WPŁYW SUPLEMENTACJI DIETY DŁUGOŁAŃCUCHOWYMI KWASAMI TŁUSZCZOWYMI OMEGA-3 NA EKTOPOWĄ OSTEOINDUKCJĘ

II Środkowo Europejski Kongres Osteoporozy i Osteoartrozy oraz XIV Zjazd Polskiego Towarzystwa Osteoartrologii i Polskiej Fundacji Osteoporozy, Kraków 11-13.10.2007
Streszczenia:
Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja 2007, vol 9 (Suppl. 2), s190-191.

P45

WPŁYW SUPLEMENTACJI DIETY DŁUGOŁAŃCUCHOWYMI KWASAMI TŁUSZCZOWYMI OMEGA-3 NA EKTOPOWĄ OSTEOINDUKCJĘ

Dębiński A., Nowicka G., Włodarczyk M.

Instytut Żywności i Żywienia w Warszawie

Słowa kluczowe: ektopowe tworzenie kości, kwas eikozapentaenowy, kwas dokozaheksaenowy, histomorfometria, szczur

Zwiększenie dobowego spożycia wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z grupy omega-3, poprzez wzrost spożycia ryb lub suplementację tymi kwasami, odgrywa istotną rolę w profilaktyce chorób układu krążenia. Choroba niedokrwienna serca rozwija się najczęściej w tej samej grupie wiekowej co osteoporoza. Sądzi się, iż nienasycone kwasy tłuszczowe omega-3 mogą mieć istotne znaczenie nie tylko w zapobieganiu chorobom układu krążenia lecz także osteoporozy. Powstające z długołańcuchowych kwasów tłuszczowych eikozanoidy, poprzez wpływ na tworzenie i resorpcję kości są wielofunkcyjnymi regulatorami obrotu kostnego. Należące do wielonienasyconych

kwasów tłuszczowych omega-3 kwas eikozapentaenowy (C 20:5 EPA) oraz kwas dokozaheksaenowy (C 22:6 DHA) wpływając na rodzaj syntetyzowanych eikozanoidów mogą zmieniać metabolizm tkanki kostnej.
Celem pracy było zbadanie wpływu suplementacji diety długołańcuchowymi kwasami tłuszczowymi omega-3 na tworzenie i resorpcję ektopowo indukowanej tkanki kostnej u samicy szczura.
Materiał i metody
Badania wykonano na 20 samicach szczura podzielonych na 2 grupy. Grupa badana otrzymywała dwa razy w tygodniu 350 mg komercyjnie dostępnego suplementu nienasyconych kwasów tłuszczowych o zawartości 18% EPA i 12% DHA oraz grupa kontrolna- bez suplementacji. Po 10 dniach od rozpoczęcia doświadczenia wszystkim szczurom wszczepiono w mięsnie klatki piersiowej zdewitalizowaną macierz kostną w celu wywołania ektopowej indukcji tkanki kostnej. Po ośmiu tygodniach pobierano wszczepy oraz krew do badań biochemicznych. Wszczepy utrwalano, odwadniano i zatapiano w metakrylanie metylu bez uprzedniej dekalcyfikacji. W preparatach tkankowych histomorfometrycznie oceniano odsetek nowoutworzonej tkanki kostnej jako odsetek całego wszczepu (B.Ar/T.Ar) oraz liczbę osteoklastów w 1 mm2 wszczepu (N.Oc/T.Ar). W surowicy oznaczono stężenie wapnia, fosforanów nieorganicznych, aktywność fosfatazy alkalicznej całkowitej oraz stężenie cholesterolu.
Wyniki
Stwierdzono znamiennie wyższą ilość nowoutworzonej tkanki kostnej w grupie badanej w porównaniu do grupy kontrolnej (B.Ar/T.Ar = 24,6□6,4% vs 16,5□5,1%; p<0,01). Stwierdzono znamiennie niższą liczbę osteoklastów w grupie badanej w porównaniu do grupy kontrolnej (N.Oc/T.Ar = 1,7±0,4 vs. 2,35□0,55 mm-1; p<0.05). W grupie badanej stwierdzono znamiennie niższe stężenie wapnia (2,41± 0,10 vs. 2,70□0,15 mmol/L; p<0,0001) oraz znamiennie niższe stężenie cholesterolu (2,73□0,28 vs. 3,02□0,21 mmol/L; p<0,02).
Wnioski

Suplementacja diety długołańcuchowymi kwasami tłuszczowymi omega-3 zwiększa tworzenie i jednocześnie zmniejsza resorpcję indukowanej ektopowo tkanki kostnej.

