

# **OCENA SKUTECZNOŚCI WERTEBROPLASTYKI PRZEZSKÓRNEJ W ZŁAMANIACH OSTEOPOROTYCZNYCH TRZONÓW KRĘGOWYCH**

**I Środkowo Europejski Kongres Osteoporozy i Osteoartrozy oraz  
XIII Zjazd Polskiego Towarzystwa Osteoartrologii i Polskiej  
Fundacji Osteoporozy, Kraków 6-8.10.2005**

Streszczenia:

Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja 2005, vol 7 (Suppl. 1),  
s94-95.

**L34**

**OCENA SKUTECZNOŚCI WERTEBROPLASTYKI PRZEZSKÓRNEJ W ZŁAMANIACH  
OSTEOPOROTYCZNYCH TRZONÓW KRĘGOWYCH**

Cejmer W.,<sup>1</sup> Kwiatkowski K.,<sup>1</sup> Stachowiak J.,<sup>1</sup> Skoworodko J.,<sup>2</sup>  
Skalski K.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klinika Ortopedii, Wojskowy Instytut Medyczny ul. Szaserów  
128, 00-909 Warszawa

<sup>2</sup> Instytut Mechaniki i Konstrukcji Wydziału Inżynierii  
Produkcji Politechniki Warszawskiej, Warszawa

Słowa kluczowe: osteoporoza, złamanie

Celem pracy jest przedstawienie zabiegu wertebroplastyki przezskórnej u chorych ze złamaniami osteoporotycznymi trzonów kręgowych w odcinku piersiowym i lędźwiowym kręgosłupa oraz ocena jego skuteczności przy pomocy dostępnych badań radiologicznych oraz systemu komputerowego CAD/CAE (Computer Aided Design/ Computer Aided Engineering).

Zabieg wertebroplastyki przezskórnej wykonywany jest u chorych

ze złamaniem osteoporotycznymi trzonów w odcinku piersiowym i lędźwiowym kręgosłupa. Kwalifikowani są chorzy, u których pomimo leczenia zachowawczego nie uzyskano ustąpienia dolegliwości bólowych. Wertebroplastyka wykonywana jest w znieczuleniu miejscowym, pod kontrolą monitora rtg, w warunkach sali operacyjnej. Każdy chory kwalifikowany jest do zabiegu na podstawie badania CT z oceną ciągłości warstwy korowej trzonu kręgowego i oceną ryzyka wycieku cementu poza trzon kręgowy. Wykorzystując obrazowanie CT uzyskano dane do badań skuteczności opisywanego zabiegu. Posłużyły one do przygotowania modeli przestrzennych, na podstawie których przeprowadzono obliczenia. W systemie CAD zamodelowano krąg złamany przed zabiegiem i po wypełnieniu trzonu kręgowego cementem kostnym. W celu określenia sztywności kręgu złamanego i po wypełnieniu cementem kostnym, przeprowadzono obliczenia stosując komputerowe analizy inżynierskie w systemach CAE. Dla uzyskania charakterystyki sztywności trzonu, przeprowadzono analizy naprężeń, odkształceń, przemieszczeń i deformacji dla wielu wartości siły obciążającej. Na podstawie wyników obliczeń sporządzono charakterystyki uwzględniające zależność pomiędzy przykładaną siłą a przemieszczeniem, wywołanym przez jej działanie. Analizując charakterystyki stwierdzono, iż sztywność zmienia się w zależności od modelu materiałowego (kość osteoporotyczna lub cement kostny) przyjętego w obszarze złamania.

Korzystając z otrzymanych charakterystyk istnieje możliwość oceny wpływu podanego cementu na zachowanie się trzonu kręgowego, a co za tym idzie oceny uzyskania planowanej sztywności kręgu po zabiegu wertebroplastyki. Rezultaty uzyskane w trakcie przeprowadzonej analizy mogą zobiektywizować ocenę skuteczności wertebroplastyki przezskórnej. Badanie powyższe w połączeniu z badaniem klinicznym i metodami subiektywnymi pozwoli uzyskać pełen obraz każdego przypadku złamania trzonu kręgowego leczonego proponowaną metodą.

## **THE EFFECTIVENESS EVALUATION OF VERTEBROPLASTY IN PATIENT WITH OSTEOPOROTIC VERTEBRAL FRACTURES USING ADVANCED COMPUTED TOMOGRAPHY PROTOCOLS**

Cejmer W.1, Kwiatkowski K.1, Stachowiak J.1, Skoworodko J.2, Skalski K.2

1 Orthopedic Dept., Military Medical Institute Warsaw, Poland

2 Institute of Mechanics and Constructions of Faculty of Production Engineering, Warsaw University of Technology, Warsaw, Poland

Keywords: osteoporosis, fracture

The aim of the study was to define the indications for vertebroplasty in patients with osteoporotic fractures of vertebrae in thoracic or lumbar part of vertebral column, and to evaluate its effectiveness by use common X-ray examinations and computed tomography (CT) software CAD/CAE (Computer Aided Design / Computer Aided Engineering).

Patients with osteoporotic fractures of vertebrae in thoracic or lumbar part of vertebral column, whom non-invasive methods of treatment do not give desirable analgesic result are qualified for transcuteaneous vertebroplasty. The procedure is performed in local anesthesia, with fluoroscopic control, in the conditions of operating theatre. The qualification for vertebroplasty is made upon the result of CT examination, with the evaluation of continuousness of posterior lamina of vertebral body, and the risk of leakage of bone cement outside the vertebra. The effectiveness estimation of the operation is based upon CT data sets. In a CAD system fractured vertebrae were reconstructed before and after fulfillment with bone cement in three-dimensional models. To evaluate fractured vertebra stiffness before and after vertebroplasty CAE software was used, analyzing strain, deformation, distortion and displacement for different values of strength burden. The obtained results enabled us to make up characteristics of correlations between the amount of fracture displacement and the strength burden. Analyzing those characteristics the

dependence of stiffness on the material in fractured area (fractured osteoporotic bone or bone cement) was observed. The obtained characteristics give possibility to forecast the influence of bone cement implantation on vertebra stiffness after vertebroplasty, and than help to receive premeditated vertebra stiffness after operation. The results of our study may help objectively judge the effectiveness of vertebroplasty. Coupling them with clinical examination and subjective methods let us gain full presentation of each case of vertebra fracture treated with proposed method.