

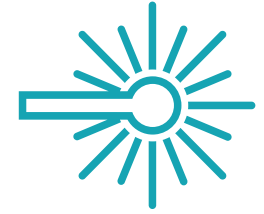


Weber LED Infravörös sisak

Az agy felvilágosításáért!

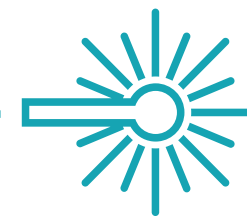
Forgalmazza: Premium Health Concepts Kft. | 9400 Sopron, Híd utca 54. | office@premiumhealth.hu |
+36 30 229 2196 | www.premiumshop.hu | www.laserfeny.hu

Tartalom



- **LED infravörös sisak - Termékleírás**
- **Transzkraniális alacsony szintű lézerterápia (TLLLT) - alapismeretek**
- **Molekuláris mechanizmusok**
- **A TLLLT általános tanulmányai:**
 - Alzheimer- és Parkinson-kór
 - Traumatikus agysérülések (TBI)
 - Stroke
 - Depresszió
- **Klinikai megfigyelések LED sisak**
 - Volkmar Kreisel, MD (Bietigheim-Bissingen, Németország)
 - Dr. James Laporta (Fokváros, Dél-Afrika)
 - Michael Ellenburg, ND, MPH, LAc (Anchorage, USA)
 - További klinikai megfigyelések
- **Prof, PhD, MSc, MDsc Gerhard Litscher közzétett tanulmánya a LED sisakról**
- **A gyártóról**
 - Weber Medical GmbH
 - Dr. Michael Weber

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

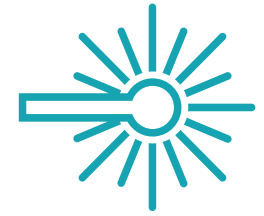
Ajánlás: 15-30 perc (1-2x naponta)

4 intenzitási szint: 25-50-75-100%



Frekvencia: 1 Hz és 20 000 Hz között

LED infravörös sisak

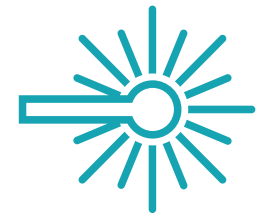


Egyszerű beállítás!



- Egy év garancia
- Hivatalos CE-tanúsítvánnyal

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.



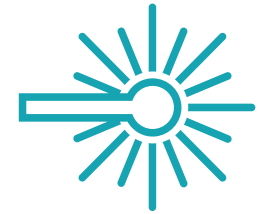
A LED-terápia nem invazív,
fájdalommentes és nem termikus.

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

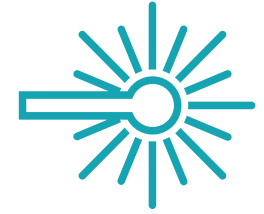


Serkenti a sejtekben a citoprotektív, antioxidáns és anti-apoptotikus hatásokat

Javított oxigén elérhetőség és oxigénfogyasztás

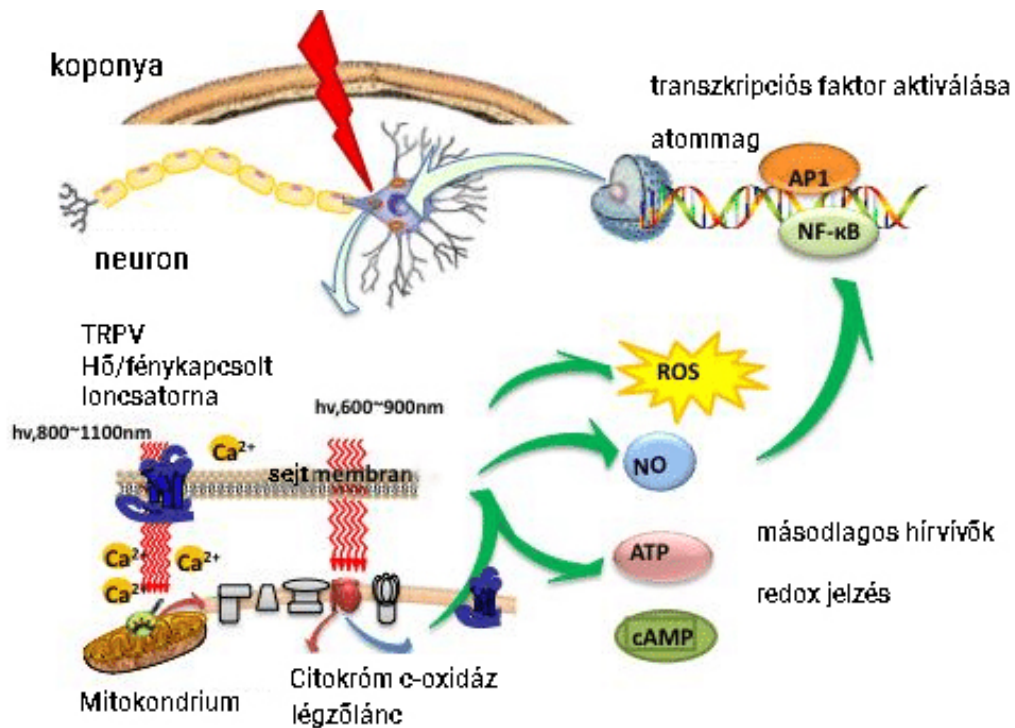
Jelátviteli útvonalak és transzkripciós faktorok aktiválása, amelyek hosszú távú változásokat okoznak a fehérjeexpresszióban.

Mechanizmusok



A molekuláris fotoreceptorok fontos szerepe

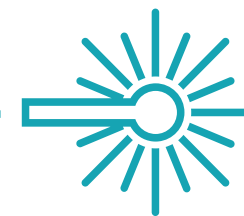
A transzkraniális alacsony szintű lézer (fény) vagy fotobiomoduláció molekuláris és intracelluláris mechanizmusai
Michael R. Hamblin, Fényt a fejre: BBA Clinical (2016)



A citokrom c-oxidáz és a hőkapcsolt ioncsatornák a két legfontosabb molekuláris fotoreceptor vagy kromofór az idegejtek belsejében. Elnyelik az agyba behatoló fotonokat. A jelátviteli útvonalak és a transzkripciós faktorok aktiválása vezet a PBM végző hatásaihoz az agyban.

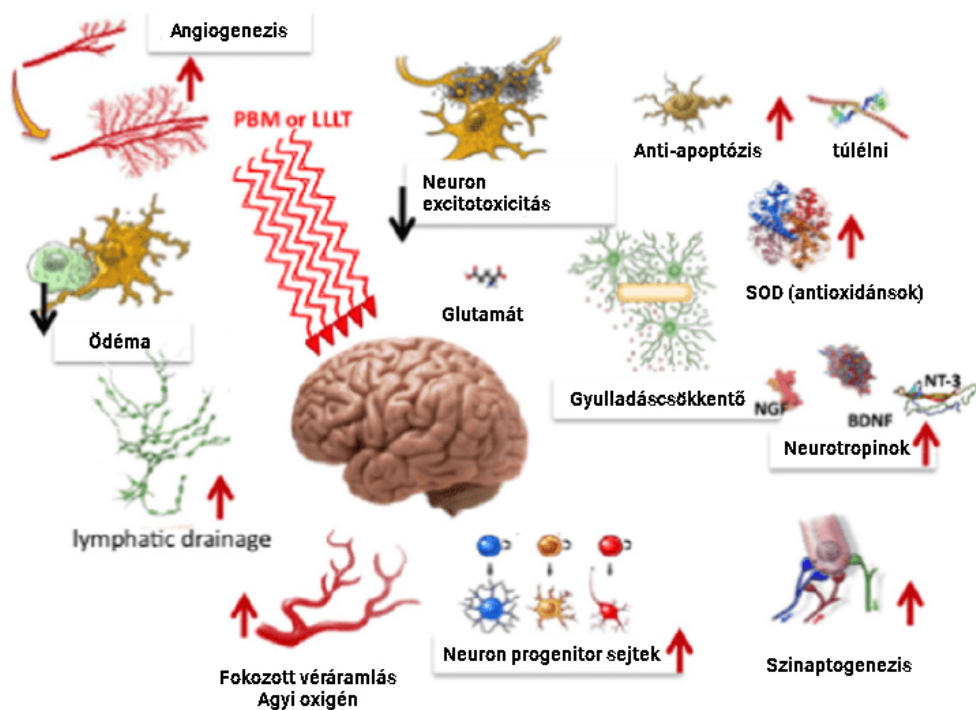
AP1 = aktivátor fehérje 1
ATP = adenzin-trifoszfát
Ca²⁺ = kalciumionok
cAMP = ciklikus adenzin-monofoszfát
NF-κB = nukleáris kappa B faktor
NO = nitrogén-oxid
ROS = reaktív oxigénfajok
TRPV = tranziens receptor potenciál vanilloid

