

Estudo dos graus de mineralização de mandíbulas humanas e bovinas por meio de radiografias digitalizadas

Bone density study of human and bovine mandibles by digitized images

Claudio Costa *
Maria José Albuquerque Pereira de Sousa e Tucunduva **
Silvia Fernandes Morgado D'Ippolito ***
Emiko Saito Arita****

Resumo

Introdução – Os autores no presente estudo comparam os aspectos radiográficos de mandíbulas humanas e bovinas e analisam a densidade utilizando o programa Adobe Photoshop 7.0. **Métodos** – Foram radiografadas quatro mandíbulas humanas e quatro mandíbulas bovinas em diferentes regiões utilizando-se filmes dentários processados automaticamente e escaneados no scanner HP Scanjet. Os valores de densidade foram obtidos e avaliados pelo método comparativo. **Resultados** – As mandíbulas humanas apresentaram valores de densidade maiores, havendo grandes variações entre os lados e regiões estudadas. **Conclusões** – A mandíbula humana apresenta maior densidade embora novos estudos devam ser realizados para confirmação destes dados preliminares..

Palavras-chave: Densidade óssea – Mandíbula – Transplante ósseo – Intensificação de imagem radiográfica – Radiografia digital dentária

Abstract

Introduction – The present study compares the radiographic aspect of human and bovine mandibles, analysing their densities through the Adobe Photoshop 7.0. **Methods** – Occlusal radiography were performed on four human and four bovine mandibles in different regions, utilizing dental films automatically processed and digitalized though HP Scanner. The density values were analyzed through comparative method. **Results** – Human mandibles presented greater density values, showing important variations between sides and regions studied. **Conclusions** – Human mandibles have shown significantly more density, even though more studies should be realized to confirm these early data.

Key words: Bone density – Mandible – Bone transplantation – Radiographic image enhancement – Radiography, dental, digital

Introdução

Estudos recentes têm relatado alterações ósseas principalmente na mandíbula, atribuídas à carga mastigatória em função da dieta. Na sociedade atual, a dieta tem requerido menos solicitação dos grupos musculares. Acredita-se que o padrão do trabeculado ósseo varie em função da dissipação dessas cargas mastigatórias nas diferentes espécies, o que indicaria uma diferença na morfologia das lamelas ósseas. O estudo deste tecido pode ser avaliado radiograficamente por meio do estabelecimento do padrão do trabeculado ósseo das imagens radiográficas, podendo-se obter índices de qualidade do osso mandibular.

Devido a uma gama variável de fatores tais como, áreas receptoras muito extensas e necessidade de haver

fator ósseo indutor, os estudos sobre enxertos ósseos, têm apontado na direção dos enxertos xenógenos, dentre esses, principalmente aqueles de osso de boi que parecem corresponder a esta demanda. Esse tipo de enxertia óssea tem demonstrado grande compatibilidade com o osso humano, porém é sabido que o padrão mastigatório do boi difere muito daquele em questão.

Trabalhos como o de Herring⁵ (1976), por outro lado, argumentam que o padrão mastigatório de outros animais, como o porco, é bem semelhante ao humano, apresentando similaridade na anatomia mandibular e muscular devido à diversidade da dieta de ambos. A correspondência anatômica é indicativa de paralelismo funcional, já que seres humanos e suínos processam os alimentos da mesma maneira.

Com base nesses achados, surge a indagação de

* Professor Titular da Disciplina de Imaginologia Dento-Maxilo-Facial da UNIP – São Paulo e Campinas e Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). Professor Associado da Disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOSP). E-mail: ccosta@unip.br

** Professora Adjunta da Disciplina de Anatomia da Universidade Cidade de São Paulo (UNICID).

*** Cirurgiã-dentista. Especialista em Radiologia Odontológica pela Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Odontologia (FUNDECTO-USP). E-mail: sfmdip@hotmail.com

**** Professora Associada da Disciplina de Radiologia da FOSP.

qual trabeculado apresentaria um padrão ósseo radiográfico mais próximo ao humano.

