

Streszczenie

W niniejszej rozprawie opracowana i oceniona została automatyczna metoda detekcji i przestrzennej lokalizacji nadostrych udarów niedokrwiennych mózgu na obrazach bezkontrastowej rentgenowskiej tomografii komputerowej (TK).

Wstęp zawarty w rozdziale pierwszym części pierwszej dysertacji opisuje zagadnienia epidemiologiczne udarów mózgu, zwraca uwagę na potrzebę istnienia komputerowo wspomaganiej diagnostyki i przedstawia opublikowane metody automatycznej detekcji udarów niedokrwiennych w bezkontrastowej TK. Analiza istniejących metod pozwoliła określić algorytm markera udaru niedokrwiennego (*Stroke Imaging Marker* - SIM) za najbardziej skuteczny dla detekcji ostrych udarów. Algorytm ten stał się podstawą poszukiwania metody przystosowanej do trudniejszego obszaru, tj. do detekcji nadostrego i niewidocznego na klinicznych obrazach bezkontrastowej TK udaru niedokrwiennego.

Poprzez zastosowanie zmian w zakresie próbkowania skumulowanej dystrybucji gęstości HU pośród warstw zobrazowanych półkul mózgowych, algorytm SIM dostosowano do lepszego rozróżniania nadostrych udarów niedokrwiennych. W porównaniu do oryginalnego algorytmu SIM, najlepsza modyfikacja (SIM(B)) wykazała polepszone wyniki detekcji półkul udarowych (76% względem 73%), czułości przestrzennej lokalizacji infarktów (54% względem 41%), gdy zarówno radiolog oceniający oraz neuroradiolog specjalizujący się w udarach nie byli w stanie zauważyć objawów wczesnego niedokrwienia w analizowanych obrazach klinicznych bezkontrastowej TK.

W części drugiej dysertacji, opisana została charakterystyka kontrastowa regionów udarowych w bezkontrastowej TK. Względem otaczającej prawidłowej parenchymy mózgu, udary niedokrwienne różniły się średnio w zakresie 6.60 - 8.28HU. Jednak dla około 40 - 50% wokseli konturów zmian udarowych wykazana została słaba rozróżnialność i możliwość ich segmentacji w standardowym badaniu TK. Woksele te odpowiadały kontrastowi poniżej 5HU.

Przedstawione w dysertacji wyniki badań opublikowane zostały wraz z wnioskami jako 3 doniesienia naukowe w periodykach *Journal of Neuroimaging* oraz *The Neuroradiology Journal*.

Abstract

The present dissertation elaborates and evaluates an automatic algorithm for detection and localization of hyperacute ischemic infarcts in the images of non-contrast computed tomography (NCCT).

Introduction, concluded in the first chapter of the first part of the dissertation, describes epidemiological background of brain strokes, highlights the necessity of computer-aided diagnosis and presents an overview of published methods for automatic detection of ischemic infarcts in NCCT. Among the methods, the algorithm of Stroke Imaging Marker (SIM) was found as the most effective in detection of acute strokes. SIM became a foundation for a modified and extended algorithm for detection of non-visible hyperacute ischemia in clinical NCCT scans.

By means of an alteration in the sampling of cumulative HU distribution of brain parenchyma among the brain hemispheres, the SIM was adjusted to the detection of hyperacute strokes. Compared to the original SIM, the best modification (SIM(B)) attained the highest hemisphere detection rate (76% vs. 73%) and sensitivity of infarct localization (54% vs. 41%) among the scans, where radiologist on duties and experienced stroke neuroradiologist could not distinguish the symptoms of an early ischemia.

In the second part of the present dissertation, an image contrast properties of ischemic regions in NCCT were described. The ischemic infarcts were found to be characterized from 6.60HU to 8.28HU mean values for distributions of the contrasts. Still, approximately 40 - 50% of the infarct boundary voxels were found as poorly distinguishable or hard to delineate. The voxels referred to the image contrast below 5HU.

The results described in the present dissertation were published in 3 research papers in *Journal of Neuroimaging* and *The Neuroradiology Journal*.