Mechanizmusok



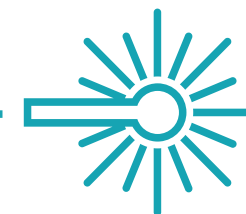
Hogyan segíti a PBM az agyi rendellenességeket

A PBM után bekövetkező szövetspecifikus folyamatok, amelyek számos agyi rendellenességnek kedveznek
Michael R. Hamblin, Fény 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, neurogenézis és szinaptogenezis

TLLLT az Alzheimer-kór esetében

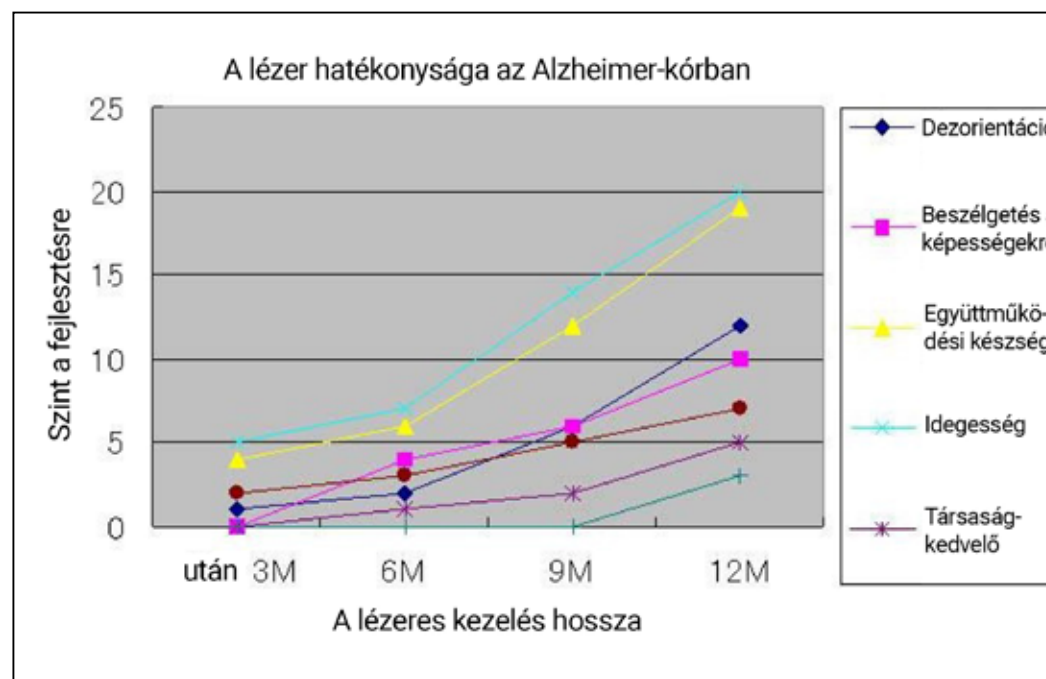


Általános tanulmányi eredmények

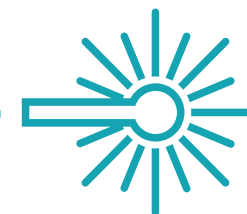
Zenba et al.: Alzheimer-kórban a 904 nm-es lézerterápia hatékonysága.

Eredmények:

- A betegség progressziójának lassítása
- Pozitív viselkedésmódosítás (lásd az ábrát)
- Pozitív hatás a betegellátásra



TLLLT az Alzheimer-kór esetében



Általános tanulmányi eredmények

Photomedicine and Laser Surgery X. kötet, X. szám, 2011, Pp. 1-8 ^a Mary Ann Liebert, Inc. DOI: 10.1089/pho.2011.3073

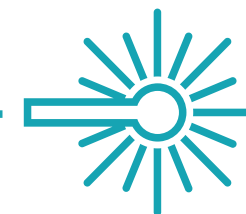
A 670 nm-es lézerefény és az EGCG komplementer módon csökkentik az amiloid-b aggregátumokat a humán neuroblasztóma sejtekben: alapvető az Alzheimer-kór kezelésében?

Andrei P. Sommer, Ph.D.,¹ Jan Bieschke, Ph.D.,² Ralf P. Friedrich, Ph.D.,² Dan Zhu, M.Sc.,¹ Erich E. Wanker, Ph. D.,² Hans J. Fecht, Ph. D.,^{1,3} Derliz Mereles, M. D.,⁴ and Werner Hunstein, M.D.⁵ Abstract

Következtetés: A mérsékelt 670 nm-es fényel történő besugárzás és az EGCG kiegészítés komplementer módon csökkenti az A β -aggregátumokat a SH-EP sejtekben. A mérsékelt vörös-közeli infravörös (NIR) fény koponyán át történő penetrációját már alkalmazták akut stroke-ban szenvedő betegek kezelésében.

Az EGCG (epigallocatechin gallate) vér-agy gáton (BBB) való behatolását kimutatták állatokban. Reméljük, hogy megközelítésünk gyakorlati terápiát inspirál az AD számára.

TLLLT az Alzheimer-kór esetében



Általános tanulmányi eredmények

Daniel M. Johnstone, Cecile Moro, Jonathan Stonel, Alim-Louis Benabid, J. Mitrofanis:

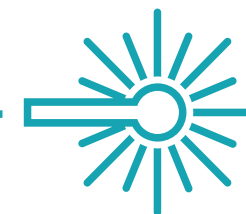
Fények bekapcsolása a neurodegeneráció megállítására: A közeli infravörös fényterápia lehetőségei az Alzheimer- és Parkinson-kórban

Fizikai Tanszék, University of Sydney, Sydney

Az Alzheimer-kór és a Parkinson-kór a két leggyakoribb neurodegeneratív rendellenesség. Az agy számos neuronjának progresszív halála után alakulnak ki. Habár terápiák állnak rendelkezésre a betegségek jeleinek és tüneteinek kezelésére, a neuronhalál előrehaladása továbbra is könyörtelen, és nehéznek bizonyult lassítani vagy megállítani.

Ennélfogva, neuroprotektív vagy betegségmódosító kezelések kidolgozására van szükség, amelyek stabilizálják ezt a degenerációt. A vöröstől az infravörösre terjedő terápia ($\lambda = 600-1070 \text{ nm}$), és különösen a közeli infravörös (NIR) tartományban lévő terápia biztonságos és hatékony terápiaként jelenik meg, amely képes megállítani a neuronhalált. Korábbi tanulmányok a NIR-t a hipoxia, toxikus inzultus, genetikai mutációs ionok és mitokondriális diszfunkció miatt stresszes szövetek kezelésére használták nagy sikerrel. Itt a NIR-terápiát javasoljuk neuroprotektív vagy betegségmódosító kezelésként Alzheimer- és Parkinson-kóros betegek számára.

