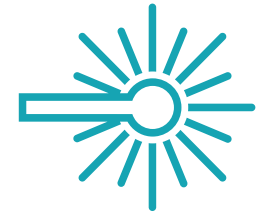
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27267860/>

(2018) Cassano, P., Petrie, S. R., Mischoulon, D., Cusin, C., Katnani, H., Yeung, A., De Taboada, L., Archibald, A., Bui, E., Baer, L., Chang, T., Chen, J., Pedrelli, P., Fisher, L., Farabaugh, A., Hamblin, M. R., Alpert, J. E., Fava, M., & Iosifescu, D. V. (2018). Transcranial Photobiomodulation for the Treatment of Major Depressive Disorder. The ELATED-2 Pilot Trial. Photomedicine and laser surgery, 36(12), 634–646.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30346890/>

(2020) Kerppers, F. K., Dos Santos, K., Cordeiro, M., da Silva Pereira, M. C., Barbosa, D., Pezzini, A. A., Cunha, L. F., Fonseca, M., Braghinho, K., Salgado A., & Kerppers, I. I. (2020). Study of transcranial photobiomodulation at 945-nm wavelength: anxiety and depression. Lasers in medical science, 35(9), 1945–1954.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32144511/>



Autizmus

a) Humán tanulmányok: Gyermekek és serdülők

(2018) Leisman, G., Machado, C., Machado, Y., & Chinchilla-Acosta, M.: Effects of Low-Level Laser Therapy in Autism Spectrum Disorder. *Advances in experimental medicine and biology*, 1116, 111–130.

https://doi.org/10.1007/5584_2018_234, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29956199/>

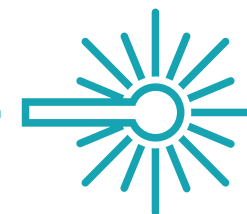
(2022) Pallanti, S., Di Ponzio, M., Grassi, E., Vannini, G., & Cauli, G.: Transcranial Photobiomodulation for the Treatment of Children with Autism Spectrum Disorder (ASD): A Retrospective Study. *Children (Basel, Switzerland)*, 9(5), 755.

<https://doi.org/10.3390/children9050755>, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35626932/>

a) Humán tanulmányok: Felnőttek

(2022) Ceranoglu, T. A., Cassano, P., Hoskova, B., Green, A., Dallenbach, N., DiSalvo, M., Biederman, J., & Joshi, G.: Transcranial Photobiomodulation in Adults with High-Functioning Autism Spectrum Disorder: Positive Findings from a Proof-of-Concept Study. *Photobiomodulation, photomedicine, and laser surgery*, 40(1), 4–12.

<https://doi.org/10.1089/photob.2020.4986>, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34941429/>



Traumatikus agysérülések

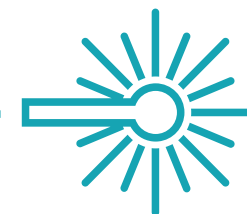
a) Humán tanulmányok

2014) Naeser, M. A., Zafonte, R., Krengel, M. H., Martin, P. I., Frazier, J., Hamblin, M. R., Knight, J. A., Meehan, W. P., 3rd, & Baker, E. H. (2014). Significant improvements in cognitive performance post-transcranial, red/near-infrared light-emitting diode treatments in chronic, mild traumatic brain injury: open-protocol study. *Journal of neurotrauma*, 31(11), 1008–1017.
<https://doi.org/10.1089/neu.2013.3244>

(2017) Hamblin M. R. (2018). Photobiomodulation for traumatic brain injury and stroke. *Journal of neuroscience research*, 96(4), 731–743.
<https://doi.org/10.1002/jnr.24190>

(2018) Hipskind, S. G., Grover, F. L., Jr, Fort, T. R., Helffenstein, D., Burke, T. J., Quint, S. A., Bussiere, G., Stone, M., & Hurtado, T. (2018). Pulsed Transcranial Red/Near-Infrared Light Therapy Using Light-Emitting Diodes Improves Cerebral Blood Flow and Cognitive Function in Veterans withn Chronic Traumatic Brain Injury: A Case Series. *Photomedicine and laser surgery*, 10.1089/pho.2018.4489. Advance online publication.
<https://doi.org/10.1089/pho.2018.4489>

(2020) Figueiro Longo, M. G., Tan, C. O., Chan, S. T., Welt, J., Avesta, A., Ratai, E., Mercaldo, N. D., Yendiki, A., Namati, J. Chico-Calero, I., Parry, B. A., Drake, L., Anderson, R., Rauch, T., Diaz-Arrastia, R., Lev, M., Lee, J., Hamblin, M., Vakoc, B., & Gupta, R. (2020). Effect of Transcranial Low-Level Light Therapy vs Sham Therapy Among Patients With Moderate Traumatic Brain Injury: A Randomized Clinical Trial. *JAMA network open*, 3(9), e2017337.
<https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.17337>



A kognitív funkciók javítása

a) Humán tanulmányok

[2013] Barrett DW, Gonzalez-Lima F.: Transcranial infrared laser stimulation produces beneficial cognitive and emotional effects in humans. In: Neuroscience 2013; 230:13–23

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23200785/>

[2016] Jungyun Hwang, Darla M. Castelli, F. Gonzalez-Lima: Cognitive enhancement by transcranial laser stimulation and acute aerobic exercise. In: Lasers in Medical Science volume 31, pages 1151–1160 (2016)

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27220529/>

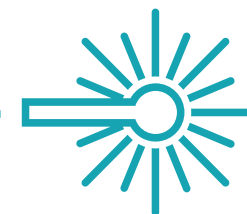
[2021] Dougal G, Ennaceur A, Chazot PL. Effect of Transcranial Near-Infrared Light 1068 nm Upon Memory Performance in Aging Healthy Individuals: A Pilot Study. Photobiomodul Photomed Laser Surg. 2021 Oct;39(10):654-660. doi: 10.1089/photob.2020.4956. PMID: 34662523.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34662523/>

b) Humán tanulmányok: Részben publikálatlan tanulmányok áttekintése

[2019] Salehpour, Farzad ; Majdi, Alireza ; Pazhuhi, Mahdiye ; Ghasemi, Faranak ; Khademi, Mahsa ; Pashazadeh, Fariba; Hamblin, Michael ; Cassano, Paolo: Transcranial Photobiomodulation Improves Cognitive Performance in Young Healthy Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. In: Photobiomodul Photomed Laser Surg. 2019 Oct;37(10):635-643. doi: 10.1089/photob.2019.4673. Epub 2019 Sep 24.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31549906/>



Forgalmazza:

Premium Health Concepts Kft.

9400 Sopron, Híd utca 54.

+36 30 / 229 2196

office@premiumhealth.hu

www.premiumshop.hu

www.laserfeny.hu

