

Eksperyment nr MD228 (ESRF) – **“Investigation of sulfur oxidation states and biological molecules in brain glioma tissue”**.

28.06.2006 - 03.07.2006

Magdalena SZCZERBOWSKA-BORUCHOWSKA\*, Sławomir WOJCIK\*, Marzena KASTYAK\*, Zdzisław STEGOWSKI\*, Joanna CHWIEJ, Marek LANKOSZ, Anna MANKA – Faculty of Physics and Applied Computer Science, AGH University of Science and Technology, Krakow, Poland, Dariusz ADAMEK - Institute of Neurology, Medical College, Jagiellonian University, Krakow, Poland, Maria WROBEL - Institute of Medical Biochemistry, Medical College, Jagiellonian University, Krakow, Poland

Celem przeprowadzonego eksperymentu były wstępne badania stopni utlenienia siarki oraz głównych molekuł biologicznych w tkance glejowych nowotworów mózgu. Wstępne badania wykonane metodą Wood’a przez Instytut Biochemii Lekarskiej CM UJ wskazują na znaczący wzrost siarki sulfanowej wraz ze wzrostem stopnia złośliwości nowotworu. Ponieważ zaobserwowane zmiany biochemiczne mogą być związane liczbą komórek nowotworowych w tkance mogłyby posłużyć jako marker proliferacji komórek nowotworowych.

Eksperyment wykonano na linii ID 21 ESRF w Grenoble. Do oceny stopnia utlenienia siarki w skrawkach tkanki wykorzystano technikę mikro-XANES. W tym celu zastosowano skaningowy mikroskop rentgenowski pracujący w trybie fluorescencyjnym. Rozmiar wiązki wzbudzającej wynosił  $0.5 \times 0.5 \mu\text{m}^2$ . Badania wykonano na cienkich skrawkach tkanki pobranej śródoperacyjnie z obszarów nowotworów o różnym stopniu złośliwości jak również z obszarów nie objętych naciekiem nowotworowym. Jako materiały referencyjne wykorzystano próbki związków organicznych.

W celu uzyskania dwuwymiarowych map rozkładu siarki na różnych stopniach utlenienia wykonano skanowanie próbek z przestrzenną zdolnością rozdzielczą równą  $0.5 \mu\text{m}$  na każdym kierunku. Typowy obszar mapowania wynosił  $100 \times 100 \mu\text{m}^2$ . Do wzbudzenia siarki na poszczególnych stopniach utlenienia stosowano następujące energie promieniowania synchrotronowego:  $2.4735 \text{ keV (S}^{2-})$ ,  $2.4764 \text{ keV (S}^{4+})$ ,  $2.4825 \text{ keV (S}^{6+})$  oraz  $2.5000 \text{ keV (S - całkowicie)}$ . Wstępne badania wykazały, że komórki nowotworowe gromadzą głównie siarkę zredukowaną (-2 st.). Ponadto stwierdzono, silniejszą akumulację tej formy siarki w glejakach o IV stopniu złośliwości w porównaniu z glejakami II stopnia. Siarka na +6 stopniu utlenienia została stwierdzona w strukturach histologicznych poza komórkami nowotworowymi. Przeprowadzone wstępne badania potwierdzają rezultaty uzyskane w homogenatach tkanki metodą Wood’a. Zastosowana technika pozwoliła jednak na precyzyjne zlokalizowanie miejsca gromadzenia się siarki sulfanowej, pokazując, że ta forma siarki gromadzi się dokładnie w komórkach nowotworowych.

Uzupełnieniem do przeprowadzonych badań siarki były prace z wykorzystaniem mikrospektroskopii w podczerwieni. W tym celu wykorzystano mikrospektroskop FTIR pracujący na linii ID 21. Badania umożliwiły zbadanie rozkładu makromolekuł biologicznych w badanych tkankach nowotworowych jak również oznaczenie różnic w absorpcji promieniowania IR przez poszczególne grupy funkcyjne dla nowotworowych glejaków mózgu oraz tkanki kontrolnej.