

# L03 THE CONTRIBUTION OF CORTICAL VERSUS TRABECULAR BONE TO FEMORAL NECK STRENGTH

III Środkowo Europejski Kongres Osteoporozy i Osteoartrozy oraz XV Zjazd Polskiego Towarzystwa Osteoartrologii i Polskiej Fundacji Osteoporozy, Kraków 24-26.09.2009

## Streszczenia:

Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja 2009, vol 11 (Suppl. 2), s:51-52.

## L03

### THE CONTRIBUTION OF CORTICAL VERSUS TRABECULAR BONE TO FEMORAL NECK STRENGTH

#### Holzer G.

Department of Orthopaedics, Medical University of Vienna, Waehringer Guertel 18 – 20, A – 1090 Vienna, Austria;

**Keywords:** *osteoporosis, cortical bone, trabecular bone, hip fractures*

**Introduction:** Osteoporosis, characterized by low bone mineral density and deteriorated microarchitecture of the bone, leads to decreased bone strength followed by an increase of bone fragility and rates of fractures. Hip fractures are caused by the both cortical thinning and trabecular bone loss of the femoral neck. But what is the role of cortical bone as the relative contributions of cortical versus trabecular bone have not been established?

**Aim of the Study:** To test the contribution of cortical versus trabecular bone to bone strength at the femoral neck, the site of the most devastating fragility fractures.

**Material & Methods:** In one bone of a pair of eighteen

human cadaver femurs (5 female; 4 male) trabecular bone was completely removed from the femoral neck providing one bone with intact and the other without any trabecular structure in the femoral neck. Bones were then biomechanically tested for forces to fracture using a Mechanical Testing System (MTS).

**Results:** Differences between forces needed to fracture excavated and intact femora ( $\Delta F / F$  mean) was 7.0 % on the average (range: 4.6 – 17.3 %). Cross sectional area of spongiosa removed did not correlate with difference of fracture load ( $\Delta F / F$  mean) nor did BMD.

**Discussion:** The relative contribution of trabecular bone versus cortical bone in respect to bone strength in the femoral neck seems to be marginal and explains the subordinate role of trabecular bone.

**Conclusion:** Our results will have impact on bone physiology as well as bone pathology: As far as the different functions of the two bone types are concerned: Cortical bone seems to be primarily responsible for load bearing and transmitting forces, whereas trabecular bone seems to build a framework supplying large surfaces to rapidly provide minerals and different cell types and their progenitors. Concerning osteoporosis, a new definition is needed and review of current diagnostic and therapeutic approaches.

### L03

## WPŁYW KOŚCI KOROWEJ I KOŚCI GĄBCZASTEJ NA WYTRZYMAŁOŚĆ SZYJKI KOŚCI UDOWEJ

### Holzer G.

Department of Orthopaedics, Medical University of Vienna,  
Währinger Gürtel 18 – 20,  
A – 1090 Vienna, Austria;

**Słowa kluczowe:** osteoporoza, kość korowa, kość gąbczasta, złamania biodra

**Wprowadzenie:** Osteoporoza, charakteryzująca się niską gęstością mineralną kości oraz upośledzoną jej mikroarchitekturą, prowadzi do obniżenia wytrzymałości kości a co za tym idzie ich podatności na złamania. Złamania biodra

spowodowane są zarówno scieńczeniem warstwy korowej jak też ubytkiem kości gąbczastej w szyjce kości udowej. Ale nie zostało dotąd ustalone jaka jest rola kości korowej tak samo jak jej względny udział w stosunku do kości gąbczastej.

**Cel badania:** Sprawdzenia udziału kości korowej i gąbczastej w wytrzymałości szyjki kości udowej, lokalizacji narażonej na najpoważniejsze w skutkach złamania niskoenergetyczne.

**Materiał i metody:** U jednej kości w każdej z dziewięciu par kości udowych pozyskanych z ludzkich zwłok (5 żeńskich, 4 męskie) kość gąbczastą całkowicie usunięto z szyjki tworząc tym samym pary z jedną kością nienaruszoną i drugą bez jakichkolwiek struktur gąbczastych w szyjce. Kości były następnie poddane biomechanicznemu badaniu wpływu sił łamiących z użyciem Mechanicznego Systemu Pomiarowego (Mechanical Testing System – MTS).

**Wyniki:** Różnice wielkości sił wymaganych do złamania obu rodzajów kości udowych ( $\Delta F/F$  średnia) wynosiły od 4,6 do 17,3% – średnio 7,0%.

Powierzchnia przekroju usuniętej kości gąbczastej nie korelowała z różnicą w wielkości sił łamiących ( $\Delta F/F$  średnia) ani z BMD.

**Dyskusja:** Względny udział kości gąbczastej w porównaniu do kości korowej w wytrzymałości szyjki kości udowej wydaje się być niewielki i tłumaczy tym samym podrzędną rolę kości gąbczastej.

**Wnioski:** Uzyskane wyniki dotyczą zarówno fizjologii kości jak też stanów patologicznych dopóki będzie się rozpatrywało różne funkcje dwóch rodzajów kości: kość korowa wydaje się być przede wszystkim odpowiedzialna za wytrzymałość i przenoszenie obciążeń podczas gdy kość gąbczasta tworzy szkielet zapewniający szybkie dostarczanie minerałów, różnego typu komórek oraz ich prekursorów. W kontekście osteoporozy konieczna jest nowa definicja oraz przegląd aktualnych metod diagnostycznych i leczniczych.