

Aleksandra Konarzewska

**Wartość badań obrazowych
w diagnostyce zespołu stopy cukrzycowej**

Rozprawa na stopień doktora nauk medycznych

Promotor:

Prof. dr hab. n. med. Michał Studniarek

Gdańsk 2016

Streszczenie

Celem pracy była ocena zmian kostnych widocznych w badaniach obrazowych (RTG i MRI) w przebiegu neuroosteoartropatii Charcota i zapalenia kości u pacjentów z zespołem stopy cukrzycowej oraz próba opracowania kryteriów pozwalających na zróżnicowanie tych patologii.

Do opracowania włączono kolejnych 57 tomografii rezonansu magnetycznego (MR) oraz 43 badania rentgenowskie (RTG) wykonane w Zakładzie Radiologii UCK w Gdańsku w grupie 41 pacjentów ze zmianami w obrębie układu mięśniowo-szkieletowego w przebiegu zespołu stopy cukrzycowej.

Analizie poddano klasyczne zdjęcia rentgenowskie w dwóch projekcjach dobranych zależnie od lokalizacji zmian oraz badania MRI w obrazach T1-, T2-zależnych i w sekwencji z wytłumieniem sygnału tkanki tłuszczowej STIR w płaszczyźnie poprzecznej, czołowej i strzałkowej.

Na zdjęciach rentgenowskich oceniano obecność osteolizy poprzecznej, cech odwapnienia, sklerotyzacji, zmian wytwórczych na zarysach kostnych, obecność i lokalizację, jak również liczbę stawów z cechami podwichnięć i zwichnięć oraz struktur kostnych o przerwanych zarysach warstwy korowej.

W badaniu MR identyfikowano cechy obrzęku w obrębie tkanek miękkich, wysięku w pochewkach ścięgien i stawach, zbiorników płynowych w tkankach miękkich oraz widocznego owrzodzenia lub nacieku tkanki podskórnej. W obrębie struktur kostno-stawowych oceniano liczbę kości z cechami obrzęku szpiku kostnego, obecność złamań, nadżerek, torbieli podchrzęstnych, wolnych fragmentów kostnych, obrzęku szpiku ograniczonego do warstwy podchrzęstnej, podwichnięć/zwichnięć w obrębie stawów oraz ciągłość pomiędzy zmianami w obrębie struktur kostnych i obszarem owrzodzenia/nacieku tkanki podskórnej.

Na podstawie obrazu klinicznego oraz wyników badań dodatkowych u badanych pacjentów rozpoznano zmiany kostne w przebiegu neuroosteoartropatii Charcota lub zapalenia kości, a u części chorych w przebiegu współistniejących obu procesów.

W wyniku przeprowadzonej analizy wykazano, że w badaniach RTG swoistymi objawami neuroosteoartropatii Charcota były większa liczba podwichnięć i zwichnięć, większa liczba struktur kostnych o przerwanych zarysach warstwy korowej, występowanie przemieszczeń w stawach stępu, brak przemieszczeń w stawach śródstopno-paliczkowych oraz obecność osteolizy poprzecznej.

Natomiast w obrazach MR swoistymi objawami neuroosteoartropatii Charcota okazały się większa liczba struktur kostnych objętych obrzękiem szpiku, występowanie złamań, zwichnięć oraz nieobecność owrzodzeń, zbiorników płynowych i obrzęku w obrębie tkanek miękkich, jak również brak łączności zmian w tkankach miękkich i kostnych.

Na podstawie analizy otrzymanych wyników badań RTG i MRI opracowano skale punktowe, które pozwoliły na skuteczną identyfikację pacjentów z rozpoznaniem neuroosteoartropatii Charcota. Dokładność diagnostyczna przyjętych kryteriów mierzona za pomocą pola pod krzywą AUC (area under curve) wynosiła w przypadku oceny badań RTG 0,85 ($p < 0,0001$), a dla badań MRI 0,94 ($p < 0,0001$). Dla skali oceny klasycznych zdjęć rentgenowskich punkt odcięcia na poziomie 5 pozwalał na rozpoznanie artropatii Charcota w badanej populacji z czułością 76 % i swoistością 80 %, natomiast skala oceny badań MRI z optymalnym punktem odcięcia na poziomie 7 wykazała się wyższą czułością – 93 %, przy swoistości również na poziomie 80 %.

