

Przetwarzanie dużych zbiorów danych MRI i MRS – opracowanie subpopulacyjnego atlasu MRI dla populacji polskiej oraz scharakteryzowanie metabolicznych zmian rozwojowych obserwowanych techniką ^1H MRS

Słowa kluczowe: obrazowanie metodą rezonansu magnetycznego (MRI); spektroskopia metodą rezonansu magnetycznego (MRS); ośrodkowy układ nerwowy; wolumetria; metabolizm; profil metaboliczny; mapy probabilistyczne struktur tkankowych mózgowia (TPS); atlas MRI mózgowia; dymorfizm płciowy; atrofia struktur mózgowia; zmiany rozwojowe

Specjalistyczne techniki rezonansu magnetycznego dają możliwość holistycznej oceny mózgowia – ilościowej zarówno od strony biochemicznej, jak i morfologicznej. Analizy te obejmują ocenę profili metabolicznych (stężeń neurometabolitów), poziomu mielinizacji, objętości struktur, a to z kolei stanowi podstawę do budowania wielowymiarowych modeli. Niestety w przekroju populacyjnym ośrodkowy układ nerwowy człowieka jest heterogeniczny, zarówno pod względem morfologicznym, jak i metabolicznym. Od narodzin po późną starość zachodzą w nim dynamiczne i złożone w swoim przebiegu zmiany wolumetryczne, jak i metaboliczne – zależą one od płci i szeregu innych czynników, a także są wzajemnie ze sobą powiązane. Metody diagnostyczne i eksperymentalne, które wychwytyują cechy zróżnicowania w sposób globalny, a więc szczególnie techniki obrazowania i metody spektroskopowe, wymagają stworzenia standardowych metryk przestrzennych, czasowych i populacyjnych składników heterogeniczności. W analizach danych populacyjnych zaleca się uwzględnienie tego zróżnicowania, a szczególnie podkreślane są trzy kwestie: wpływ wieku, płci oraz pochodzenia etnicznego. Pomimo tego, że kwestia zróżnicowania profili morfologicznych i metabolicznych w przekrojach populacyjnych ludzi jest znana, populacja polska nie została jeszcze pod tym względem scharakteryzowana.

Celem mojej pracy było wyznaczenie wzorców zmian obrazu morfologicznego i metabolicznego w radiologicznie zweryfikowanej, zdrowej oraz etnicznie jednorodnej populacji z regionu Górnego Śląska. Badania prowadzono technikami obrazowania metodą rezonansu magnetycznego (MRI) i spektroskopowymi *in vivo* oraz *in vitro* magnetycznego rezonansu jądrowego (^1H MRS). Zmiany wolumetryczne, jak i metaboliczne w różnych strukturach mózgu oraz efekt systemowy analizowano przy użyciu analiz jedno- i wielowymiarowych. Uwzględniano efekt czynników, takich jak wiek i płeć.

Analizy wolumetryczne potwierdziły istotny wpływ procesu starzenia na zmniejszanie się objętości poszczególnych struktur ludzkiego mózgowia. Obok zmian związanych z wiekiem wykazano równoległe i statystycznie istotne różnicowanie się w obrębie płci. Stąd mapy probabilistyczne zawartości struktur tkankowych (atlasy) specyficzne dla określonych subpopulacji (zgodnie z podziałem na płci oraz grupy wiekowe) różniły się w sposób statystycznie istotny i posiadały różne cechy wolumetryczne. Ponadto, w metabolizmie mózgowia odnotowano również regionalną niejednorodność oraz zróżnicowanie wynikające z dymorfizmu płciowego. Z kolei pediatryczne profile metaboliczne surowicy krwi charakteryzowały się statystycznie istotnymi zależnościami od wieku.

Identyfikacja istotnych źródeł heterogeniczności w grupach normatywnych oraz eliminacja takich czynników (np. poprzez właściwe kryteria włączenia do grupy normatywnej) lub uwzględnienie ich poprzez odpowiednie poprawki, pozwalają na

zbudowanie populacyjnych wzorców referencyjnych do detekcji i porównań określonych cech.

Zbudowanie dokładnego i wiarygodnego wzorca cech neuroradiologicznych, uwzględniającego przekrojowe zmienności fizjologicznie obserwowane w zdrowych populacjach, zwiększa prawdopodobieństwo detekcji patologicznych cech mózgowia – zarówno w odniesieniu do morfologii, jak i metabolizmu.