TLLLT az Alzheimer-kór esetében



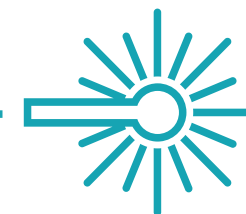
Általános tanulmányi eredmények

Daniel M. Johnstone, Cecile Moro, Jonathan Stonel, 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

TLLLT a Parkinson-kór esetében



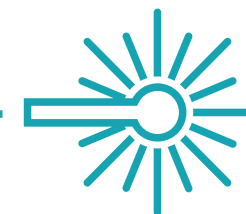
Általános tanulmányi eredmények

Daniel M. Johnstone, Cecile Moro, Jonathan Stonel, 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 expresszálódnak <- 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-foltos sejtek)	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



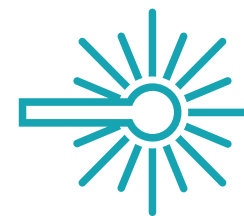
Általános tanulmányi eredmények

Daniel M. Johnstone, Cecile Moro, Jonathan Stonel, 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

TLLLT a Parkinson-kór esetében

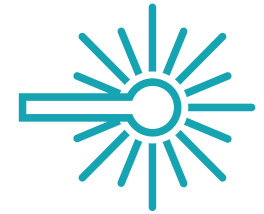


Általános tanulmányi eredmények

Esettanulmány: 10 hetes transzkraniális LLLT alkalmazása Parkinson-kóros betegnél

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

TLLLT a traumás agysérüléseknél



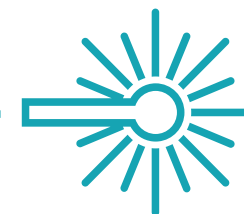
Általános tanulmányi eredmények

Margaret A. Naeser, Ph.D., L.Ac., Anita Saltmarche, R.N., M.H.Sc., Maxine H. Kregel, Ph.D., Michael R. Hamblin, Ph.D. és Jeffrey A. Knight, Ph.D.

Javított kognitív funkció a koponyán átívelő, fénykibocsátó dióda kezelések után krónikus, traumás agysérülések esetén: két esetjelentés

A szerzők két esettanulmányt írnak le a TILT alkalmazásával TBI-ben szenvedő betegeknél. TILT alkalmazva hetente kétszer a homlokra. 500 mW-os folyamatos hullámú LED-forrás (660 nm-es vörös keverék és 830 nm-es NIR LEO-k) 22,2 mW/cm² teljesítménysűrűséggel (22,48 cm² területen) alkalmaztuk a homlokra, tipikusan 10 percig (13,3 J/cm²). Az első esettanulmányban a páciens arról számolt be, hogy hosszabb ideig tudott a feladatokra koncentrálni (30 percről 3 órára nőtt a számítógéppel való munkavégzés ideje). Jobban emlékezett az olvasottakra, csökkent az érzékenysége, amikor levágták a haját azokon a helyeken, ahol az LLLT-t alkalmazták, és az LLLT elvégzése után javult a matematikai készsége. A második betegnél statisztikailag szignifikáns javulás történt a korábbi neuropszichológiai tesztekhez képest 9 hónapos kezelés után. A betegnél 2-szeres standard deviáció (SD) növekedés volt tapasztalható a gátlás és a gátlás pontosságának vizsgálatán (9. és a 63. percentilis között a Stroop tesztben a végrehajtó funkciókhoz és 1 SD növekedés a Wechsler memória skála tesztjében a logikai memória teszthez, 83. és 99. percentilis között.)

TLLLT a traumás agysérüléseknél



Általános tanulmányi eredmények

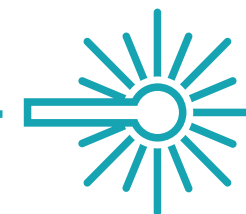
Margaret A. Naeser, Ph.D.

A kognitív teljesítmény jelentős javulása a poszt-transzkraniális, vörös/közeli infra-vörös LED-kezelések során krónikus, enyhe TBI esetén: nyílt protokollú vizsgálat

Ez a nyílt protokollú kísérleti tanulmány azt vizsgálta, hogy a vörös és közeli infravörös (NIR) fénykibocsátó diódák (LED) fejbőrön történő alkalmazása javíthatja-e a krónikus, enyhe traumás agysérülésben szenvedő betegek megismerését (mTBI).

A vörös/NIR fény alkalmazása javítja a mitokondriális működést (különösen a hipoxiás/kompromittált sejtekben), elősegítve a sejtanyagcsere szempontjából fontos ATP növekedését. A nitrogén-monoxid lokálisan szabadul fel, fokozva a regionális agyi véráramlást. A LED terápia nem invazív, fájdalommentes és nem termikus (FDA által jóváhagyott, nem jelentős kockázatú eszköz). Tizenegy krónikus, mTBI résztvevőt (26-62 éves, 6 M) nem áthatoló fejsérüléssel és tartós kognitív diszfunkcióval kezeltek 18 ambuláns kezelésen (MWF, 6 hét), 10-től 8 éves korig az mTBI után (MVA vagy sporttal kapcsolatos; és egy résztvevő, LED robbanásos sérüléssel). Négyen többszörös agyrázkódást szenvedtek. Minden LED-csoportfejet (2,1" átmérő, 500mW, 22,2mW/cm²) 10 percig alkalmaztunk 11 fejbőrbehelyezés mindegyikére (13 J/cm²). A LED-eket a középvonalra helyezték előlről hátrafelé hajszálvonalon; és bilaterálisan frontális, parietális és temporális területeken. Neuropszichológiai vizsgálat végzett pre- LED, valamint 1 Wk/ 1 és 2 Mo post- a 18. kezelés. Jelentős lineáris tendenciát figyeltek meg a LED-kezelés hatásában az idő múlásával a végrehajtó funkcióra vonatkozó Stroop teszt során, 3. kísérlet gátlása (p=0,004); Stroop, 4. próba gátlásváltás (p=0,003); kaliforniai verbális tanulási teszt (CVLT)-II, teljes próbatétel 1-5 (p=.003); és (CVLT)=II, hosszú késleltetésű ingyenes visszahívás (p=.006). A résztvevők javuló alvásról és kevesebb PTSD tünetről számoltak be, ha voltak. A résztvevők és a család a következőkről számoltak be: jobb képesség a szociális, interperszonális és foglalkozási funkciók ellátására. Ezek a nyílt protokollú adatok arra utalnak, hogy a placebo-kontrollos vizsgálatok indokoltak.

TLLLT a Stroke esetében



Általános tanulmányi eredmények

Margaret A. Naeser, PhD et al. Yair Lampl, Justin A. Zivin, Marc Fisher, Robert Lew, Lennart Welin, Bjorn Dahlof, Peter Borenstein, Bjorn Andersson, Julio Perez, Cesar Caparo, Sanja Ilic és Uri Oron.

Az infravörös lézerterápia ischaemiás stroke esetén: új kezelési stratégia: a NeuroThera Hatékonysági és Biztonsági kísérlet¹ (NEST-1) eredményei

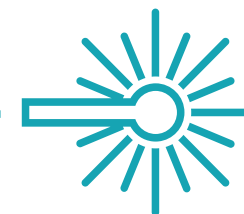
LamP-I Y1, Zivin JA, Fisher M, Lew R, Welin L, Dahlof B, Borenstein P, Andersson B, Perez J, CaRaro C, Ilic S, Oron U.

Háttér és cél: A NeuroThera hatékonysági és biztonsági próba-1 (NEST-1) tanulmánya értékelte a biztonsági és az előzetes a NeuroThera lézerrendszer hatékonyságát a 24 órán belül kezelt ischaemiás stroke betegek 90 napos kimenetelének javításában a stroke kezdetétől. A NeuroThera Laser System terápiás megközelítése magában foglalja az infravörös lézer technológia alkalmazását, és jelentősnek bizonyult és tartós jótékony hatásokat mutatott az ischaemiás stroke állatmodelljeiben.

Eredmények: A kezelésig eltelt átlagos idő > 16 óra (a kezelésig eltelt medián idő 18 óra az aktív és 17 óra a kontroll esetében). Az idő a kezelésre 2 és 24 óra között változott. Az aktív kezelési csoportban több beteg (70%) volt sikeres, mint a kontrollcsoportban (51%) prospektívan a bNIH-n ($P=0,035$ a súlyosság és a kezelésig eltelt idő szerint; $P=0,048$ csak a súlyosság szerint rétegezve). Hasonlóképpen, több betegnél (59%) volt sikeres kimenetel, mint a kontrollnál (44%), a 90. napon mérve bináris mRS-pontszámként 0 és 2 között ($P=0,034$ a súlyosság és a kezelésig eltelt idő szerint rétegezve; $P=0,043$ csak az alapján súlyosság). Ezenkívül az aktív kezelési csoportban több beteg ért el sikeres eredményt, mint a kontrollcsoportban az átlagos NIHSS-pontszám kiindulási értékről 90 napra való változása alapján ($P=0,021$ a kezelésig eltelt idő 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 eredményeskála 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, a mortalitás és a SAE esetében).

