Czy światło podczerwone o długości fali 810 nanometrów może wpływać na metabolizm komórek nerwowych mózgu i stymulować procesy neurogenezy?

Tak, światło podczerwone o długości fali 810 nanometrów może wpływać na metabolizm komórek nerwowych mózgu i stymulować procesy neurogenezy. Metoda ta, znana jako **fotobiomodulacja** lub **terapia laserowa niskiej intensywności (LLLT)**, wykorzystuje światło do oddziaływania na tkanki biologiczne i ma szereg potencjalnych korzyści dla zdrowia mózgu.

Mechanizmy działania

1. **Stymulacja mitochondriów**:

- Światło w zakresie bliskiej podczerwieni (NIR) przenika przez skórę i czaszkę, docierając do tkanki mózgowej. Mitochondria w komórkach mózgu absorbują to światło, co prowadzi do zwiększenia produkcji adenozynotrójfosforanu (ATP), głównego nośnika energii w komórkach.
- **Kluczowe komponenty**: Cytochrom c oksydaza, ważny składnik mitochondriów, absorbuje światło i zwiększa aktywność mitochondriów, poprawiając metabolizm energetyczny komórek.

2. **Ochrona antyoksydacyjna**:

- **Fotobiomodulacja** zmniejsza poziom stresu oksydacyjnego, obniżając ilość reaktywnych form tlenu (ROS). To chroni neurony przed uszkodzeniami i sprzyja ich przeżyciu.
- **Kluczowe badania**: Badania pokazują, że światło NIR może zmniejszać poziom stresu oksydacyjnego i zapalenia w mózgu, co jest ważne dla utrzymania zdrowia neuronów.

3. **Neurogeneza i neuroplastyczność**:

- **Światło NIR stymuluje czynniki wzrostu**, takie jak czynnik wzrostu nerwów **(NGF)** i mózgowy czynnik neurotroficzny **(BDNF)**, które wspierają neurogenezę i plastyczność komórek nerwowych.
- **Potwierdzenie badań**: Niektóre badania na modelach zwierzęcych i badania kliniczne na ludziach pokazują, że fotobiomodulacja może wspierać wzrost nowych neuronów i poprawiać plastyczność synaptyczną.

Zastosowanie i badania kliniczne

1. **Leczenie urazów mózgu**:

- Fotobiomodulacja jest stosowana w celu poprawy regeneracji po urazach mózgu (TBI) i udarze. Badania pokazują, że terapia światłem może przyspieszać regenerację komórek nerwowych i poprawiać funkcje poznawcze po urazach.

2. **Choroby neurodegeneracyjne**:

- Prowadzone są badania nad wpływem światła podczerwonego na takie choroby, jak choroba Alzheimera i Parkinsona. Wstępne wyniki wskazują na potencjał w spowalnianiu progresji tych chorób i poprawie funkcji poznawczych.

3. **Poprawa funkcji poznawczych**:

- Badania pokazują, że regularne stosowanie fotobiomodulacji może poprawiać pamięć, uwagę i inne funkcje poznawcze u zdrowych ludzi oraz u pacjentów z zaburzeniami poznawczymi.

Przykłady badań

- **Naeser et al. (2014)**: Badanie wykazało, że pacjenci z urazami mózgu, którzy poddani byli terapii światłem podczerwonym, wykazali znaczną poprawę funkcji poznawczych i nastroju.

- **Chao et al. (2007)**: Eksperymenty na modelach zwierzęcych wykazały, że światło podczerwone zwiększa neurogenezę w hipokampie, obszarze mózgu odpowiedzialnym za naukę i pamięć.

Podsumowanie

Fotobiomodulacja z użyciem światła podczerwonego o długości fali 810 nanometrów jest obiecującą metodą stymulacji metabolizmu komórek nerwowych i procesów neurogenezy. Metoda ta ma potencjał w poprawie funkcji poznawczych oraz regeneracji po chorobach neurodegeneracyjnych i urazach mózgu.

Źródła

1. Naeser, M. A., Zafonte, R., Krengel, M. H., Martin, P. I., Frazier, J., Hamblin, M. R., & Knight, J. A. (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.
2. Chao, L. L., et al. (2007). Infrared light promotes the survival of neural progenitor cells. *Cell Transplantation, 16*(5), 609-617.