

# Praca dyplomowa inżynierska

## Zastosowanie promieniowania mikrofalowego w medycynie

**Autor: Martyna Kalinowska**

Nr albumu: 234911

Promotor: dr inż. Robert Cherbański

Rok akademicki: 2013/2014

### Wprowadzenie

Promieniowanie mikrofalowe jest ułożone w widmie promieniowania elektromagnetycznego między promieniowaniem podczerwonym, a falami ultrakrótkimi. Promieniowanie mikrofalowe jest wykorzystywane w medycynie m.in. jako źródło ciepła. Jednym z istotnych obszarów zastosowań promieniowania mikrofalowego jest medycyna, gdzie jest ono używane do obrazowania guzów nowotworowych. Stosunkowo nową metodą jest zastosowanie termicznej ablacji mikrofalowej w terapiach nowotworowych. Wykorzystuje się także metodę mikrofalową w leczeniu choroby wieńcowej oraz torakoskopowej ablacji izolowanego migotania przedsionków.

### Cel i zakres pracy

Celem pracy jest zaprezentowanie zastosowań promieniowania mikrofalowego w medycynie.

Zakres pracy obejmuje:

- metody obrazowania mikrofalowego w medycynie
- przedstawienie termicznej ablacji mikrofalowej jako formy terapii nowotworowej
- przykładowe terapie z użyciem termoablacji mikrofalowej, sposoby jej modelowania i obrazowania oraz wykorzystane do tego celu urządzenia i warunki pracy
- wyniki zastosowanych terapii

### Obrazowanie mikrofalowe

Wykorzystując promieniowanie mikrofalowe można wykryć guzy nowotworowe za pomocą kilku metod, które dzielimy na:

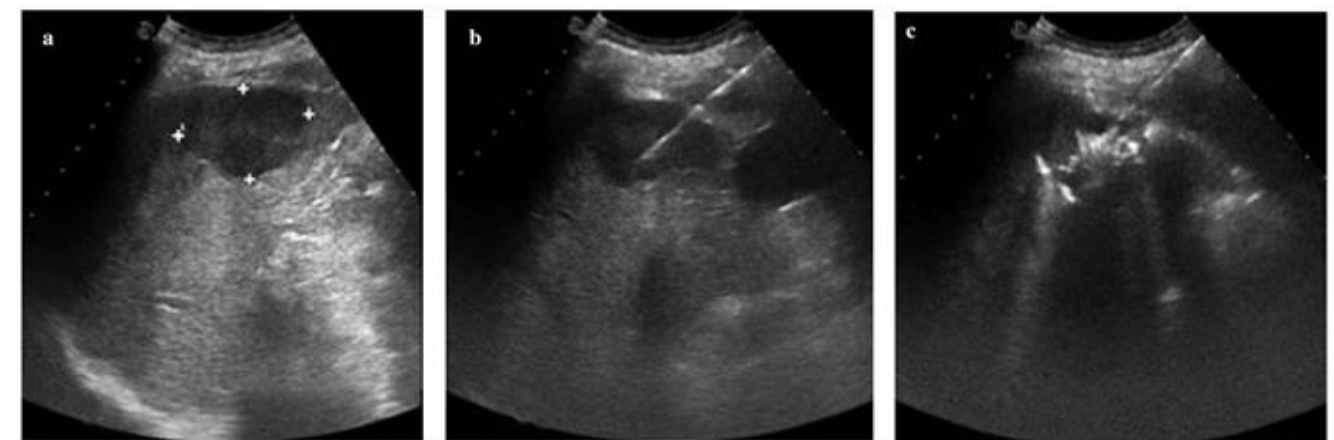
- pasywną,
- hybrydową,
- aktywną.

### Terapie z użyciem termicznej ablacji mikrofalowej

Jedną z najnowszych metod leczenia choroby wieńcowej jest zastosowanie termicznej ablacji polegającej na wprowadzeniu do guza anteny z elektrodą generującą powstanie zmiennego pola elektrycznego o wysokiej częstotliwości niszczącego tkankę patologiczną.

Ablacja termiczna jest także wykorzystywana, jako eksperymentalna metoda leczenia nowotworu prostaty, stosowana jako metoda wspomagająca w przypadku nawrotu choroby. Terapia zapewnia leczenie patologicznych tkanek w docelowej strefie przy jednoczesnej minimalizacji ogrzewania zdrowych obszarów.

Termiczna ablacja z użyciem promieniowania elektromagnetycznego o dużej częstotliwości stosowana jest w przypadku nowotworu wątroby. Metoda ta pozwala na uzyskiwanie większych średnic ablacji. Zapewnia także krótszy czas, większą skuteczność leczenia, a także możliwość jednoczesnego użycia wielu anten. Na rysunku 1 przedstawiono zdjęcia ultrasonograficzne dla etapów: planowania, przeprowadzania zabiegu i po zakończeniu całej procedury.



Rysunek 1. Obrazy uzyskane przy pomocy kierowania ultrasonograficznego dla procedury termicznej ablacji mikrofalowej na wrotu odbytniczego z przerzutem w wątrobie (a-planowanie procedury, b-kierowanie, c-monitorowanie) [Veltri A., Gazzera C., Rotondella C., Camerano F., Busso M., Gandini G].

### Wnioski

W ostatnich latach promieniowanie mikrofalowe coraz częściej znajduje zastosowanie w wielu ważnych dziedzinach takich jak medycyna. Promieniowanie mikrofalowe zaczyna mieć znaczenie w obrazowaniu klinicznym oraz terapiach leczniczych. W przypadku obrazowania metody mikrofalowe są uzupełnianiem znanych metod diagnostycznych zapewniając szybsze diagnozowanie bardzo małych guzów nowotworowych. Termiczna ablacja mikrofalowa jest wykorzystywana przede wszystkim w leczeniu nowotworów. Pojawiły się także innowacyjne terapie z użyciem promieniowania mikrofalowego do leczenia układu krwionośnego. W procedurach klinicznych mikrofałe nie są stosowane na dużą skalę, co wiąże się z brakiem dostatecznych danych dotyczących ich wpływu na organizm człowieka. Jednak wyniki uzyskane dla tych terapii są bardzo zachęcające i dają szansę na dalszy rozwój metod.