

Mapy tlenowe pomogą w leczeniu nowotworów

Zdrowie

Fot. Fotolia

Ilość tlenu w guzie nowotworowym wpływa na powodzenie radioterapii. Im mniej tlenu, tym terapia jest trudniejsza i wymaga większej dawki promieniowania. Polka pracuje nad mapami tlenowymi wskazującymi tkanki w tlen ubogie i te, które mają go pod dostatkiem.

Guzy nowotworowe, które powstają w organizmie człowieka czy zwierzęcia, mają zdecydowanie mniej tlenu w porównaniu do tkanek zdrowych. W dodatku niektóre miejsca danego guza mogą być dużo lepiej natlenione od pozostałych. "Co bardziej istotne, bardzo duże różnice w stopniu natlenowania komórek nowotworowych występują pomiędzy poszczególnymi pacjentami" - powiedziała PAP dr hab. Martyna Elas z Wydziału Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii Uniwersytetu Jagiellońskiego.



Jej grupa badawcza wykazała, że stopień natlenowania komórek nowotworowych ma duże znaczenie w skuteczności prowadzonej radioterapii. "Jeżeli w danej komórce czy tkance jest dużo tlenu, to radioterapia będzie bardzo skuteczna. Jeśli w guzie jest go mało, to komórki będą odporne na radioterapię i wtedy należy zwiększyć dawkę promieniowania podawaną pacjentowi" - wyjaśniła rozmówczyni PAP.

Jednak - jak tłumaczyła badaczka - dzisiejsze leczenie radioterapeutyczne opiera się na założeniu, że natlenowanie we wszystkich komórkach jest jednakowe. Powodem jest brak dobrej metody, która pomogłaby radioterapeutom podpatrywać natlenienie tkanek i komórek u pacjenta. W tej sytuacji z pomocą mogą przyjść mapy tlenowe, nad którymi pracuje właśnie dr hab. Martyna Elas.

"Chcemy, aby mapy tlenowe były stosowane w klinikach i umożliwiały precyzyjne i ilościowe oznaczanie stężenia tlenu w tkankach. W tej chwili jest to dość trudne. Do tego celu stosuje się obecnie elektrody tlenowe albo czujniki fluorescencyjne. Zarówno jedno, jak i drugie to igły, które wkłują się w nowotwór i z jednego albo kilku punktów na drodze igły odczytuje stężenie tlenu. Taka metoda jest jednak bardzo wybiórcza. Dlatego nieinwazyjne przygotowanie mapy tlenowej może przynieść o wiele więcej informacji" - opisała rozmówczyni PAP.

Przygotowanie takiej mapy to jednak dość trudna sprawa, bo zwierzęciu - a docelowo pacjentowi - trzeba podać związek, sondę tlenometryczną, który jest czuły na stężenie tlenu. Wysyła on sygnał, który można obserwować przy pomocy tomografu czy spektrometru. Dzięki wykorzystaniu tzw. spektroskopii elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR) naukowcy mogą więc otrzymać informacje z każdego elementu przestrzeni w guzie nowotworowym.

"W ten sposób powstaje trójwymiarowa mapa, w której nie widzimy elementów struktury tkanki, ale kolory pokazujące, ile tlenu jest w danej tkance. W przypadku myszy taki obraz można uzyskać bardzo szybko, nawet w minutę. Jednak im większy obiekt, tym więcej czasu potrzeba" - wyjaśniła dr Elas.

Chcąc wykazać, że informacja o natlenowaniu tkanek jest bardzo pomocna w prowadzeniu skutecznej radioterapii, naukowcy przeprowadzili eksperyment na myszach, którym wszczepili jednakowy guz nowotworowy - włóknakiomiesak. Kiedy osiągnął on określoną wielkość, wszystkie myszy napromienili określoną dawką promieniowania. "Jeszcze przed napromienianiem patrzyliśmy, jakie jest stężenie tlenu w nowotworze. Okazało się, że im mniejsze stężenie tlenu w tkance, tym leczenie daje mniejszy efekt. Jeżeli wszystkie guzy nowotworowe potraktujemy tą samą dawką, to w zależności od stężenia tlenu w momencie napromieniania,

możemy przewidzieć, która mysz będzie wyleczona, a która nie" - powiedziała rozmówczyni PAP.

Przekładając to na sytuację pacjentów, radioterapeuta mając mapę tlenową przed terapią wiedziałby, że - ze względu na ilość tlenu - danemu pacjentowi trzeba podać wyższą dawkę promieniowania, a innemu niższą. Wpływ stężenia tlenu na skuteczność radioterapii jest szczególnie widoczny w przypadku guzów macicy, a także głowy i szyi.

Jednak pomoc w leczeniu nowotworów, to nie jedyna dziedzina, w której można wykorzystać mapy tlenowe. "Jedną z takich przypadłości jest też bezdech nocny, czyli chrapanie, które może prowadzić do silnego niedotlenienia nie tylko mózgu, ale całego organizmu i przyspiesza rozwój nowotworów" - wyjaśniła badaczka. Mogą znaleźć zastosowanie przy terapii: skutków udaru mózgu, niedotlenienia kończyn, uszkodzeń unaczynienia np. przy cukrzycy, trudnych do gojenia ran.

Na razie naukowcy nie mogą obrazować całego ciała pacjenta, a jedynie poszczególne jego części. Przeszkodą jest tu niedostatecznie rozwinięta technologia i brak aparatury, pozwalającej obrazować nowotwory w całym ciele. Jednak - jak zapewniła badaczka - postępy w tej dziedzinie są bardzo duże i za kilka lat taki sprzęt powinien być już dostępny.

Drugim, poważniejszym problemem, który powoduje, że mapy tlenometryczne nie są jeszcze powszechnie wykorzystywane w diagnostyce jest wspomniana już sonda tlenometryczna, czyli podawany pacjentowi związek. "Teraz jest kilka kandydatów na takie sondy, ale najlepsze z nich nie są jeszcze dopuszczone do użytku u ludzi. Jeżeli nie włączy się w to jakaś firma farmaceutyczna, to trudno będzie to wprowadzić na rynek. Same uczelnie nie będą miały wystarczających funduszy, aby przeprowadzić tak kosztowne badania" - wyjaśniła rozmówczyni PAP.

Badania dr hab. Martyny Elas poświęcone mapom tlenowym mózgu są jednym z projektów opisanych w Projektorze Jagiellońskim 2, dostępnym pod adresem: www.projektor.uj.edu.pl

PAP - Nauka w Polsce, Ewelina Krajczyńska