

# BADANIA MINERALOGICZNE ZJAWISKA OSTEOPOROZY GŁÓW KOŚCI UDOWEJ A RENTGENOWSKIE BADANIE DENSYTOMETRYCZNE

V Środkowo Europejski Kongres Osteoporozy i Osteoartrozy oraz XVII Zjazd Polskiego Towarzystwa Osteoartrologii i Polskiej Fundacji Osteoporozy, Kraków 29.09-1.10.2011

## Streszczenia:

Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja 2011, vol 13 (Supł. 1).  
str 150-151

**P45**

**BADANIA MINERALOGICZNE ZJAWISKA OSTEOPOROZY GŁÓW KOŚCI UDOWEJ  
A RENTGENOWSKIE BADANIE DENSYTOMETRYCZNE**

**Bieniek A.<sup>1</sup>, Niedźwiedzki T.<sup>2</sup>, Pawlikowski M.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Zakład Mineralogii, Petrografii i Geochemii, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

<sup>2</sup>Klinika Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu, Wydział Nauk o Zdrowiu, Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków

**Słowa kluczowe:** *głowa kości udowej, osteoporoza, absorpcjometria podwójnej energii promieniowania rentgenowskiego, mineralizacja*

**Wstęp.** Przedstawiona praca ma charakter interdyscyplinarny i stanowi przykład wykorzystania wiedzy mineralogicznej oraz

mineralogicznych metod badawczych do opisu procesów i zmian chorobowych zachodzących w układzie kostnym człowieka.

**Cel.** Głównym celem pracy jest sprawdzenie zgodności wyników badań densytometrycznych (rentgenowskich) głowy kości udowej z wynikami mineralogicznych badań gęstości i mineralizacji beleczek kostnych.

**Materiał i metody.** Materiał do badań został pobrany od pacjentów w wieku od 30 do 68 lat podczas totalnej alloplastyki stawu biodrowego. Każda z pobranych głów kości udowej została pocięta na plastry o grubości 1 cm. Podczas obserwacji makroskopowych w niektórych próbkach została zidentyfikowana martwica jałowcowa. Pomiar gęstości mineralnej kości został wykonany przy użyciu densytometru DTX-200. Badanie wykonano dla każdej próbki osobno, jak również w poszczególnych plastrach głów kości udowej zostało oznaczone BMD dla miejsc o najniższym i najwyższym wskaźniku T-score. Badania mikroskopowe w świetle przechodzącym wykonane zostały przy użyciu mikroskopu polaryzacyjnego. Ponadto do obserwacji morfologii próbek został wykorzystany mikroskop skaningowy, natomiast identyfikacja składu mineralnego badanych próbek została przeprowadzona za pomocą mikroanalizy EDS.

**Wyniki.** Wyniki badań DEXA wskazują na zaawansowaną osteoporozę w pobranych próbkach. Przy użyciu programu komputerowego MicroStation został stworzony przestrzenny model rozmieszczenia zjawiska osteoporozy w badanych głowach kości udowej człowieka. Badania mikroskopowe pozwoliły na ocenę gęstości i stopnia mineralizacji beleczek kostnych głów kości udowej. Obserwacja próbek o małym i dużym stopniu zaawansowania osteoporozy przy użyciu mikroskopu skaningowego wskazuje na podobną morfologię powierzchni kości, natomiast mikroanaliza EDS odzwierciedla zbliżone zawartości Ca i P w badanych plastrach głów kości udowej.

**Wnioski.** Przeprowadzone badania pozwoliły na porównanie wyników stopnia mineralizacji oraz destrukcji głów kości

udowej, jakie dają badania densytometryczne (DEXA) oraz badania mineralogiczne – mikroskopia optyczna. Stwierdzono, że nie w każdym przypadku densytometria odwzorowuje prawdziwą gęstość i mineralizację apatytem beleczek kostnych.

**P45**

## **THE MINERALOGICAL INVESTIGATION OF THE OSTEOPOROSIS OF THE HEAD OF FEMUR- A COMPARISON TO THE RESULTS OF THE DUAL ENERGY X-RAY ABSORPTIOMETRY METHOD**

**Bieniek A.<sup>1</sup>, Niedźwiedzki T.<sup>2</sup>, Pawlikowski M.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Zakład Mineralogii, Petrografii i Geochemii, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

<sup>2</sup>Klinika Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu, Wydział Nauk o Zdrowiu, Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków

**Keywords:** *femoral head, osteoporosis, Dual Energy X-ray Absorptiometry, mineralization*

**Objectives.** In the presented interdisciplinary project, the mineralogical knowledge and analyses were used to describe the processes and the pathologic states occurred in the human skeleton system.

**Aim.** The objectives of the studies was to compare the results of the mineralogical investigation of the density and mineralization of the trabecular bone with the results of the DEXA analyses of the head of femur with avascular necrosis (AVN).

**Materials and methods.** The material for the investigation

was retrieved from patients who had implanted a hip joint endoprosthesis. The patients were from 30 to 68 years old. Each of the sampled heads of femur was cut for 1 cm thick slices. During the macroscopic observation the avascular necrosis was identified in some of the femoral heads. The DTX-200 was used to test the bone mineral density (BMD). The measurement of the bone mineral density was performed for each sample separately and the BMD was determined in the places for which the T-score indicator was the lowest and the highest in a particular piece of the femoral head. The microscope observations were conducted using the polarizing microscope. The morphology and the mineralogical composition of the samples were analyzed using the Scanning Electron Microscope coupled with the Energy Dispersive Spectroscopy.

**Results.** The results of DEXA indicate for the advanced stage of the osteoporosis in the samples. The MicroStation software allowed to create a three-dimensional model of the distribution of the osteoporosis in the samples. The microscope observations allowed to determine the density and the extent of the mineralization of the trabecular bone of the femoral head. The SEM observations yielded similar morphology of the bones at different stage of the osteoporosis and the EDS analyses indicated similar Ca and P content in these samples.

**Conclusions.** In this study, the results of the mineralogical (optical microscopy) and the medical (DEXA) analyses of the extent of the mineralization and the destruction of the femoral head were compared. It appeared that in some cases the results of the Dual Energy X-ray Absorptiometry analysis do not reflect the actual density and the apatite – based mineralization of the trabecular bone.