

Katedra i Oddział Kliniczny Chorób Wewnętrznych,  
Angiologii i Medycyny Fizykalnej,  
Wydziału Lekarskiego z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym w Zabrze  
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach z siedzibą w Bytomiu  
Ośrodek Diagnostyki i Terapii Laserowej Nowotworów  
Centralna Pracownia Endoskopii  
Pracownia Genetyczna Nowotworów  
KIEROWNIK: Prof. zw. dr hab. n. med. dr h. c. Aleksander Sieroń

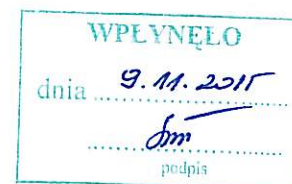


ul. Bałorego 15  
41-902 Bytom  
Polska

☎: (0-32) 786 16 30  
Faks: (0-32) 786 16 30  
E-mail: sieron1@o2.pl  
Witryna: www.szpital2.bytom.pl

Bytom, dnia 28.10.2015r.

## RECENZJA



### **Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Piotra Gasa pt.: „Modelowanie rozkładu temperatury i pola elektromagnetycznego w hipertermii o częstotliwości radiowej i mikrofalowej”.**

Współczesna medycyna stara się warunkować skuteczne leczenie zobjektywizowaniem parametrów terapii w określonej jednostce chorobowej, jednak nie rezygnując z adekwatnej dla pacjenta farmakologicznej personalizacji. W onkologii, dzięki konsekwentnie wprowadzonym od kilkadziesiąt lat technikom obliczeniowym, najbliższej objektywizacji terapii lokuje się promieniowanie jonizujące.

W tejże onkologii od wielu lat, a nawet wieków, medycyna stara się zdefiniować problem wpływu na procesy nowotworowe dostarczonego endo- lub egzogenicznie ciepła powodującego wyższą niż fizjologiczną temperaturę guza. Autor we wstępie swojej dysertacji w sposób szeroki przedstawia niezbędną do zrozumienia hipertermii wiedzę na temat nowotworów, w tym obejmującą unaczynienie guza nowotworowego i będącej jego patologiczną konsekwencją hipoksji. Omawia także etiologię nowotworów zarówno w Polsce jak i poza jej granicami.

Rozdziały, które można nazwać wstępem lub przeglądem literatury napisane są ze swadą naukowca i prezentują dużą wiedzę merytoryczną. W szczególności sposób na moje uznanie zasługują dwa rozdziały poświęcone hipertermii. W rozdziale III w sposób wręcz encyklopedyczny Autor pokazuje historyczny rozwój hipertermii, zarówno w monoterapii, jak i w terapii skojarzonej. Wskazuje, na podstawie literatury, że hipertermia skojarzona z

leczeniem chemioterapeutycznym może być efektywnym poszerzeniem dotychczasowej terapii raka.

Jedną z dobrych prób przegrzewania organizmu, a ściślej przegrzewania struktur nowotworowych są metody przegrzewania miejscowego, w których wykorzystać można zarówno hipertermię z użyciem anten jak i hipertermię z wykorzystaniem nanocząsteczek ferromagnetycznych. I w jednym i drugim przypadku ta forma hipertermii skojarzona jest z oddziaływaniem pola elektromagnetycznego na tkanki patologiczne z ewentualnym wzbogaceniem oddziaływania poprzez dedykację swego rodzaju farmaceutyka, jakim są struktury nanoferromagnetyczne, co w ocenie autora recenzji jest ważne, bo znane mu z własnego doświadczenia.

Doktorant na podstawie cytowanych w pracy artykułów dowodzi niejednoznaczności skuteczności różniących się parametrami fizycznymi pól elektromagnetycznych.

Poszukiwania dobrego modelu terapii hipertermicznej w leczeniu nowotworów trwają i będą jeszcze trwać przez wiele lat, ponieważ struktury proliferacyjne różnią się biologiczną reakcją na zmianę temperatury tkanki.

Autor dysertacji zdecydował się w części oryginalnej pracy na przedstawienie modeli, które mogą w przyszłości umożliwić skuteczną hipertermię guza. Modele proponowane przez autora są opisane przez określone równania i ocenione poprzez metody symulacyjne.

Autor recenzji, będąc lekarzem klinicystą i biofizykiem, zdaje sobie sprawę z trudności czekających na przygotowującego określone parametry terapii bioinżyniera. Niejednorodność struktur naszego organizmu, zwłaszcza struktur nowotworowych wymaga bowiem nie tylko wnikliwej analizy teoretycznej, ale także skorygowania uzyskanych wyników z badaniami *in vitro*, *in vivo* na modelu zwierzęcym i w eksperymencie klinicznym.

Ponieważ celem rozprawy jest udowodnienie tezy, że metoda elementów skończonych jest skutecznym narzędziem modelowania hipertermii elektromagnetycznej oraz umożliwia szacowanie rozkładu temperatury w tkance dlatego Doktorant, mimo iż zdawał sobie sprawę z uproszczenia zdecydował się rozważać modele o prostej geometrii, jednorodne, relatywnie uśrednione i izotropowe.

Jako nową, wnoszoną przez Doktoranta i istotną z punktu widzenia hipertemii elektromagnetycznej, należy uznać propozycję włączenia wieloszczelinowej anteny do leczenia interstycjalnego hipertermią mikrofalową oraz opracowanie modeli pozwalających na wyznaczenie współczynnika absorpcji własnej oraz mocy rozpraszanej w nanocząstkach magnetycznych.

Praca ma typowy układ, składający się z 7 rozdziałów, zakończenia, spisu literatury, oraz informacji o źródłach internetowych.

Literatura jest bardzo rozległa i obejmuje, zarówno dane historyczne, jak i nowe, zarówno w literaturze pisanej, jak i źródłach internetowych.

Podsumowując uważam, że rozprawa doktorska mgr inż. Piotra Gasa wykonana pod kierunkiem dr hab. inż. Eugeniusza Kurgana wnosi istotne elementy nowości i wpisuje się w obszar ważnej współpracy pomiędzy kliniką a teorią. W sposób szczególny autor recenzji chce podkreślić łatwość poruszania się Doktoranta po terenie diagnostyki i terapii onkologicznej. Mam nadzieję, że wdrożenie uzyskanych wyników, a przede wszystkim wniosków, które płyną z pracy będzie możliwe w najbliższym czasie dla dobra chorych na raka pacjentów.

Na podstawie przedstawionej powyżej argumentacji, istotnych elementów nowości i ważnych przyszłościowych przesłanek praktycznych wnioskuję do Wysokiej Rady Wydziału Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie o dopuszczenie mgr inż. Piotra Gasa do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Jednocześnie wnoszę o wyróżnienie pracy.

P. Kuciński      A. Kuciński