Következtetés: A NEST-1 tanulmány azt jelzi, hogy az infravörös lézerterápia kezdeti biztonságosságot és hatékonyságot mutatott az ischaemiás stroke kezelésében embereknél, ha a stroke kezdetét követő 24 órán belül megkezdték. Egy nagyobb megerősítő kísérlet a biztonság és a hatékonyság bizonyítására indokolt.

TLLLT a Stroke esetén



Általános tanulmányi eredmények

Michael R Hamblin: Agysérülés és stroke esetén alkalmazott fotobiomoduláció

“Neurothera hatékonysági és biztonsági vizsgálatok” (NEST I - II)

NEST I:

- 810 nm-es lézer alkalmazása a borotvált fejen 24 órán belül 120, 40 és 85 év közötti, ischaemiás stroke-ban szenvedő betegnél
- A TILT szignifikánsan javította az emberi stroke kimenetelét, amikor ~18 órával a stroke után alkalmazták, a fej teljes felületén, a stroke-tól függetlenül

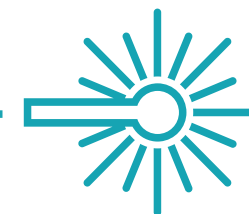
NEST II:

- 810 nm-es lézer alkalmazása 660, 40 és 90 év közötti betegnél, akiket véletlenszerűen két csoport egyikébe soroltak (331 az LLLT, 327 a látszat)
- Jótékony eredményeket ($p < 0.04$) találtak a közepes és közepesen súlyos (de nem a súlyos) stroke-os betegeknél, akik megkapták a valódi lézeres protokollt

Megállapítások:

- A ~18 órával a stroke után alkalmazott TLLLT jelentősen enyhítheti a hosszú távú hatásokat.
- Figyelembe kell venni az egyéni stroke általános súlyosságát.
- A neuroprotekciónak a stroke után a lehető leghamarabb kell alkalmazni.
- Az akut stroke esetén kezelendő optimális agyi területek meghatározása még várat magára.

TLLLT a depresszió esetén



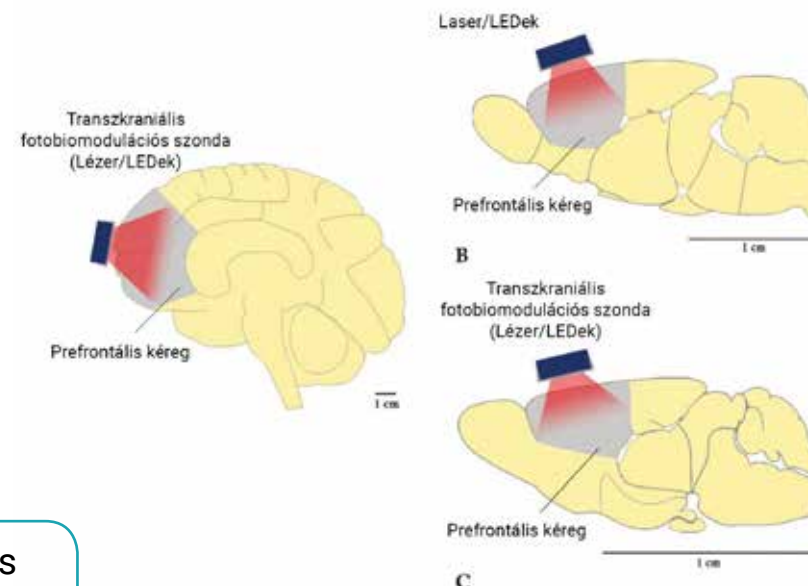
Általános tanulmányi eredmények

Farzad Salehpour und Seyed Hossein Rasta: A transzkraniális fotobiomodulációs terápia lehetőségei a súlyos depressziós zavar kezelésében

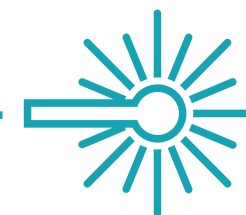
Háttér: A vizsgálatok összefüggést mutattak ki a prefrontális kéreg (PFC) anyagcseréjének rendellenességei és az MDD között.

- A PFC régió transzkraniális PBM-terápiával történő expozíciója potenciális antidepresszáns-szerű hatásokkal rendelkezik MDD-s betegeknél, mivel növeli az agyi energiatermelést a mitokondriális oxidatív foszforiláción keresztül, és fokozza a frontális kéreg oxigénfogyasztását.
- Ezenkívül a TLLLT a bal középső agyi artéria (akár 30%-kal) és az arteria basilaris (akár 25%-kal) véráramlási sebességének jelentős növekedéséhez vezetett.

A TLLLT a tünetek jelentős javulását eredményezheti, és potenciális kezelési módszerként szolgálhat MDD-s betegek számára.



TLLLT a depresszió esetén

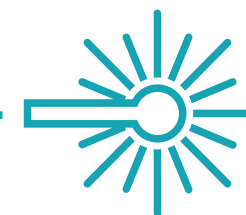


Tanulmányi áttekintése

Az összes rendelkezésre álló klinikai kutatási tanulmány és esetjelentés, amely a transzkraniális fotobiomodulációt a vörös és/vagy a közeli infravörös tartományban lévő hullámhosszokkal alkalmazta a depresszió kezelésére.

Paper	Subjects	Design	Device	Number Of Treatments	Area Irradiated	Wavelength	Pulsed Or Continuous	Irradiance	Fluence	Results
Cassano et al (2018) ⁸⁴ Transcranial Photobiomodulation for the treatment of Major Depressive Disorder: The ELATED-2 Pilot Trial	13 MDD completers	Randomized, double-blind, sham controlled, pilot trial	Omnilux New U, light emitting diode (LED) by Photomedex, Inc., Montgomeryville, PA	Twice a week for 8 weeks; sessions 25–30 mins	Dorsolateral prefrontal cortex, bilateral	823 nm	Continuous	36.2mW/cm ²	Up to 65.2J/cm ²	NIR increased mean change in Ham-D scores
Cassano et al (2015) ⁷⁹ Near-Infrared Transcranial Radiation for Major Depressive Disorder: Proof of Concept Study	4 MDD completers	Pilot, open, proof of concept, prospective, double-blind, randomized study, crossover design	NeuroThera, continuously emitting GaAlAs- laser, manufactured by PhotoThera Inc.	Twice a week for three weeks, 4 sites, 2 mins per site	Prefrontal cortex	808 ± 10nm	Continuous	700mW/cm ²	84J/cm ²	50% Remission of MDD at weeks 6–7 (HAM-D ₁₇ ≤ 7)
Caldieraro et al (2018) ⁸⁶ Long-Term Near-Infrared Photobiomodulation for Anxious Depression Complicated by Takotsubo Cardiomyopathy	1 MDD with anxious distress	Case report	i-PBM: Vielight light-emitting diode t-PBM: Omnilux New U light emitting diode device (Photomedex Inc)	i-PBM: titrated up to twice daily, 25 mins per nostril t-PBM (F3-F4): twice per week for 25 mins t-PBM (Fpz): titrated up to 30 mins daily	i-PBM: Proposed systemic effect t-PBM: EEG sites F4, F3, or both on same day, later switched to Fpz.	i-PBM: 810 nm t-PBM: 830nm	i-PBM: 10-Hz, Pulsed t-PBM: Continuous	i-PBM: peak 14.2mW/cm ² t-PBM: 33.2mW/cm ²	i-PBM: average 10.65J/cm ² t-PBM (F3/F4): 49.8J/cm ² t-PBM (Fpz): 59.8J/cm ²	Daily t-PBM treatments at Fpz site reduced MDD symptoms
Henderson and Morris (2017) ⁸³ Multi-Watt near-infrared Phototherapy for the Treatment of comorbid Depression: an Open-label single-arm study	39 TBI patients who completed depression questionnaires	Open-label single arm, proof-of-concept study	Class IV Lasers: LT1000 (LiteCure, Newark, DE, USA), Diowave S10 (Diowave, Riviera Beach, FL, USA), or Aspen Laser (Denver, CO, USA)	8–34 treatments, 30 mins per session	Overlying forehead and temporal regions bilaterally	810/980nm	Continuous, sweeping	8–15W	55–81J/cm ²	92% were responders (decrease of QIDS score ≥ 50% from baseline), 82% were remitters (QIDS ≤ 5)
Disner et al (2016) ⁸² Transcranial laser stimulation as neuroenhancement for attention bias modification in adults with elevated depression symptoms	51 adults with elevated symptoms of depression	Randomized, sham-controlled proof-of-principle study	CG-5000 high density laser (Cell Gen Therapeutics, Dallas, TX, USA)	Two sessions, 8 mins per session	Left or right forehead	1064nm	Continuous	250mW/cm ²	60J/cm ²	Right t-PBM yielded greater improvement in participants whose attention was responsive to attention bias modification

