

SERRA FREZADORA ESPACIAL COM MOVIMENTOS EM (X,Y,Z)

por

Shimano, A.C.¹; Paulin, J.B.P.²; Terra, O.³; Pereira, L.H.A.⁴

RESUMO – O osso, como material anisotrópico e não homogêneo, requer para sua análise, a confecção de corpos de provas retirados das diversas regiões em estudo. A retirada de amostras para a realização de corpos de provas exige cuidados especiais que são conseguidos com a utilização desta serra frezadora, com movimento de corte nos três eixos fundamentais.

INTRODUÇÃO

A maioria dos autores como Carter et alii (1976), Moyle e Bowden (1984) estudaram as propriedades mecânicas de ossos longos (tíbia, fêmur, rádio, etc) de bovinos ou humanos, citando a confecção de corpos de provas (cdp) em máquinas frezadoras comum, como as utilizadas em ferramentaria, modificando somente o sistema de fixação do material para o frezamento. Outros autores que trabalharam com animais de pequeno porte como, Engesaeter et alii (1978) realizaram um estudo das propriedades mecânicas em fêmur íntegro de ratos, realizando testes de flexão e torção. Panjabi et alii (1979) também realizaram testes de compressão cíclica e de torção em ossos longos íntegros de coelhos. Os autores citados, realizaram os testes mecânicos em ossos íntegros, devido a grande dificuldade em se padronizar os corpos de provas e de realizar cortes paralelos em ossos com pequenas dimensões, como os de ratos e coelhos. Levando-se em conta estas dificuldades projetou-se uma máquina especial que pudesse realizar as operações necessárias para a confecção dos corpos de provas.

OBJETIVOS DA MÁQUINA

¹-Engenheiro do Laboratório de Bioengenharia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP.

²-Professor Assistente Doutor, responsável pelo Laboratório de Bioengenharia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP.

³-Técnico Especializado da Oficina Mecânica de Precisão do Campus da USP de Ribeirão Preto.

⁴-Técnico Especializado do Laboratório de Bioengenharia da faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP.

de ratos e coelhos. Levando-se em conta estas dificuldades projetou-se uma máquina especial que pudesse realizar as operações necessárias para a confecção dos corpos de provas.

OBJETIVOS DA MÁQUINA

A máquina é utilizada para realizar cortes paralelos precisos, em todas as direções, podendo cortar ossos longos de animais de pequeno e grande porte, retirando-se corpos de provas(cdp) com espessura de até 0,2 mm.

DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

A máquina é capaz de realizar movimentos para corte nos três eixos (X,Y,Z), sendo:

- 1- movimento do carro longitudinalmente;
- 2- movimento do carro transversalmente;
- 3- movimento da serra verticalmente.

Para confecção da máquina foram utilizados materiais comuns, facilmente encontrados no mercado nacional e de baixo custo. Para a construção da base usou-se chapa de aço 1020, com 12,5 mm de espessura, garantindo assim uma boa estabilidade do conjunto. Os trilhos de guia foram constituídos com tarugos trefilados de aço 1020, com diâmetro de 12,5 mm.

O acionamento da serra circular foi feita com motor elétrico universal, do tipo com escova, utilizado geralmente em máquinas de costura. Esta opção permite o controle eletrônico da rotação, o que foi feito de tal forma a se obter as cinco velocidades consideradas adequadas ao material a ser frazado: 100, 1000, 2000, 4000 e 9000 RPM (figuras 1a e 1b)

No corte de materiais biológicos há a necessidade de refrigeração, para que não ocorra seu superaquecimento alterando assim suas propriedades. Na máquina projetada foi montado um sistema de refrigeração forçada, através de uma mini bomba d'água submersa para injeção do líquido refrigerante sobre o material a ser cortado.

O eixo de fixação da serra circular é constituído de tal forma que são possíveis o acoplamento de mais de uma serra permitindo assim o corte paralelo. Com esta montagem pode-se usar serras com diâmetro externo na faixa de 20 a 100 mm.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O Laboratório de Bioengenharia, da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP, vem se dedicando mais acentuadamente na realização de trabalhos de pesquisa e ensino

na área de Biomecânica, com maior realce para o setor de Ortopedia. Por esta razão, a disponibilidade de uma máquina capaz de preparar corpos de provas de ossos não descalcificados, a partir de amostras de ossos inteiros, é de fundamental importância. Com ela o Laboratório colocou-se em condições de padronizar seus cdp, adequando-os à máquina de ensaio disponível, seguindo alguns parâmetros já difundidos na literatura específica. O grau de liberdade propiciado por esta máquina permite a realização de cortes paralelos, seriados, da secção transversal de ossos longos, facilitando a investigação de propriedades fundamentais, características destes ossos.