P45

EFFECT OF DIET SUPPLEMENTATION WITH LONG-CHAIN OMEGA-3 FATTY ACIDS ON ECTOPIC BONE INDUCTION

Dębiński A., Nowicka G., Włodarczyk M.

National Food and Nutrition Institute, Warsaw, Poland

Key words: ectopic bone formation, eicosapentaenoic acid, docosahexaenoic acid, histomorphometry, rat

Enhance of daily intake of omega-3 polyunsaturated fatty acids is important factor for cardiovascular disease prevention. Osteoporosis as well as coronary heart disease occur in this the same life period. Is has been suggested that unsaturated ω-3 fatty acids may be important factor not only for cardiovascular disease prevention but also for osteoprosis prevention. Eicosanoids, synthesized from long-chain unsaturated fatty acids, are multifunctional bone metabolism modulators. Eicozapentaenoic acid (EPA, C 20: 5) and docosahexaenoic acid (DHA, C 22: 6) which belong in the omega-3 family of polyunsaturated fatty acids influence eicosanoids synthesis and may have effects on bone metabolism. The aim of presented study was detection of effects of diet supplementation with long-chain ω-3 fatty acid on bone formation and bone resorption in ectopic osteogenesis.
Materials and methods
A total of 20 female rats were divided into two groups: study group and control group. The study group received twice on week 350 mg of commercially available unsaturated fatty acids supplement containing 18% EPA and 12% DHA. Ectopic bone formation was induced 10 days after the start of treatment. In all animals devitalised bone matrix grafts were implanted, intramuscularly into two thorax regions. Eight weeks later the

ossicles were removed and prepared, without decalcification, for histomorphometric analysis. The percents of bone area to total graft area (B.Ar/T.Ar) and osteoclast number to total graft area (N.Oc/T.Ar) were measured by histomorfometry. The following biochemical markers were measured: calcium, inorganic phosphate, total alkaline phosphatase, and cholesterol level.
Results
Bone formation, estimated as bone area and osteoid perimeter, were higher in study group as compared to control group (B.Ar/T.Ar = 26.6±6.4 % vs. 16.5±5.1 %; $p<0.01$). Osteoclast number were lower in study group too (N.Oc/T.Ar = 1.7±0.4 vs.2.35±0.55 mm-1; $p<0,05$) We found lower calcium concentration (2.41±0.10 vs. 2.70±0.15 mmol/L; $p<0.0001$) and lower cholesterol level (2.73±0.28 vs. 3.03±0.21mmol/L; $p<0.02$) in study group as compared to control group.
Conclusion
Diet supplementation with long-chain omega-3 fatty acids increase new bone formation and decrease bone resorption in bone matrix grafts.

WPŁYW PAMIDRONIANU SODU I FLUORKU SODU PODAWANYCH RAZEM NA EKTOPOWĄ OSTEOINDUKCJĘ U SZCZURA

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), s203-204.

P70

WPŁYW PAMIDRONIANU SODU I FLUORKU SODU PODAWANYCH RAZEM NA EKTOPOWĄ OSTEOINDUKCJĘ U SZCZURA

Dębiński A., Nowicka G.
Instytut Żywności i Żywienia w Warszawie, ul. Powsińska 61/63, 02-903 Warszawa, adebinski@izz.waw.pl

Słowa kluczowe: ektopowe tworzenie kości, fluorki, pamidronian, histomorfometria, szczur

Długotrwałe leczenie bisfosfonianami, w wyniku zahamowania obrotu kostnego, może doprowadzić do powstania adynamicznej choroby kości. Jednoczesne zastosowanie czynnika stymującego tworzenie tkanki kostnej (np. fluorki) może ograniczyć prawdopodobieństwa nadmiernego zahamowania obrotu kostnego. Dodatkowym efektem może być zwiększenie ilości tkanki kostnej. Celem pracy było zbadanie wpływu jednoczesnego stosowania pamidronianu sodu
i fluorku sodu na tworzenie i resorpcję ektopowo indukowanej tkanki kostnej u szczura.
Materiał i metody. Badania wykonano na 30 samcach szczura podzielonych na 2 grupy. Grupa badana otrzymywała wodę z dodatkiem 100 ppm jonów fluorkowych plus podskórnie 1 mg/ kg m.c./tydzień pamidronianu sodu oraz grupa kontrolna- bez leczenia. Po 10 dniach od rozpoczęcia doświadczenia wszystkim szczurom wszczepiono w mięsnie klatki piersiowej zdewitalizowaną macierz kostną w celu wywołania ektopowej indukcji tkanki kostnej. Po ośmiu tygodniach pobierano wszczepy oraz krew do badań biochemicznych. Wszczepy utrwalano, odwadniano i zatapiano w metakrylanie metylu bez uprzedniej dekalcyfikacji. W preparatach tkankowych histomorfometrycznie oceniano: odsetek nowoutworzonej tkanki