TLLLT a depresszió esetén



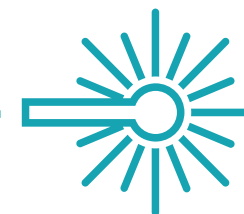
Tanulmányi áttekintése

Az összes rendelkezésre álló klinikai kutatási tanulmány és esetjelentés, amely a transzkraniális fotobiomodulációt a vörös és/vagy a közeli infravörös tartományban lévő hullámhosszokkal alkalmazta a depresszió kezelésére.

Henderson and Morris (2015) ⁸⁵ SPECT Perfusion Imaging Demonstrates Improvement of Traumatic Brain Injury With Transcranial Near-infrared Laser Phototherapy	1 TBI	Case Report	Class IV laser (Dionwave 810, West Palm Beach, FL, USA)	20 treatments over the course of 4 months	Unknown	810nm	Unknown	Unknown	55 to 811/cm ²	Improved mood (self-report), SPECT: Significant change in left and right frontal cortices, as well as left and right temporal cortices.
Morris et al (2015) ⁸⁰ Treatments for traumatic brain injury with emphasis on transcranial near-infrared laser phototherapy	10 TBI who completed depression questionnaires	Retrospective Case Series	Class IV lasers: LT1000 (LifeCure, Newark, DE, USA) or Dionwave 810 (Dionwave, Riviera Beach, FL, USA)	10–20 treatments, 16–30 mins per session	Bilateral frontal, bilateral frontal + left temporal, bilateral frontal + bilateral temporal	810/980nm, one pt 810nm only	10-Hz Pulsed, scanning	Unknown	55 to 811/cm ²	BDI and QIDS-SR scores decreased from moderately depressed range to non-depressed range
Schiffer et al (2009) ⁷⁷ 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	10 MDD	Pilot Study	(LED) array (Marubeni America Corp, Santa Clara, CA)	One session consisting of Four 4-min treatments	Left forehead at F3 (over dorsolateral prefrontal cortex), Right forehead at F4	810nm	Unknown	250mW/cm ²	60J/cm ² per site	At 2-weeks post treatment, 4 out of 10 were responders (>50% reduction in HAM-D), and 4 out of 10 were in remission (HAM-D <8)
Naeser et al (2014) ⁷⁸ Significant Improvements in Cognitive Performance Post-Transcranial, Red/Near-Infrared Light-Emitting Diode Treatments in Chronic, Mild Traumatic Brain Injury: Open-Protocol Study	11 mild TBI who completed BDI	Pilot, Open-Protocol Study, Case series	LED Console Units (MedX Health, Model 1100, Toronto), three LED cluster heads per unit	18 sessions over 6 weeks, 20 mins per session	11 scalp placements: midline from front-to-back hairline, and bilaterally on frontal, parietal, and temporal regions	633/870nm	Continuous	22.2mW/cm ² per cluster head	13J/cm ² per cluster head placement	Trend towards significance for BDI scores 1 week post treatment

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6878920/table/T0002/>

Klinikai megfigyelések LED sisak



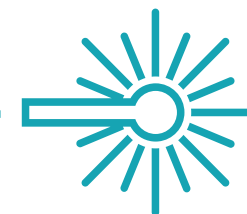
Dr. Volkmar Kreisel (Bietigheim-Bissingen, Németország) betegadatai

Lézergyógyász, akupunktúra és aneszteziológia szakorvos

Parkinson-kór

Hatáskör:	4 beteg, 2018 és 2014 között készült diagnózis
Tünetek:	Tremor, bradikinézia, izommerevség, koncentrációs zavarok, a kognitív funkciók lelassulása, 2 betegnél fagyás lépett fel
Előző terápia:	Levodopa, dopamin agonisták, fizioterápia
LED-sisak protokoll:	2-3 kezelés/hét, a besugárzási idő fokozatos növelése 18 percről 30 percre és az energia-dózis növelése az 1-ről a 4-es szintre 3 héten belül, majd 2-3 kezelés/hét, egyenként 30 percig a 4. intenzitási szinten
A LED sisak hatása:	Átlagosan 8-10 kezelés után a betegek "frissességről számoltak be a fejükben" (3 beteg idézése, egymástól függetlenül, javult a koncentráció és az éberség, a fizikai állapot enyhén javult, nem volt remegés vagy izommerevség, a fagyás változatlan maradt)
Kilátások:	Folyamatos terápia ajánlott minden beteg számára

Klinikai megfigyelések LED sisak



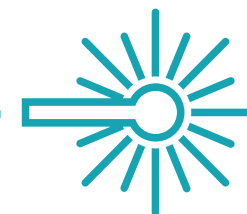
Dr. Volkmar Kreisel (Bietigheim-Bissingen, Németország) betegadatai

Lézergyógyász, akupunktúra és aneszteziológia szakorvos

Alzheimer-kór

Hatáskör:	1 beteg, diagnózis 02/2019
Tünetek:	Egyre nehezebb koncentrálni és szavakat találni, az időbeli tájékozódás részben zavart volt
Előző terápia:	Koncentrációs gyakorlatok, fizioterápia, méregtelenítés alternatív gyógyászok segítségével
LED-sisak protokoll:	2 kezelés/hét, a sugárzási idő fokozatos növelése 18 percről 30 percre és az energiadózis 2. szintről 4. szintre 2 héten belül, a terápia otthonról folytatható
A LED sisak hatása:	Szembetűnően jobb koncentráció és tájékozódás
Kilátások:	Mivel a hatás eddig csak néhány órán át tartott, rendszeres kezelés ajánlott

Klinikai megfigyelések LED sisak



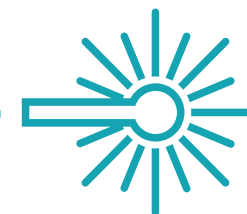
Dr. Volkmar Kreisel (Bietigheim-Bissingen, Németország) betegadatai

Lézergyógyász, akupunktúra és aneszteziológia szakorvos

Lyme-kór fertőzés okozta kisagyi ataxia 2012-ben

Hatáskör:	1 beteg, diagnózis 2012-ben
Tünetek:	Járászavarok, a beteg általában kerekesszékekben ül, finommotoros problémák, diszfázia, koncentrációs nehézségek, szédülés.
Előző terápia:	Fizioterápia, logopédia, jelenleg nem áll rendelkezésre orvosi terápia.
LED-sisak protokoll:	Kezdetben 3 kezelés/hét, a sugárzási idő fokozatos növelése 24 percről 30 percre és az energiadózis 2. szintről 4. szintre 2 héten belül, azóta 2 kezelés/hét 3 hónapon keresztül, a terápia otthonról folytatható.
A LED sisak hatása:	12 kezelés után a tünetek enyhén javultak, az éberség és a koncentráció javult, a diszfázia némileg javult, a finommotorikus készségek eddig nem javultak.
Kilátások:	Mivel a tünetek 1-2 hetes kezelési szünetek után ismét fokozódnak, rendszeres kezelés ajánlott.