Alguns trabalhos já realizados e outros continuam em andamento, justificando a construção deste dispositivo. As figuras apresentadas mostram detalhes da máquina e os cdp que ela é capaz de confeccionar.

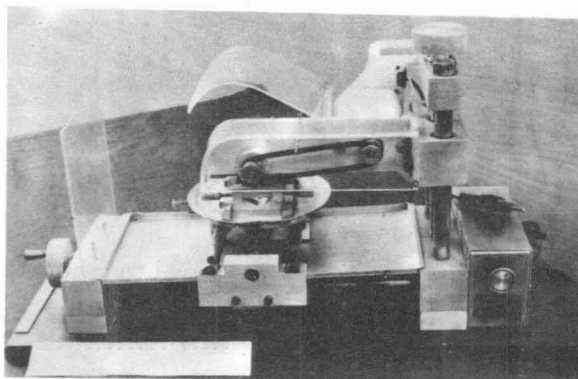


Figura 1a - Fotografia da Máquina

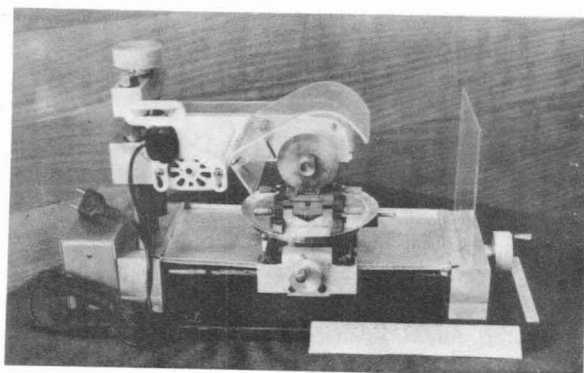


Figura 1b - Fotografia da máquina

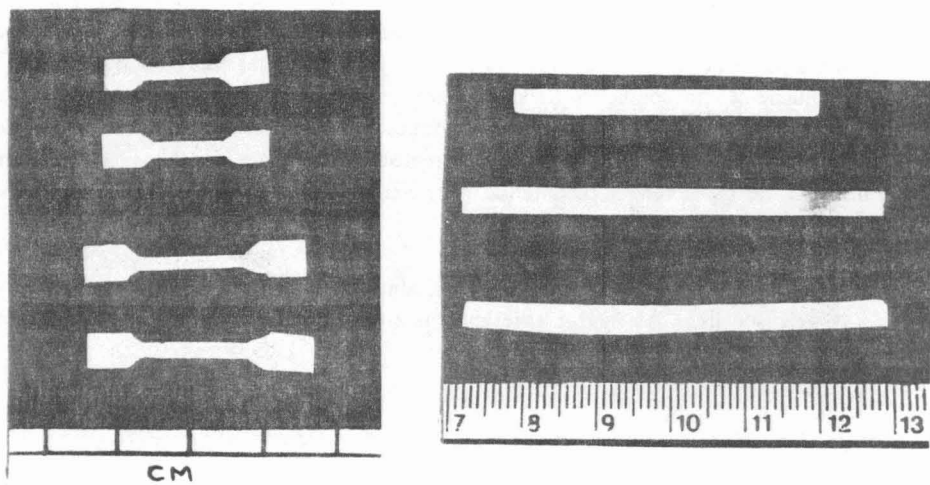


Figura 2. Fotografia de alguns corpos de provas confeccionados com a serra frezadora

REFERÊNCIAS

- CARTER, D.R.(1976) Compact Bone Fatigue Damage. Clin. Ortho. and Rel. Research, 127:265-274.
- MOYLE, D.D. & BOWDEN, R.W.(1984) Fracture of Human Femoral Bone. J. Biomechanics, v.17, 3:203-213.
- ENGESAETER, L.B.; EKELAND, A. & LANGELAND, N.(1978) Methods For Testing the Mechanical Properties of the Rat Femur. Acta Ortho. Scand., 49:512-518.
- PANJABI, M.M.; WHITE III, A.A. & WOLF JR, J.W.(1979) A Biomechanical Comparison of the Effects of Constant and Cyclic Compression on Fracture Healing in Rabbit Long Bones. Acta Ortho. Scand., 50:653-661.

SPACIAL SAWING REAMER

ABSTRACT -- The bone, as a heterogeneous and anisotropic material, requires for its analysis the detaching of test specimens from many different regions of interest. The process to obtain good sample needs special cares that could be achieved by using this spacial sawing ream with cut movements in the three fundamental axis.