

## **Wartość diagnostyczna obrazowania tensora dyfuzji u pacjentów z klinicznymi objawami mielopatii szyjnej**

*Słowa kluczowe: mielopatia szyjna, tomografia rezonansu magnetycznego, obrazowanie tensora dyfuzji, stenoza kanału kręgowego*

### **Streszczenie**

Mielopatia szyjna jest jedną z najczęstszych chorób degeneracyjnych kręgosłupa u osób dorosłych. Jej główną przyczyną jest bezpośredni ucisk rdzenia kręgowego przez zmienione zwyrodnieniowo struktury kostne. Do najczęstszych objawów klinicznych mielopatii szyjnej należy ból kręgosłupa szyjnego, osłabienie siły mięśniowej kończyn oraz parastezje.

Obrazowanie tensora dyfuzji (DTI – *diffusion tensor imaging*) jest nieinwazyjną techniką rezonansu magnetycznego, opartą na pomiarze ruchu cząsteczek wody, umożliwiającą obrazowanie włókien nerwowych. Ruch w miejscu uszkodzenia włókna jest zaburzony, co można ocenić ilościowo w DTI poprzez frakcjonowaną anizotropię (FA – *fractional anisotropy*) oraz współczynnik dyfuzji (ADC – *apparent diffusion coefficient*)

Celem pracy jest ocena wartości diagnostycznej DTI u pacjentów z objawami mielopatii szyjnej:

- Ustalenie skuteczności diagnostycznej parametrów FA i ADC w diagnostyce mielopatii szyjnej i ich korelacja z objawami klinicznymi
- Wypracowanie wartości referencyjnych współczynników FA i ADC rdzenia szyjnego u osób zdrowych
- Ocena zależności pomiędzy wiekiem a wartościami współczynników FA i ADC rdzenia szyjnego u osób zdrowych

Przebadano 128 dorosłych osób z objawami mielopatii szyjnej, których podzielono na podstawie wyników ankiety JOA na 4 podgrupy objawowe, oraz grupę kontrolną - 37 zdrowych ochotników.

Wartości ADC i FA wyznaczono na podstawie pomiarów z obszarów zainteresowania, z wszystkich poziomów rdzenia szyjnego oraz największej stenozy kręgosłupa.

Wyniki i wnioski:

- Obrazowanie tensorem dyfuzji może być wykorzystywane do oceny chorych z objawami mielopatii szyjnej i jest czulszą metodą niż morfologiczne badanie MRI,
- Wartość ADC u zdrowych osób w rdzeniu szyjnym wynosi  $0,89 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$  i nie zmienia się istotnie na różnych poziomach kręgosłupa. Średnie wartości FA u

zdrowych osób maleją wraz z niższym poziomem kręgosłupa od 0,69 (C2/C3) do 0,63 (C5/C6 i C6/C7).

- Wartości FA i ADC mierzone na poziomie największej stenozы kanału kręgowego umożliwiają różnicowanie chorych o różnym stopniu nasilenia objawów klinicznych mielopatii szyjnej. Wraz z większym nasileniem objawów klinicznych wzrasta wartość ADC i maleje wartość FA.
- Wraz z wiekiem obserwuje się obniżenie wartości współczynnika FA

### **Diagnostic value of the diffusion tensor imaging in patients with clinical signs of cervical myelopathy**

*Key words: cervical myelopathy, magnetic resonance tomography, diffusion tensor imaging, spinal canal stenosis*

#### **Summary**

Cervical myelopathy is one of the most common degenerative diseases of the spine in adults. The main cause of myelopathy is direct compression of the spinal cord through degenerated bone structures. The clinical symptoms of cervical myelopathy include neck pain, muscle weakness in extremities, and parasthesia.

Diffusion tensor imaging (DTI) - is a non-invasive magnetic resonance technique based on the measurement of the movement of water molecules enabling the nerve fibers imaging. In the place of fiber damage, the movement of the water molecules is disturbed, which can be quantified in DTI by fractional anisotropy (FA) and the apparent diffusion coefficient (ADC).

The aim of the study is to assess the diagnostic value of DTI in patients with cervical myelopathy symptoms:

- determination of the diagnostic effectiveness of FA and ADC in the diagnosis of cervical myelopathy and their correlation with clinical symptoms
- development of reference values of FA and ADC in cervical spine in healthy subjects
- to assess the relationship between age and values of FA and ADC in healthy people

128 adults with symptoms of cervical myelopathy were examined, and were divided into 4 symptomatic subgroups by the JOA survey results. Control group consisted of 37 healthy volunteers.

ADC and FA values were determined based on measurements from areas of interest, from all levels of the cervical cord and the largest stenosis of the spine.

## Results and conclusions:

- Diffusion tensor imaging can be used to assess patients with cervical myelopathy symptoms and is a more sensitive method than morphological MRI examination,
- The ADC value in healthy people in the cervical spinal cord is  $0.89 \times 10^{-3} \text{mm}^2 / \text{s}$  and does not change significantly at different levels of the spine. Mean FA values in healthy people decrease with lower spine level from 0.69 (C2/C3) to 0.63 (C5/C6 and C6/C7).
- FA and ADC values measured at the level of the largest stenosis of the spinal canal allow the differentiation of patients with varying degrees of clinical severity of myelopathy. Together with the greater severity of clinical symptoms, the ADC value increases and the FA value decreases.
- With age, a decrease in the FA value is observed.