Klinikai megfigyelések LED sisak



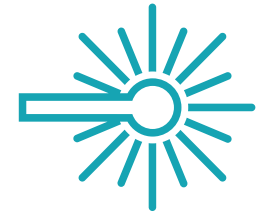
Dr. Volkmar Kreisel (Bietigheim-Bissingen, Németország) betegadatai

Lézergyógyász, akupunktúra és aneszteziológia szakorvos

Övsömör

Hatáskör:	1 beteg, diagnózis 10/2019
Tünetek:	Égő és fájdalmas dermatitis a bal frontoparietálisnál, hiperesztézia.
Előző terápia:	Kezdetben aciklovir, majd pregabalin és lidokain kenőcs helyileg > a fájdalom 4 héten belül javult, de a bőr továbbra is irritált és fájdalmas volt, érintésre érzékeny.
LED-sisak protokoll:	A kezelés 12/2019-ben kezdődött, 2 kezelés/hét, a sugárzási idő fokozatos növelése 6 percről 24 percre és az energiadózis 1. szintről 2. szintre 2 héten belül, majd csökkentése 1 kezelésre/hétre.
A LED sisak hatása:	Első javulás 4 kezelés után, a fájdalom csökkenése, a bőrgyulladás elhalványulása, a hiperesztézia csökkenése, apregabalin fokozatos csökkentése.
Kilátások:	2020-ban januárjában a terápia sikeresen befejeződött.

Klinikai megfigyelések LED sisak



Agyi hullámok mérése James Laporta, MD által (Fokváros, Dél-Afrika)

Integratív orvos

Bevezetés az agyhullámokba:

Alfa (9-14 Hz):

Nem megszokott, lassú és nagy amplitúdójú. Pihenő, elmélkedő, meditáló állapot.

Béta (12-33 Hz):

Megszokott, intenzív neuronális aktivitást jelképez.

Théta (5-8 Hz):

Még nagyobb amplitúdó és lassabb frekvencia. Nagyon jótékony hullámforma: pihentető théta hullámok leginkább alváskor vagy mély meditációban fordulnak elő.

A hippokampusz területén a théta-hullámok aktivitása felelős a memória felidézéséért, és a beérkező jelek feldolgozására való "készenlét" állapotát mutatja. A magasabb théta-hullámok jobb memóriafelidézéssel és kontextusba helyezéssel egyenlőek.

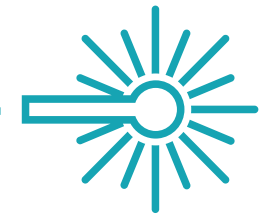
A prefrontális kéregben lévő théta ritmus bizonyítottan fokozza a belátást és a viselkedési válasz és a belső torzítás feletti kognitív kontroll képességét. Kimutatták azt is, hogy ez felszabadítja a függőséget okozó viselkedési mintákat és "felszabadítja az elmét", hogy jobb döntéseket hozhasson.

Az infravörös LED aktiválása során és akár egy órán keresztül a LED-sisak eltávolítása után felfokozott utazó thétahullám-aktivitást tapasztaltunk.

Delta (1-3 Hz):

Legnagyobb amplitúdó. Mély alvásban található, optimális szintje 30 és 40 magasabb szinteken éber állapotban agyi zavarokkal vagy sérülésekkel hozható összefüggésbe, a stresszminták hordozóhulláma.

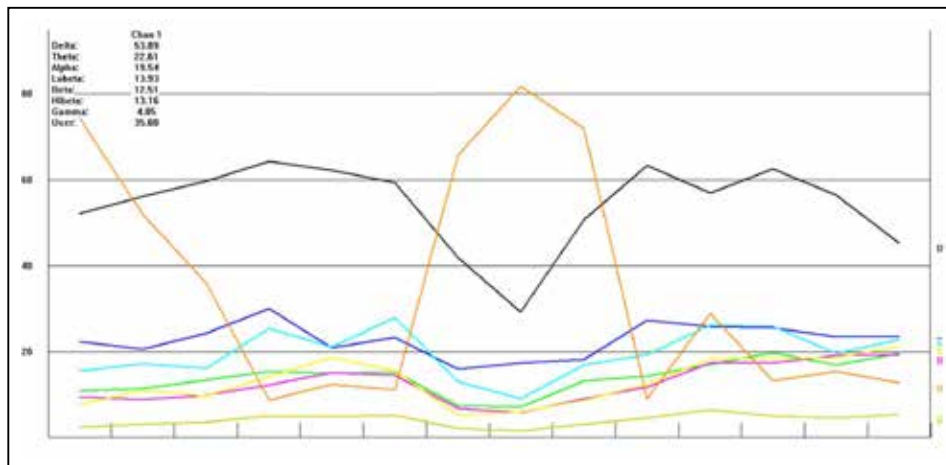
Klinikai megfigyelések LED sisak



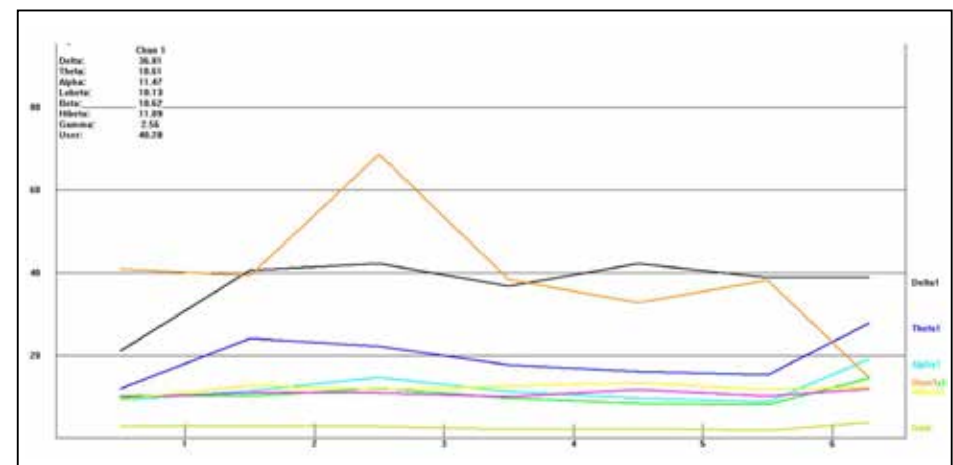
Agyi hullámok mérése James Laporta, MD által (Fokváros, Dél-Afrika)

Integratív orvos

Amplitúdó-változások a sisak előtt
2020 január 24.

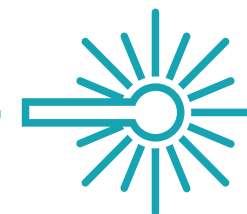


Amplitúdó-változások a sisak után
2020 január 24.



- A hullámok egyenletesek és kevésbé kiszámíthatatlanok, jobb Theta-aránnyal.
- Domináns théta-hullámok: az agy készen áll arra, hogy reagáljon az új ötletekre és kihívásokra. Fokozott regenerációs képesség.
- Csökkentett delta hullámok: kevesebb zavar az agyban (53,89-ről 36,81-re).
- A béta- és alfa-hullámok kiegyensúlyozottak, ami a stresszszint csökkentését és az optimális teljesítményt jelzi.

