ZASTOSOWANIE TEORII MECHANOSTATU W KLINICE PEDIATRYCZNEJ

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 45-46

L02

ZASTOSOWANIE TEORII MECHANOSTATU W KLINICE PEDIATRYCZNEJ

Płudowski P.

Zakład Biochemii i Medycyny Doświadczalnej, Instytut Pomnik – Centrum Zdrowia Dziecka, Warszawa

Zgodnie z tezami „teorii mechanostatu” wzrost i konsolidacja szkieletu jest przejawem adaptacji mechanicznej tkanki kostnej do wzrastających gradientów obciążeń generowanych przez tkankę mięśniową. W efekcie układ szkieletowy osiąga optymalną masę i gęstość tkanki kostnej, a jego rozmiar i kształt w poszczególnych lokalizacjach dostosowany jest w sposób optymalny do obciążeń generowanych ze strony mięśni. W konsekwencji w warunkach fizjologii zostaje osiągnięty i następnie jest utrzymywany swoisty stan homeostazy biomechanicznej, co zapobiega występowaniu samoistnych złamań w obrębie układu szkieletowego. Wykazano, że oznaczona metodą DXA masa odpowiednika tkanki mięśniowej

(LBM, g) silnie koreluje z parametrami antropometrycznymi (wiek i masa ciała), jednakże głównym czynnikiem determinującym wartości LBM jest wysokość ciała. Zarówno u dziewcząt jak i chłopców wykazano, że wzrostowi wysokości ciała towarzyszy proporcjonalny wzrost wartości masy odpowiednika tkanki mięśniowej (LBM). Jeśli u badanego pacjenta oznaczona metodą DXA masa odpowiednika tkanki mięśniowej będzie niższa od oczekiwanej dla jego wysokości ciała, to można przyjąć, że obciążenia generowane ze strony mięśni (w wyniku sarkopenii) są obniżone. Według Frosta, stwierdzenie obecności sarkopenii stanowi istotny czynnik ryzyka dla prawidłowego wzrostu i konsolidacji szkieletu dzieci i młodzieży. W warunkach fizjologii ujawniono występowanie bardzo silnej zależności pomiędzy wartościami masy odpowiednika tkanki mięśniowej (LBM, g) a masą tkanki kostnej całego szkieletu (TBBMC, g). Jeśli u danego pacjenta masa tkanki kostnej (TBBMC, g) będzie niższa od oczekiwanej dla masy tkanki mięśniowej (LBM, g) to można przyjąć, że wytrzymałość mechaniczna kości badanego pacjenta nie jest adekwatna do obciążeń generowanych ze strony mięśni. W konsekwencji, zaobserwowana dysproporcja między wartością TBBMC (g) a wartością LBM (g) ujawnia, według Frosta, stan podwyższonego ryzyka złamania u badanego pacjenta. Udokumentowane występowanie bardzo silnych zależności pomiędzy wysokością ciała a masą tkanki mięśniowej (LBM, g) oraz pomiędzy masą tkanki kostnej (BMC, g) a masą tkanki mięśniowej (LBM, g) implementowano w badaniach dzieci z wrodzoną łamliwością kości, idiopatyczną osteoporozą młodzieńczą, jadłowstrętem psychicznym, niedoborem hormonu wzrostu a także w przypadkach celiakii atypowej. W warunkach stwierdzonego osłabienia tkanki mięśniowej (ang. muscle weakness), jak postulują autorzy opierając się na tezach teorii mechanostatu, należy oczekiwać obniżonych wartości masy tkanki kostnej (BMC, g), jako konsekwencji obniżonego gradientu obciążeń generowanych ze strony mięśni wobec kości. W kolejnym kroku funkcjonalnego analizowania stanu szkieletu dzieci i młodzieży proponuje się, aby obok badania zależności pomiędzy wysokością

ciała a LBM (g), ocenie poddać zależność pomiędzy masą tkanki kostnej (BMC, g) a LBM (g). Oznaczoną metodą densytometryczną masę tkanki kostnej (BMC, g) należy w takim wypadku traktować jako najprostszy parametr opisujący wytrzymałość mechaniczną kości. Z kolei masa odpowiednika tkanki mięśniowej (LBM, g) umożliwia pośrednią ocenę obciążeń/sił generowanych ze strony mięśni. Określenie zależności pomiędzy wartościami TBBMC (g) i LBM (g) w postaci stosunku TBBMC/LBM umożliwia zatem ocenę adaptacji biomechanicznej tkanki kostnej do obciążeń ze strony mięśni i w konsekwencji analizę homeostazy biomechanicznej (mechanostazy) szkieletu. W efekcie analiza funkcjonalna umożliwia nieinwazyjne oszacowanie własności biomechanicznych kości, a niskie wartości stosunku TBBMC/LBM jako względnego indeksu wytrzymałości mechanicznej kości stanowią czynnik ryzyka złamania.

L02

APPLICATION OF MECHANOSTAT THEORY IN A PEDIATRIC CLINIC

Płudowski P.

Zakład Biochemii i Medycyny Doświadczalnej, Instytut Pomnik-Centrum Zdrowia Dziecka, Warszawa