

Oprogramowanie pomoże w diagnostyce nowotworów

27 września 2016

Algorytmy komputerowe opracowane przez dr. inż. Henryka Olszewskiego można z powodzeniem wykorzystać w diagnostyce nowotworów. System informatyczny jest przełomowy, bo pozwala zidentyfikować na obrazie ze skanera granice obszarów mało różniących się od otaczającej tkanki miękkiej, na przykład guzy nowotworowe.

Dr inż. Henryk Olszewski z Instytutu Informatyki Stosowanej im. Krzysztofa Brzeskiego w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Elblągu wraz z byłym studentem, obecnie programistą i informatykiem Wojciechem Wojtkowskim opracowali modele trójwymiarowe serca, płuc, układu kostnego oraz układu krwionośnego 11-miesięcznego Maćka – syna Wojciecha Wojtkowskiego.

Maciuś urodził się ze złożoną wadą serca. Jak podkreślił w rozmowie z PAP jego ojciec, maluch ma niewykształcone tętnice między płucami a sercem, a także hipoplazję łożyska płucnego oraz złą konfigurację naczyń krwionośnych i ubytek w przegrodzie komorowej serca.

Dziecko w czwartej dobie życia przeszło operację ratującą. Kardiochirurdzy wykonali zespolenie w postaci rurki, które zapewniło ukrwienie i dotlenienie serca. Jednak jest to stan przejściowy, dziecko rośnie i zespolenie jest mało wydolne.

Aby pomóc kardiochirurgom ze szpitala św. Wojciecha w Gdańsku Zaspie przygotować się do kolejnej operacji, ojciec Maciusia wraz ze swym dawnym wykładowcą dr. inż. Henrykiem Olszewskim podjęli się opracowania modelu chorego serca chłopca. Modele serca, jak i płuc wykonane w skali 1 do 1 pomogą zaplanować etapy operacji, zmniejszyć ryzyko zabiegu i przewidzieć jego efekty.

Dr inż. Henryk Olszewski powiedział PAP, że punktem wyjścia do opracowania modelu serca, płuc jak i naczyń krwionośnych były zdjęcia DICOM z tomografu komputerowego.

Łącznie było ich 650 tak zwanych slice-ów, czyli płaskich zdjęć z przekroju przez klatkę piersiową dziecka, uzyskanych w równych odstępach co 0,4 mm. Głębokość klatki piersiowej dziecka wyniosła 26 cm – tłumaczył dr inż. Olszewski.

Jak powiedział, nauka dysponuje publikacjami na temat modelowania kości. Na zdjęciach DICOM widać dobrze układ kostny, ponieważ stopnie szarości obrazujące struktury kostne na obrazach z tomografu są mocno zaznaczone – wyjaśnił.

„Nikt nie podejmuje się wyodrębnienia tkanek miękkich do modelowania, ponieważ stopnie szarości przedstawiające struktury i kontury tych tkanek na obrazie tomograficznym są mało zróżnicowane. To był największy problem, chodziło o to, by napisać program, który potrafiłby różnicować stopnie szarości w obrazie tomograficznym o niewielkim gradiencie” – podkreślił dr inż. Olszewski.

Opracowany program określił stopnie szarości przylegających do siebie tkanek, znajdował krawędzie różnych struktur w jednym zdjęciu DICOM. W ten sposób uzyskano obrys jednej konkretnej tkanki miękkiej np. serca w jednym zdjęciu DICOM.

Istnieje oprogramowanie (system Materialise MIMICS), które łączy liniowo (pole line – PAP) krawędzie struktur, ale jego dzierżawa jest bardzo kosztowna – wyjaśnił naukowiec.

„Wymyśliłem inną metodę – punktową, na wyodrębnione krawędzie nakładana jest przestrzenna siatka punktów, między warstwami punktów interpoluje się jeszcze punkty pośrednie, by w rezultacie otrzymać przestrzenną chmurę punktów, następnie na chmurze buduje się siatkę trójkątów (simpleks-ów) i rozpina się na niej powłokę za pomocą wielomianów sklejanych” – wyjaśnił dr inż. Olszewski.

„Staram się, by na jednym zdjęciu było kilka tysięcy punktów, jeśli chodzi o serce Macka to liczba punktów wyniosła 1 mln 300 tys. punktów, zaś trójkątów było 760 tys. Nie jest to ręczna praca, siatkę punktów budują algorytmy” – podkreślił naukowiec.

„Dzięki algorytmom powstał model serca, płuc i naczyń krwionośnych chłopca. Wojtek prowadził modelowania innym systemem i innym sposobem” – podkreślił naukowiec.

„Opierając się na tym zestawie danych stworzyliśmy na bazie zdjęć DICOM własne modele tkanek, po to, by lekarze wybrali, który z proponowanych modeli jest najlepszy i najdokładniejszy” – podkreślił naukowiec.

Dodał, że oprócz modelu serca, także model płuc jest kluczowy do planowanej operacji.

„Okazuje się serce Maćka jest praktycznie wbite w jeden płat płucny. W czasie operacji trzeba zatem znaleźć drogę dojścia do serca. Ponieważ chłopiec nie ma wyodrębnionej tętnicy między płucami a sercem, trzeba w to miejsce włożyć zawiniętą rurkę z tworzywa zastępującą tętnicę. Rurka będzie się rozciągać i wydłużać wraz ze wzrostem dziecka. Ale żeby to zrobić, trzeba znaleźć wolne miejsce w płucach” – tłumaczył dr inż. Olszewski.

Model płuc posłużył do tego, by to wolne miejsce znaleźć. Wygenerowany model płuc jest tak dokładny, że widać po ich przekrojeniu miąższ płucny oraz rozkład naczyń krwionośnych, (a po przekroju tętnice – to do usunięcia). Kardiochirurdzy będą znać zatem miejsce, gdzie można wyciąć miąższ płucny nie uszkodzając naczyń krwionośnych – wyjaśnił naukowiec.

Dr inż. Olszewski powiedział, że opracowana metoda pozwala na uzyskanie modeli 3D ze zdjęć zarówno z tomografu komputerowego, jak z rezonansu magnetycznego.

„Może być ona pomocna do wykrywania guzów nowotworowych.

Obecnie guzy wykrywa się podczas badania PET (pozytonowa tomografia emisyjna), gdzie do układu naczyniowego wprowadzane są izotopy, które następnie gromadzą się w tkankach nowotworowych i widać je na zdjęciach z tomografów. Dzięki opracowanej metodzie guzy nowotworowe, które na zdjęciach z tomografii mają inną, często zwartą strukturę, będzie można odróżnić od pozostałych zdrowych tkanek miękkich” – zaznaczył naukowiec.

Źródło: NaukawPolsce.PAP.pl