

Influência do ultra-som terapêutico na epífise de crescimento ósseo de coelhos*

Influence of the therapeutic ultrasound on the rabbits's bone growth plate

Carlos Alberto dos Santos⁽¹⁾
Henrique Sodré de Almeida
Fialho⁽²⁾

RESUMO: A aplica o de ultra-som terapêutico na área da cartilagem de crescimento epifisário de crianças em crescimento, ainda gera d vidas em rela o aos seus efeitos lesivos. Muitas crianças, então, deixam de ser tratadas por este recurso quando apresentam qualquer doença sobre estas regiões. Essas d vidas não ficam limitadas apenas   utiliza o do ultra-som, mas também   intensidade a ser utilizada sem que ocorram tais lesões. Baseado nestas d vidas, foi objetivo deste trabalho avaliar a influência da aplica o de energia ultra-sonora, utilizada em doses terapêuticas nas suas formas contínua e pulsada sobre as epífises proximais de tíbias de coelhos em crescimento e identificar as doses, a partir das quais, eventualmente poderiam haver altera es macroscópicas e microscópicas, prejudicando assim o crescimento ósseo normal. Foram utilizados 32 coelhos albinos da raça nova zelândia, com idade de 8 semanas no início do experimento, divididos em três grupos. No primeiro grupo constituído de 10 coelhos, foi aplicado ultra-som com freq ncia de 1 mhz, área de radia o efetiva de $3\text{ cm}^2 \pm 10\%$, pulsado (freq ncia de modula o de $100\text{hz} \pm 10\%$, comprimento do pulso de 2,0 ms) e intensidade de 2 w/cm^2 (is.a.t.p.) na face medial da extremidade superior da tíbia direita por 5 minutos. No segundo grupo constituído de 11 coelhos, foi aplicado ultra-som contínuo com a mesma técnica e na mesma região, com área de radia o efetiva de $3\text{ cm}^2 \pm 10\%$ e intensidade de 1 w/cm^2 (is.a.t.a.) por 5 minutos; e no terceiro grupo constituído também de 11

coelhos, foi aplicado ultra-som contínuo, com a mesma técnica e na mesma região, com área de radia o efetiva de $5\text{ cm}^2 \pm 10\%$ e intensidade de 2 w/cm^2 (is.a.t.a.) por 3 minutos. As tíbias contra-laterais nos três grupos de estudo foram utilizadas como controle. Todos os animais foram tratados no mesmo horário durante dez dias consecutivos. Os f mures e as tíbias de todos os animais foram radiografados nas incidências  ntero-posterior e perfil dois dias anteriormente   aplica o de ultra-som e posteriormente ao serem sacrificados ao completarem 16 semanas de vida para avalia o qualitativa. O comprimento da tíbia (entre o ponto mais alto do platô tibial medial e o maléolo medial) e a largura do platô tibial no seu plano frontal foram mensurados através de paquímetro. A análise histomorfométrica da placa de crescimento epifisário foi realizada no aumento de 2,5x com o auxílio de um sistema digital de análise, utilizando do software ks 300 kontron elektronik, onde foram avaliados campos microscópicos consecutivos nas regiões lateral e medial da placa de crescimento epifisário, perfazendo um total de quatro medidas, duas para cada região, iniciando-se sempre nos extremos do lado lateral e medial. Foram mensurados o comprimento máximo, mínimo, área e perímetro expressos em micr metros. Não houve diferença, estatisticamente significante entre valores obtidos através de análise histomorfométrica, por paquímetro ou altera es radiológicas no grupo I, não ocorrendo o mesmo com os grupos II e III onde as mesmas mostraram-se alteradas no

* Disserta o de Mestrado apresentada ao programa de Pós-Gradua o em Ciências da Saúde.  rea de concentra o Reabilita o.

⁽¹⁾ Mestre em Ciências da Saúde pela UNIFESP-EPM.

