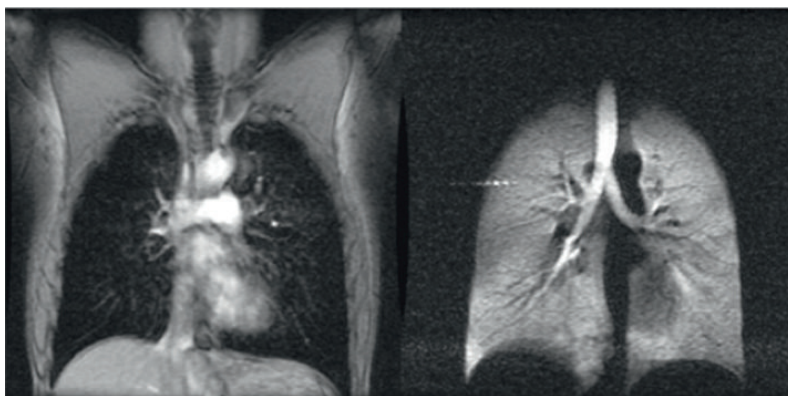


Gazy szlachetne w służbie magnetycznego rezonansu jądrowego

O badaniach w Zakładzie Optyki Atomowej Instytutu Fizyki UJ

W poprzednim numerze 18 *Neutrina* mieliście okazję zapoznać się z magnetycznym rezonansem jądrowym i jego zastosowaniem w medycynie. W tym artykule przedstawimy zastosowanie tej metody do badania płuc.

Uważni czytelnicy poprzedniego artykułu pamiętają, że metoda **M**agnetycznego **R**ezonansu **J**ądrowego (MRJ) jest bardzo skuteczna w obrazowaniu ciała ludzkiego. Bazuje ona na oddziaływaniach magnetycznego momentu jąder wodoru, podstawowego składnika wody, z zewnętrznym polem magnetycznym, w którym umieszcza się pacjenta. Jak wiadomo, w płucach jest powietrze, a nie woda czy uwodnione molekuly. Z tego powodu płuca w obrazie MRJ są przedstawiane jako czarne plamy bez struktury (rys. 1 – zdjęcie po lewej stronie).

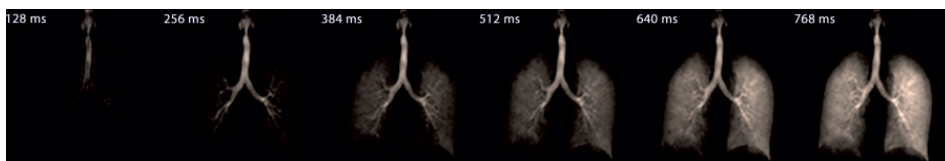


Rys. 1. Obrazy płuc wykonane metodą MRJ z użyciem standardowej procedury pomiaru sygnału z jąder atomów wodoru (po lewej) i z użyciem spolaryzowanego helu (po prawej)

Fizycy znaleźli rozwiązanie tego problemu. Otóż należy płuca napełnić jakimś nietoksycznym gazem, którego jądra będą miały moment magnetyczny, podobnie jak wodór. Nietoksyczne są gazy szlachetne, np. hel i ksenon. Można bez obawy o zdrowie odetchnąć gazem szlachetnym (byle nie za długo, aby się nie udusić z powodu braku tlenu), a w tym czasie dokonać „skanu” płuc.

Szkopuł w tym, że zarówno hel, jak i ksenon mają jądra nieposiadające momentu magnetycznego. Ale i na to jest sposób: należy użyć izotopów tych pierwiastków. Izotopy helu ^3He i ksenonu ^{129}Xe posiadają o jeden neutron mniej w jądrze, dzięki temu ich jądra mają moment magnetyczny (patrz artykuł o spinie w *Neutrinie* 18).

Samo napełnienie płuc np. izotopem helu daje jeszcze zbyt słaby sygnał, by metoda była użyteczna w diagnostyce. Okazało się, że dopiero użycie tzw. spolaryzowanego helu daje zadowalające rezultaty (rys. 1 – zdjęcie po prawej).



Rys. 2. Obrazy płuc w miarę napełniania ich spolaryzowanym helem

Co to znaczy, że hel jest spolaryzowany? To znaczy, że momenty magnetyczne jąder izotopu helu są uporządkowane, w większości ustawione równolegle i zgodnie ze zwrotem pola magnetycznego.

Fizycy potrafią wytwarzać spolaryzowany hel i ksenon. Odbywa się to w procesie nazwanym pompowaniem optycznym. Więcej na ten temat będziecie mogli się dowiedzieć z artykułu Anny Wojny – doktorantki z Instytutu Fizyki UJ. Artykuł zostanie zamieszczony w *Fotonie* 120.

W Instytucie Fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego znajduje się polaryzator dla ^3He . Także szpital im. Jana Pawła II w Krakowie posiada polaryzator, który jest używany w skanerze medycznym. Fizycy i lekarze współpracują nad metodą diagnostyki płuc. Metoda ta jest nieszkodliwa dla zdrowia więc można ją powtarzać wiele razy i w ten sposób śledzić postępy w leczeniu.

Z.G-M