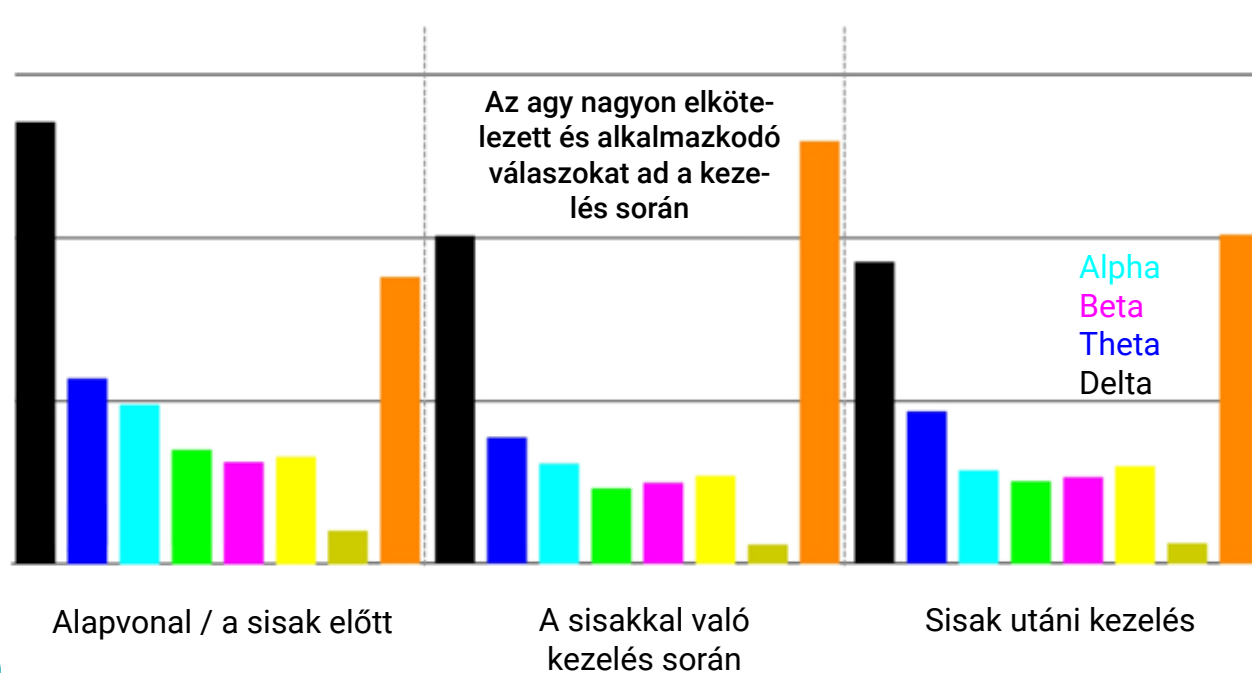
Klinikai megfigyelések LED sisak



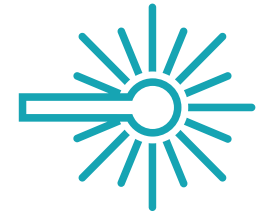
Agyi hullámok mérése James Laporta, MD által (Fokváros, Dél-Afrika)

Integratív orvos

- A fekete delta hullámok az agytörzsben következetesen leszálltak.
 - A 0,5-es csökkenés bármely kezelési beavatkozásra adott klinikailag szignifikáns válasznak minősül.
 - A delta hullámok több mint 15.00-rel csökkentek: rendkívül ritka, hogy ilyen hatást lássunk.
- A sisak csökkenti a stresszt és növeli az agy alkalmazkodóképességét a változó ingerekhez.



Klinikai megfigyelések LED sisak



Agyi hullámok mérése James Laporta, MD által (Fokváros, Dél-Afrika)

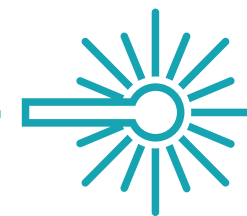
Integratív orvos



Az agyhullámok felvétele a sisak használata alatt lenyűgöző pulzáló ritmust mutatott, teljesen nyugodt agyhullám-aktivitás pillanataival és viszonylag magas, közbeeső théta-hullámaktivitással.

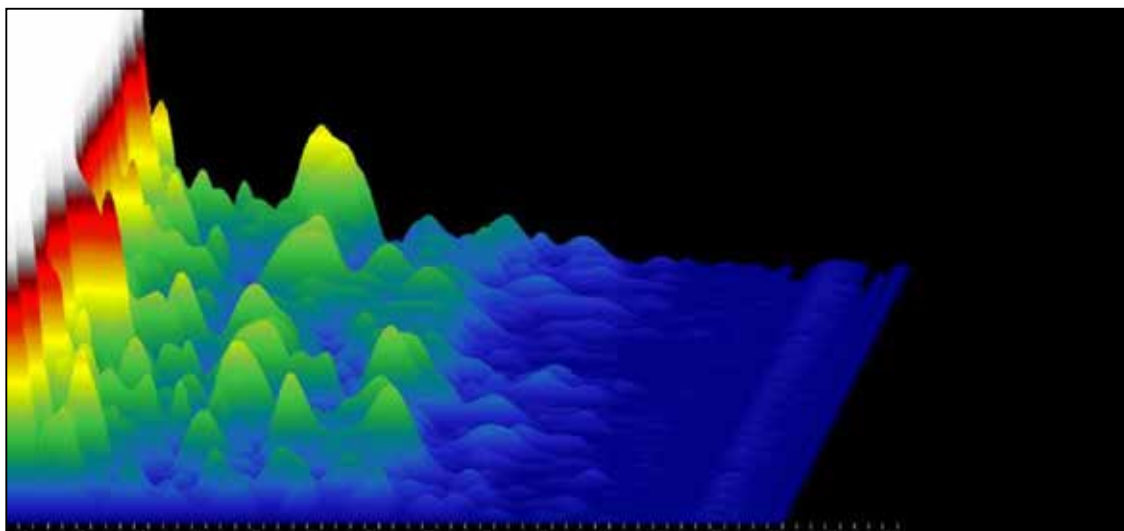
Az agy készen áll arra, hogy reagáljon az új ötletekre és kihívásokra, és fokozott integrációs képességet fejlesztett ki. Az agy láthatóan szabályozza önmagát és alkalmazkodik.

Klinikai megfigyelések LED sisak



Agyi hullámok mérése James Laporta, MD által (Fokváros, Dél-Afrika)

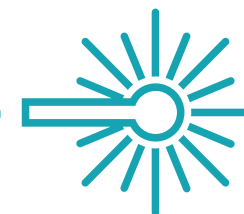
Integratív orvos



A grafikon az egyes agyhullámtípusokon keresztül ritmikus impulzusokat mutat a LED-sisak alatt. A teljes agyhullámspektrumot stimulálják. Az elején (a képernyő bal oldalán) az agy túlműködik, ami általában stressz esetén figyelhető meg.

Miután az agyhullámokat a sisak stimulálta, azok harmonizálódnak és ideális állapotba kerülnek.

Klinikai megfigyelések LED sisak



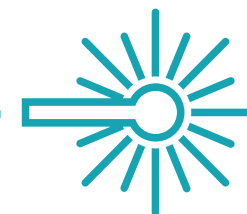
Michael Ellenburg, ND, MPH, LAc (Anchorage, USA) betegadatai

Természetgyógyász orvos és okleveles akupunktúrás orvos

Stroke

Páciens:	C.B. 93 éves, nő
Tünetek:	Jobb oldali CVA 19/12/17-én. A beteg képes járni a gyenge oldalon segítséggel, szükség esetén kerekesszékekkel. A beszéd és a látás nem sérült.
Terápia:	A beteg kombinált hiperbár oxigénterápiát (HBOT), majd Weber sisakkal történő kezelést kapott. Összesen tíz kezelés történt mindkettővel.
LED-sisak protokoll:	A HBOT-ot 60 percig végezték 1,3 ATA mellett 10 egymást követő napon keresztül. A sisakot a HBOT után 30 percig, folyamatos gyakorisággal viselték.
Hatások:	A 10 napos kezelés után a beteg képes volt önállóan állni és rövid távokat járni segítség nélkül.

Klinikai megfigyelések LED sisak



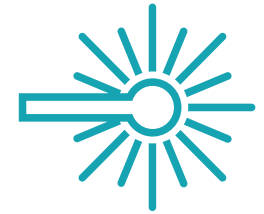
Michael Ellenburg, ND, MPH, LAc (Anchorage, USA) betegadatai

Természetgyógyász orvos és okleveles akupunktúrás orvos

Enyhe kognitív károsodás (MCI)

Páciens:	B.S. 70 éves, férfi
Tünetek:	Az enyhe kognitív károsodás (MCI) körülbelül 2 évvel ezelőtt kezdődött. A beteg nem tudta felidézni az év aktuális hónapját, de még mindig tudott vezetni és kerékpározni.
Terápia:	10 napos kezelés Weber sisakkal és infravörös lézerpárnákkal a hasra (vörös és infravörös LED-ek 24 watton).
LED-sisak protokoll:	A sisakot 30 percig alkalmazták folyamatos gyakorisággal.
Hatások:	A 10 napos kezelés végén a beteg képes volt felidézni az aktuális napot és hónapot, és képes volt ügyvédként folytatni a munkáját.