⁽²⁾ Orientador. Professor Associado da Disciplina de Ortopedia Pediatr ca do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da UNIFESP-EPM

Endereço para correspondência: Carlos Alberto dos Santos. Rua Kaneji Kodama 940 – Vila Figueira – Suzano, SP, CEP: 08676-010.

lado direito em relação ao esquerdo, sendo observado também alterações radiológicas. As diferenças histológicas estatisticamente significantes para o grupo II ocorreu na média da soma do comprimento máximo lateral. Nas medidas por paquímetro mostrou diferença estatisticamente significativa na largura e significância limitrofe no comprimento. No grupo III as diferenças histológicas mostraram significância limitrofe na média da soma do comprimento mínimo do lado medial, na média da soma da área do lado lateral e no comprimento mínimo da média da soma das quatro medidas. Nas medidas por paquímetro mostrou diferença estatisticamente significativa na largura e significância limitrofe no comprimento. Como resultado final não foram observadas alterações no grupo de coelhos que recebeu ultra-som pulsado a 2 w/cm^2 (is.a.t.p.), mas estas ocorreram no grupo II e III que receberam ultra-som contínuo de 1 e 2 w/cm^2 (is.a.t.a.) no lado irradiado em relação ao controle, estas sendo dependente da intensidade utilizada, ou seja, quanto maior a intensidade utilizada, maiores foram os efeitos lesivos.

DESCRITORES: Terapia por ultrassom/métodos. Desenvolvimento ósseo. Dissertações acadêmicas.

ABSTRACT: The application of therapeutic ultrasound on children's growth plate still generates doubt in relation to its injurious effects. Then, a lot of children are not treated with this resource when they present some illness on these areas. These doubts are not just limited to the use of the ultrasound, but also to the intensity to be used without provoking any damage. Based on these doubts, it was the purpose of this study to evaluate the influence of the application

of ultrasonic energy used in therapeutic doses in its continuous and pulsed forms on the growth plate of proximal part of the rabbits' tibias in growth and to identify the doses that eventually could have macroscopic and microscopic alterations harming the normal bony growth. 32 white new zealand rabbits 08 weeks years old were used in the beginning of the experiment. They were divided in three groups. In the first group of 10 rabbits ultrasound was applied with frequency of 1 mhz effective radiation area (era) of $3 \text{ cm}^2 \pm 10\%$ pulsed output in $100 \text{ hz} \pm 10\%$ with pulse length of $2,0 \text{ ms}$ and intensity of 2 w/cm^2 (is. a.t.p.) in the medial face of the right tibia in its superior extremity for 5 minutes. In the second group of 11 rabbits continuous ultrasound was applied with the same technique and in the same area with effective radiation area (era) of $3 \text{ cm}^2 \pm 10\%$ and intensity of 1 w/cm^2 (is.a.t.a.), also for 5 minutes and in the third group, also with 11 rabbits, continuous ultrasound was applied with the same technique and in the same area with effective radiation area (era) of $5 \text{ cm}^2 \pm 10\%$ and intensity of 2 w/cm^2 (is.a.t.a.) for 3 minutes. The left tibias were kept as control. All the animals were treated in the same hour for ten serial days. X-rays of the right and left tibias and femurs (lateral view and anteroposterior) was previously made two days before the ultrasound application and also after they were killed, at the age of 16 weeks for a qualitative evaluation. The length and width of the plateau in its front plan of the tibias were measured with a vernier caliper. The histomorphometric analysis of the growth plate was made by amplifying of $2,5x$ with the aid of a digital system of analysis, using the ks 300 kontrols electronics software where was appraised serial microscopic fields in the lateral and

medial areas of the growth plate completing a total of four measures, two for each area, always beginning in the ends on the lateral and medial side. It was measured the maximum and minimum length, area and perimeter expresses in micrometers. There were no statistically significant difference among values obtained through histomorphometric analysis, with vernier caliper or x-rays alterations in the first group. This did not happen with the second and third groups, in which the measures histomorphometric and obtained with vernier caliper were shown altered on the right side in relation to the left and x-rays alterations was also observed. The histologic statistically significant difference for the group II happened in the sum average of the lateral maximum length. In the measures with vernier caliper showed statistically significant difference in the width and bordering significance in the length. In the group III the histologic differences showed bordering significance in the sum average of the minimum length on the side medial, in the sum average of the area on the lateral side and in the minimum length of the sum average of the four measures. In the measures with vernier caliper showed statistically significant difference in the width and bordering significance in the length. It was concluded that the rabbit group that received pulsed ultrasound with 2 w/cm^2 (is.a.t.p.) did not show alterations but these happened with the second and third groups that received continuous ultrasound with 1 w/cm^2 and 2 w/cm^2 (is.a.t.a.), being dependent on the intensity used, that is, as larger the used intensity, larger the injurious effects.

KEYWORDS: Bone development. Ultrasonic therapy/methods. Dissertations academic.