

# ANALIZA FUNKCJONALNA MINERALIZACJI SZKIELETU U DZIECI Z NISKĄ I PRAWIDŁOWĄ MASĄ KOSTNĄ

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 (Suppl. 1).  
str 133-135

P29

## ANALIZA FUNKCJONALNA MINERALIZACJI SZKIELETU U DZIECI Z NISKĄ I PRAWIDŁOWĄ MASĄ KOSTNĄ

**Golec J., Rusińska A., Chlebna-Sokół D.**

Klinika Propedeutyki Pediatrii i Chorób Metabolicznych Kości,  
I Katedra Peditrii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

**Słowa kluczowe:** *niska masa kostna, mechanostat, analiza funkcjonalna*

**Wstęp.** Według teorii mechanostatu Frosta najważniejszym czynnikiem modulującym szkielet jest czynnik mechaniczny. W oparciu o tezy tej teorii Rauch i Schonau opracowali model funkcjonalnego rozwoju kośćca, w którym udowodnili współzależność układu szkieletowego i mięśniowego. Według tego modelu wzrost i konsolidacja szkieletu jest przejawem

adaptacji mechanicznej tkanki kostnej do wzrastających gradientów obciążeń generowanych przez tkankę mięśniową. W konsekwencji układ szkieletowy osiąga optymalną masę i gęstość tkanki kostnej. W Polsce Jaworski i Płudowski opracowali ciągłe normy gęstości kości i składu tkanek miękkich oraz interakcji między nimi (mechanostatu).

**Cel.** Celem pracy była analiza funkcjonalna zależności pomiędzy tkanką kostną i mięśniową u dzieci z niską i prawidłową masą kostną.

**Materiał i metody.** W pracy przeprowadzono analizę funkcjonalną mineralizacji szkieletu u 149 dzieci z rozpoznaną niską masą kostną i u 99 z prawidłową gęstością mineralną kośćca, które stanowiły grupę porównawczą. U wszystkich dzieci przeprowadzone było badanie densytometryczne szkieletu w projekcji total body i spine. Niską masę kostną rozpoznawano, gdy wskaźniki Z-score BMD były  $< -1,01$ . Następnie w obydwu grupach dzieci w oparciu o wyniki badania DXA wyliczono wartości średnie i odchylenia standardowe dla wszystkich parametrów niezbędnych do przeprowadzenia analizy funkcjonalnej wg równań dla wieku, wysokości i masy ciała zaproponowanych przez Płudowskiego i Jaworskiego oraz wyliczono dla nich wskaźniki Z-score. Analizowane były takie parametry jak TBBMC/LBM, LBM/BW, FM/BW a także FM/LBM. Wyliczono wartości średniej arytmetycznej wskaźników Z-score dla powyższych parametrów w grupie z niską i prawidłową masą kostną. Oceniono istotność różnic pomiędzy grupami. Analiza statystyczna była przeprowadzona za pomocą programu SPSS wersja 14. Różnice pomiędzy grupami uznano za istotne statystycznie przy  $p < 0,05$ .

**Wyniki.** Stwierdzono niższe średnie wartości wskaźników Z-score dla analizowanych parametrów w grupie dzieci z niską masą kostną w porównaniu do grupy odniesienia. Różnice te dla większości parametrów były istotne statystycznie. Dzieci z grupy badanej miały mniejszą średnią zawartość tkanki tłuszczowej i mięśniowej, przy czym stwierdzono znaczny

niedobór masy mięśniowej w stosunku do wysokości ciała, co według założeń teorii mechanostatu prowadzi do obniżonego gradientu obciążeń generowanych ze strony mięśni wobec kości. W grupie z niską masą kostną obserwowano także niższe wartości parametru

Z-score TBBMC/LBM (tzw. indeksu wytrzymałości kości), co świadczy o większej podatności kości na złamania.

**Wnioski.** 1. Analiza funkcjonalna mineralizacji szkieletu u badanych dzieci w oparciu o opracowanie Płudowskiego i Jaworskiego potwierdziła wzajemną zależność tkanki mięśniowej i kostnej. 2. Wykazano, iż niska masa kostna u dzieci może mieć związek ze zbyt słabym obciążeniem szkieletu ze strony mięśni, a brak prawidłowej adaptacji układu kostnego do obciążeń generowanych przez mięśnie prowadzi do większej podatności kości na złamania. 3. Wydaje się, iż analiza funkcjonalna może znaleźć zastosowanie w diagnostyce i monitorowaniu wielu chorób kości oraz służyć do oceny ryzyka złamania.

*Praca częściowo finansowana w ramach projektu badawczego Nr N N407 060938.*

**P29**

**THE FUNCTIONAL ANALYSIS OF THE BONE MINERALIZATION IN CHILDREN WITH LOW AND NORMAL BONE MASS**

**Golec J., Rusińska A., Chlebna-Sokół D.**

Klinika Propedeutyki Pediatrii i Chorób Metabolicznych Kości,  
I Katedra Peditrii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

**Keywords:** *functional analysis, low bone mass, mechanostat*

**Objectives.** According to mechanostat theory of Frost the most important skeleton modulating factor is mechanical. On the basis of this theory Rauch and Schonau worked out the functional model of skeleton development in which they proved the interdependence between skeletal and muscular system. According to this model the growth and consolidation of the skeleton is the manifest of mechanical adaptation of bones to the increasing strain gradient generated by muscles. As a consequence the skeletal system gains the optimal mass and bone mineral density. In Poland Jaworski and Płudowski worked out the constant norms for bone mineral density and soft tissues composition and their interreaction (the mechanostat).

**Aim.** The aim of the study was the functional analysis of the interdependence between the bones and muscles in children with low and normal bone mass.

**Materials and methods.** The study comprised the functional analysis of bone mineralization in 149 children with low and 99 children with normal bone mass (who belonged to comparison group). All patients underwent the densitometry examination (DXA) in total body and spine projection. The low bone mass was revealed if Z-score indices were below  $<1,01$ . Next in both groups on the basis of the DXA results the medium values and standard deviation of all parameters of functional analysis were calculated with the usage of the equations worked out by Jaworski and Płudowski. Then Z-score indices were calculated. The parameters like TBBMC/LBM, LBM/BW, FM/BW and FM/LBM were analyzed. The medium values of all Z-score indices in both groups were estimated. The level of significance for differences between groups was assessed. The statistical analysis was conducted with SPSS program. The statistically significant differences between groups were stated for  $p < 0.05$ .

**Results.** The study revealed lower medium values of Z-score indices for all measured parameters in children with low bone mass than in children from the comparison group. The differences between groups were mostly statistically

significant. The children from the examined group had lower content of fatty and muscle tissue than the children from the comparison group and children with low bone mass had lack of the muscle tissue with reference to height (what according to mechanostat theory leads to lower strain of muscles on bones). This group of children had also lower values of Z-score indices of TBBMC/LBM parameter (the bone resistance index) what proves the greater fracture susceptibility.

**Conclusions.** 1. The functional analysis of skeleton mineralization in examined children according to Płudowski and Jaworski study proved the interdependence between skeletal and muscular system. 2. It was observed that the appearance of low bone mass in children may be connected with lower muscles–bones impact and improper adaptation of skeleton to muscle strain causes greater fracture susceptibility. 3. The functional analysis may be useful in diagnosing and monitoring of many bone metabolic diseases and in fractures predicting.

*Acknowledgements: The study was partly financed as a grant No N N407 060938.*