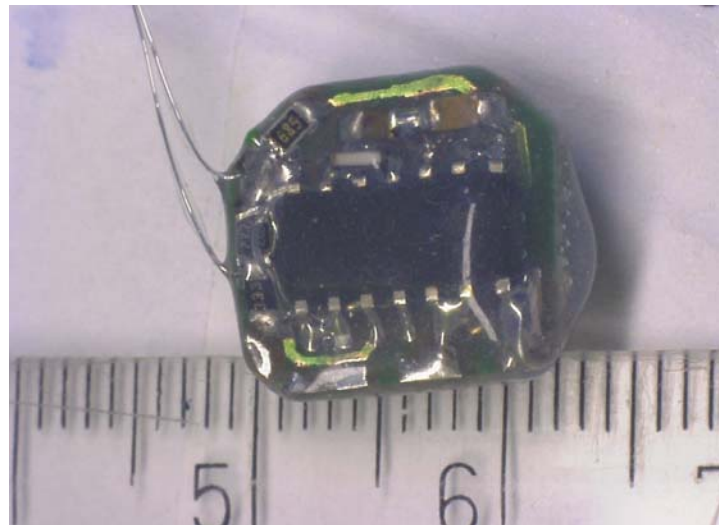


Neurostymulatory

Opis osiągnięcia

Opracowano rodzinę konstrukcji neurostymulatorów wszczepialnych do eksperymentalnych zastosowań biomedycznych, w szczególności do stymulacji wegetatywnego układu nerwowego.

Neurostymulacja wegetatywnego układu nerwowego postrzegana jest obecnie jako obiecująca technika leczenia chorób układu pokarmowego, w szczególności otyłości. W chwili obecnej skuteczność metody weryfikowana jest przy pomocy doświadczeń na zwierzętach (szczury). Omawiana technika opiera się na obserwacji, że spożycie pokarmu powoduje wysyłanie do mózgu przez umieszczone w przewodzie pokarmowym neuroreceptory (reagujące zarówno na bodźce mechaniczne jak i chemiczne) sygnałów świadczących o obecności pokarmu; sygnały te są interpretowane przez mózg jako uczucie sytości. Zjawisko to jest łatwo obserwowalne jako wzrost aktywności elektrycznej nerwu błędnego przenoszącego omawiane sygnały. Zatem, sztuczne wprowadzanie sygnałów zbliżonych do naturalnych do nerwu błędnego powinno sztucznie wywoływać w mózgu odczucie sytości, a co za tym idzie zmniejszenie przyjmowania pokarmu; teza ta została pozytywnie zweryfikowana doświadczalnie. Źródłem sygnałów wprowadzanych do nerwu jest wszczepione do wnętrza organizmu urządzenie zwane neurostymulatorem, generujące odpowiednie impulsy które następnie wprowadzane są do nerwu przy użyciu przymocowanych doń elektrod.



Rys.1. Neurostymulator wszczepialny, wykonany w technologii dyskretniej, zahermetyzowany w biogodnej żywicy.

Istotny problem natury stanowi opracowanie neurostymulatora możliwego do praktycznego zastosowania w badaniach na zwierzętach. Urządzenie takie musi spełniać szereg ostrych wymogów, związanych m.in. z: niezawodnością, ceną jednostkową, parametrami sygnału wyjściowego, rozmiarami i biogodnością (aby uniknąć odrzucenia wszczepu przez organizm).

Zastosowanie

Opracowane urządzenia zostały wdrożone do małoseryjnej produkcji doświadczalnej w ITE. Wielkość produkcji doświadczalnej pokrywa zapotrzebowanie znanych odbiorców krajowych i zagranicznych. Istnieje możliwość jej zwiększenia w miarę wzrostu zapotrzebowania.

Układy opracowane i produkowane przez ITE znalazły zastosowanie w szeregu nowatorskich badań medycznych realizowanych przez Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie oraz Nikolaus-Fiebiger-Centre für Molekular Medicine w Erlangen (Niemcy). Badania dotyczą nowych metod leczenia schorzeń cywilizacyjnych takich jak: otyłość, nadciśnienie, cukrzyca.

Znaczenie naukowe, ekonomiczne i społeczne

Opracowanie i wdrożenie do produkcji doświadczalnej w kraju konstrukcji neurostymulatora znacząco obniżyło wymogi finansowe badań nad terapeutycznym zastosowaniem neurostymulatorów. Wcześniej jedyną alternatywą był zakup urządzeń za granicą, co wiązało się z kosztami na poziomie kilkuset EUR za sztukę. Biorąc pod uwagę, że w pojedynczym eksperymencie wykorzystuje się typowo ok. 30 zwierząt doświadczalnych, oznaczało to wydatek na poziomie kilku-kilkudziesięciu tysięcy EUR (urządzenia są jednorazowego użytku). Ponadto parametry dostępnych urządzeń nie były dostosowane do wymogów badań realizowanych w kraju. W przypadku opracowanych neurostymulatorów koszt jednostkowy jest na poziomie kilku-kilkudziesięciu EUR, a parametry sygnału wyjściowego dopasowywane są do konkretnych wymagań odbiorcy podyktowanych uwarunkowaniami biomedycznymi. Umożliwia to prowadzenie w warunkach krajowych nowatorskich badań na światowym poziomie, zmierzających do opracowania nefarmakologicznych metod leczenia chorób cywilizacyjnych takich jak: otyłość, nadciśnienie, cukrzyca. Rozwój takich metod, umożliwiających zmniejszenie kosztów i skutków ubocznych oraz poprawę skuteczności terapii jest szczególnie istotny w obliczu starzenia się społeczeństwa, co objawia się m.in. wzrostem występowania ww. schorzeń.

Źródła finansowania:

Środki własne Instytutu Technologii Elektronowej Oddziału w Krakowie (ITE OK).

Twórcy osiągnięcia:

prof. Piotr J. Thor (CMUJ)
dr inż. Wiesław Zaraska (ITE OK)
dr hab. inż. Marcin Lipiński (AGH)
mgr inż. Krzysztof Zaraska (ITE OK)