W wyniku przeprowadzonej analizy potwierdzono przydatność klasycznych zdjęć rentgenowskich, jako szeroko dostępnej metody pierwszego rzutu pozwalającej na rozpoznanie nieprawidłowości w strukturach kostnych pacjentów z zespołem stopy cukrzycowej. Natomiast w sytuacji gdy obraz kliniczny i radiologiczny jest niejednoznaczny,

lub też w przypadku podejrzenia fazy początkowej, gdy radiografia klasyczna nie pozwala na uwidocznienie zmian, celowe jest wykorzystanie metody o wyższej czułości, jaką jest tomografia rezonansu magnetycznego.

Summary

The aim of the study was to analyze the abnormalities visible within the bony structures on radiographs and MRI scans of patients with diabetic foot syndrome and to determine criteria, that would allow to differentiate Charcot neuroosteoarthropathy and osteomyelitis.

We analyzed 57 consecutive MRI scans and 43 radiographs performed at the Department of Diagnostic Imaging of the University Clinical Center in Gdansk in a group of 41 patients with musculoskeletal abnormalities in the course of diabetic foot syndrome. The radiographs were taken in at least two views selected according to the location of the pathology and the MRI scans were analyzed in T1-, T2-weighted and STIR images in sagittal, coronal and transverse planes.

The assessment of the radiographs included identification of transverse osteolysis, demineralization, sclerosis and proliferative changes of the bones, number of bones with cortical fragmentation and the number and location of dislocated joints.

The assessment of MRI scans included identification of soft tissue oedema, ulceration, sinus tracts, fluid collections, tendon sheath and joint effusion and the presence of dislocations, fractures, bony fragments, subcortical cysts, subchondral bone marrow oedema, erosions, and the number of bones with bone marrow signal abnormalities. Based on available clinical data the patients were diagnosed with either Charcot neuroosteoarthropathy, or osteomyelitis, or concomitant both conditions.

The analysis of the radiographs revealed that a higher number of bones with cortical fragmentation, a higher number of dislocated joints, dislocation within the tarsal joints, lack of dislocations of the metatarsophalangeal joints and the presence of transverse osteolysis were the most valuable symptoms helpful in the identification of patients with Charcot neuroosteoarthropathy. The analysis of the MRI scans revealed that the absence of ulceration, fluid collections and oedema within the soft tissues or absence of connection between the soft tissue and bony abnormalities, the presence of fractures and dislocations and a higher number of bones with bone marrow edema were helpful in the differentiation of Charcot neuroosteoarthropathy in MRI.

Based on the analysis a grading scale was suggested for each of the methods, that can be used in identification of patients with Charcot neuroosteoarthropathy. The diagnostics accuracy of the criteria was measured with the ROC curve analysis and the AUC (area under curve) was 0,85 for the radiographic criteria ($p < 0,0001$) and 0,94 for the MRI criteria ($p < 0,0001$). In case of the radiographic grading scale the optimal cut-off point located at 5 allowed for the identification of Charcot feet with a sensitivity of 76 % and specificity 80 %, whereas the MRI grading scale with the cut-off point at 7 showed 93 % sensitivity and 80 % specificity.

The study confirmed the value of radiographs as a first choice method helpful in the identification of bony abnormalities in patients with diabetic foot syndrome. However, in cases when the clinical and radiological presentation is ambiguous or when the earliest, initial phase of bony pathology is suspected and the radiographs do not show any significant symptoms, MRI may be a valuable method of higher sensitivity.