kostnej jako odsetek całego wszczepu, liczbę osteoklastów w 1 mm2 wszczepu, odsetek długości nowopowstałych beleczek kostnych pokrytych osteoidem oraz liczbę osteoblastów wyścielających 1 mm nowopowstałego osteoidu. W surowicy oznaczono stężenie wapnia, fosforanów nieorganicznych, osteokalcyny, C-końcowego telopeptydu prokolagenu typu I oraz aktywność fosfatazy alkalicznej całkowitej.
Wyniki: Stwierdzono znamiennie wyższą ilość nowoutworzonej tkanki kostnej w grupie badanej w porównaniu do grupy kontrolnej (29,023,00 vs 18,542,64; p<0,001). Również tworzenie tkanki kostnej, oceniane jako odsetek beleczek kostnych pokrytych osteoidem, było znamiennie wyższe w grupie badanej (42,443,03 vs 13,173,06; p<0,001). Także ilość osteoblastów wyścielających osteoid (32,332,92 vs 10,501,51; p<0.01) oraz liczba osteoklastów (2,990,32 vs 2,620,27; p<0.05) były znamiennie wyższe w grupie badanej w porównaniu do grupy kontrolnej. W badaniach biochemicznych stwierdzono znamiennie wyższą aktywność fosfatazy alkalicznej całkowitej w grupie badanej (110,7944,33 vs 74,0323,12; p<0,02) oraz znamiennie niższe stężenie osteokalcyny (46,7819,86 vs 71,6724,25; p<0,01).
Wnioski: Jednoczesne podawanie pamidronianu sodu i fluorku sodu zwiększa zarówno tworzenie jak i resorpcję indukowanej ektopowo tkanki kostnej.

Badania wykonane w ramach grantu KBN nr. 2PO5D09627

P70

EFFECT OF CO-TREATMENT WITH SODIUM PAMIDRONATE PLUS SODIUM FLUORIDE ON ECTOPIC BONE INDUCTION IN RATS

Dębiński A., Nowicka G.
National Food and Nutrition Institute, Warsaw, Poland, adebinski@izz.waw.pl

Keywords: ectopic bone formation, fluoride, pamidronate, histomorphometry, rat

Long-term treatment with bisphosphonates may develop adynamic bone disease due to inhibition of bone turnover. Co-treatment with bone formation stimulating factor (eg. inorganic fluorides) might decrease probability of too strong inhibition of bone turnover. In addition this manner of treatment may increase bone mass.
The aim of this study was estimation of co-treatment with sodium pamidronate plus sodium fluoride on bone formation and bone resorption
Materials and methods: A total of 30 rats divided into two groups. Study group receiving water with 100 ppm fluoride plus 1 mg/kg b.m/week sodium pamidronate and control group without treatment. Ectopic bone formation was induced 10 days after the start of treatment. In all animals devitalised bone matrix grafts was implanted, intramuscularly into two thorax regions. Eight weeks later the ossicles were removed and prepared, without decalcification, for histomorphometric analysis. The following histomorfometric parameters were measured: percent of bone area to total graft area, osteoclast number to total graft area, osteoid perimeter to new trabecular bone perimeter and osteoblast number to osteoid perimeter. The following biochemical markers were estimated: calcium, inorganic phosphate, total alkaline phosphatase, osteocalcine and C-terminal telopeptides of type I collagen.
Results: Bone formation, estimated as bone area and osteoid perimeter, were higher in study group as compared to control group (29.02±3.00 vs. 18.54±2.64; $p<0.001$: 42.44±3.03 vs. 13.17±3.06; $p<0.001$, respectively). Osteoblast number and osteoclast number were higher in study group too (32.33±2.92 vs. 10.50± 1.51; $p<0.001$: 2.99±0.32 vs. 2.62±0.27; $p<0.05$, respectively). We found higher activity of alkaline phosphatase (110.79±44.33 vs. 74.03±23.12; $p<0.02$) and lower osteocalcine concentration (46.78±19.86 vs. 71.67±24.25; $p<0.01$) in study group as compared to control group.
Conclusion: Co-treatment with sodium pamidronate plus sodium fluoride increase new bone formation as well as bone resorption in bone matrix grafts.

The study was supported by grant KBN no. 2PO5D09627