További klinikai megfigyelések



Beküldte: Garrett Wdowin (Corona Del Mar, USA) és Maureena Bivins (Santa Fe, USA)

Garrett Wdowin: NMD, ABAAHP, FAARM, természetgyógyász orvos, szakterülete az anti-aging és regeneratív orvoslás



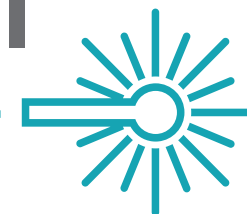
A sisakkal volt olyan személy, aki arról számolt be, hogy jobban alszik kevesebb éjszakai vizelés mellett. Egy másik, akinek naponta fájt a feje és ha használta a sisakot, nem fájt többé. Érezte, hogy segített összpontosítani.”

Maureena Bivins: PhD, LAc



A sisak használata során jobb hangulatot (stabilizálódott), kevesebb mentális fáradtságot, jobb egész testre kiterjedő vérkeringést, kevesebb arcfájdalmat (trigeminális neuralgia) és kevesebb nyakszirti feszültséget tapasztaltam. Körülbelül 15 perccel a kezelés után éreztem, hogy a lábam és a lábujjaim felmelegedtek, és ez a jobb keringésből származó melegség a nap nagy részében kitartott.”

Közzétett tanulmány a LED-sisakról



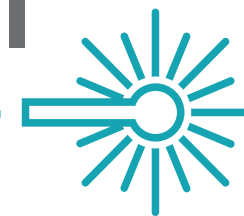
Prof, PhD, MSc, MDsc Gerhard Litscher

Agyi fotobiomoduláció – Regionális agyi oximetria és hőképzés előzetes eredményei

Az agy fotobiomodulációja (PBM) vörös-közeli infravörös (NIR) fénykibocsátó diódákkal (LED) számos neurológiai és pszichológiai rendellenesség innovatív terápiája lehet [1]. A vörös/NIR fény stimulálhatja a mitokondriális légzési lánc komplex IV-et (citokrom c-oxidáz) és fokozhatja az ATP (adenozintrifoszfát) szintézist [1-3]. Ezenkívül az ioncsatornák általi fényelnyelés Ca^{2+} felszabadulásához, transzkripciós faktorok aktiválásához és génexpresszióhoz vezet [1]. Az agyi PBM terápia bizonyíthatja a neuronok metabolikus kapacitását, és képes serkenteni a gyulladásgátló, antiapoptotikus és antioxidáns válaszokat, valamint a neurogenézist és a szinaptogenezist [1]. Az eredmények arra utalnak, hogy a PBM biztonságos és költséghatékony módon javíthatja például az idősebb felnőttek frontális agyi funkcióit [4].

Ez a cikk egy új LED-berendezést mutat be (1. ábra) az agy fotobiomodulációjához, beleértve a közeli infravörös spektroszkópiai mérések és a hőképzés előzetes eredményeit.

Közzétett tanulmány a LED-sisakról



Prof, PhD, MSc, MDsc Gerhard Litscher

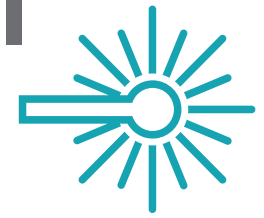
Agyi fotobiomoduláció – Regionális agyi oximetria és hőképzés előzetes eredményei

A regionális agyi oxigéntelítettség (rSO_2) változásának mérése INVOS 5100C Oximeter (Somanetics Corp., Troy, Mt USA) műszerrel történt. A közeli infravörös spektroszkópia egy nem invazív módszer az rSO_2 mérésére az ép koponyán keresztül, amelyet évek óta sikeresen alkalmaznak az orvosi alap kutatásban és klinikai indikációkban [6]. Közeli infravörös fényt (730 és 805 nm) bocsátanak ki a bőrön keresztül, és a különböző szövetek (bőr és csont) áthaladása után a visszatérő fényt a fényforrástól két távolságban érzékeli (3 és 4 cm). Ezen elv alapján a mélyebb struktúrákban (2-4 cm) a vér spektrális abszorpciója meghatározható és rSO_2 -ként definiálható [5,12]. Az érzékelőket, az egészséges önkéntes agyának jobb és bal oldalán lévő frontális területen alkalmazták (lásd 1. ábra). A külső fényhatás minimalizálása érdekében a fejet ezen a területen rugalmas szalaggal borították a felvételi és stimulációs eljárás során. 20 perces pihenőidő után bekapcsolták a LED-stimulációt. A három szakasz (20 perc, 15 perc és 20 perc stimuláció után) eredményeit a 3. ábra mutatja. Vegye figyelembe az rSO_2 jelentős növekedését (bal és jobb oldalon) a koponyán keresztüli LED-stimuláció alatt és még azt követően is. A hőmérséklet változásait a 4. ábra mutatja.



Figyelje meg a regionális agyi oxigén-szaturáció növekedését a bal és a jobb oldali stimuláció alatt és után.

Közzétett tanulmány a LED-sisakról



Prof, PhD, MSc, MDsc Gerhard Litscher

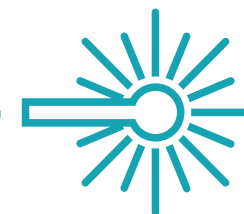
Agyi fotobiomoduláció – Regionális agyi oximetria és hőképképzés előzetes eredményei

A transzkraniális PBM ígéretesnek tűnik különböző mentális betegségek kezelésére: Pitzschke et al. [13] mérte a fény terjedését a Parkinson-kór (PD)-szempontjából releváns mély agyszövet különböző területein egy holttest fejének transzkraniális és transzsfenoidális megvilágítása során (671 és 808 nm-en), és Monte-Carlo szimulációkkal modellezte az emberi agyszövet optikai paramétereit. Ez a tanulmány azt mutatja, hogy lehetséges a mély agyszövetek transzkraniális és transzsfenoidális megvilágítása is. Ez terápiás lehetőségeket nyit a PD-ben vagy más, fényterápiát igénylő agyi betegségben szenvedők számára [13].

Figyelje meg a hőmérséklet emelkedését a sisakon (felső sor; a stimuláció előtt, b stimuláció alatt és c stimuláció után), a homlokon (középső sor; d-f) és az állon (alsó sor; g-i).



Weber Medical GmbH



A világ egyik vezető vállalata az orvosi lézertechnológiában

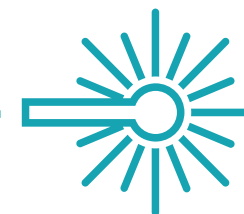


Fő telephely: Lauenförde, Németország

- 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 kutatóintézettel
- 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

Michael Weber, MD

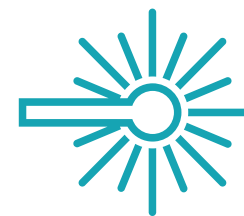


A modern lézerterápia úttörője



- Dr. Michael Weber több mint 30 éve gyakorló orvos Németországban
- Orvosi diplomával és biokémiai szakvizsgával rendelkezik

- Három orvosi központot vezet az általános és belgyógyászat, a fájdalomcsillapítás és a rákkezelés területén
- Számos nemzeti és nemzetközi intézménnyel és egyetemmel folytat kutatási tevékenységet
- Az Orvosi Lézer Alkalmazások Nemzetközi Társaságának elnöke
- Az International Journal for Medical Laser Applications főszerkesztője és több más orvosi folyóirat társszerkesztője
- Kifejlesztette a szabadalmaztatott Weberneedle® orvosi lézereszközöket, amelyeket a német kormány és az Európai Unió anyagilag támogatott



Forgalmazza:

Premium Health Concepts Kft.

9400 Sopron, Híd utca 54.

+36 30 / 229 2196

office@premiumhealth.hu

www.premiumshop.hu

www.laserfeny.hu