Os avanços recentes na área de cirurgia ortopédica humana e o desenvolvimento das técnicas em Implantodontia trouxeram consigo a possibilidade de uso mais abrangente do tecido ósseo no preenchimento de lacunas neste tecido. Em Implantodontia sabe-se que pequenas falhas podem ser preenchidas com sucesso por concentrado de plaquetas do próprio paciente (Norton *et al.*⁸, 2003). Lacunas maiores contudo só podem ser preenchidas pelo próprio tecido ósseo. Nesse caso parte-se para o enxerto autólogo, com osso retirado de outra região anatômica do paciente.

Não sendo eventualmente interessante ou mesmo possível essa alternativa por diversas razões, desenvolveu-se a técnica do enxerto xenólogo com ossos de animais como o bovino que, conforme provado, têm baixo índice de rejeição e bom índice de osteoindução (Al Ruhaimi¹, 2001). Sabe-se inclusive que, seja qual for a origem do tecido enxertado o padrão de trabeculado ósseo induzido será aquele do próprio paciente (Wojtowicz *et al.*¹⁰, 2003).

Sabe-se que entre os fatores importantes para o bom resultado do procedimento estão a densidade óssea do receptor, sendo este fator objeto de classificação específica com finalidade prognóstica e também a qualidade do osso enxertado (Horner e Devlin⁶, 1998). A densidade do trabeculado ósseo de diferentes espécies, por fatores genéticos e outros tais como a dieta e tipo de mastigação (Yamada e Kimmel¹¹, 1991; Kaukinen *et al.*⁷, 1996; Bressing *et al.*², 1999), têm padrões diversos, passíveis de mensuração radiológica, seja esta radiográfica (Costa *et al.*⁴, 2004) ou densitométrica (Scarpato *et al.*⁹, 1995; Barros *et al.*³, 2001).

Levando-se esses fatores em consideração, torna-se interessante investigar o padrão de densidade radiográfica do trabeculado ósseo de certos animais, no trabalho em questão, de bovinos, no intuito de se verificar qual região da mandíbula bovina seria de padrão mais aproximado ao do osso humano.

Métodos

Foram radiografadas quatro mandíbulas bovinas e quatro mandíbulas humanas pertencentes ao acervo da Disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Nas mandíbulas bovinas foram radiografadas bilateralmente, nas regiões anterior do corpo (a), posterior do corpo (b) e ramo (r) e nas mandíbulas humanas foram radiografadas as porções do corpo na região de molares.

Foram utilizados filmes radiográficos de tamanho 2 (periapicais) da marca Kodak modelo Insight, aparelho de raios X da marca Dabi-Atlante com regime de trabalho de 67kVp e 8mA, com tempo de exposição de 1 segundo.

Todas as radiografias foram processadas automaticamente na processadora AT 2000 (Air Techniques, EUA) e digitalizadas com resolução de 300 dpi no scanner com tempo luminoso para transparências da marca HP Scanjet 3670[®].

Os valores de densidade foram obtidos com o uso do

programa Adobe Photoshop 7.0[®] utilizando-se a ferramenta de histograma sendo apresentados os dados referentes à média, mediana e desvio padrão de cada área estudada (Barros *et al.*³, 2001).

O número de dados da amostra colhida neste trabalho de investigação inicial, não permite a aplicação de testes estatísticos sendo realizada a comparação direta dos dados encontrados em função dos valores de cinza para cada da região, lado e tipo de osso estudado (bovino e humano).

Resultados

Os resultados obtidos podem ser observados na Tabela 1 aonde todas as mandíbulas e regiões estudadas estão representadas. As mandíbulas bovinas (B) e humanas (H) foram mensuradas com relação aos lados direito (d) e esquerdo (e) e às diferentes regiões anatômicas como região anterior do corpo (a), região posterior do corpo (b) e ramo (r).

Tabela 1. Valores de densidade em níveis de cinza obtidos no programa Adobe Photoshop 7.0 para as diferentes regiões estudadas nas mandíbulas humanas e bovinas

B 1 d (a)	172,31	170	21,56
B 1 e (a)	116,61	113	25,18
B 1 d (b)	130	128	30,07
B 1 e (b)	99,23	97	16,94
B 2 d	153,72	153	26,85
B 2 e	187,88	188	14,89
B 3 d (a)	182,31	183	32,7
B 3 e (a)	160,9	162	28,74
B 3 d (b)	101,34	98	22,71
B 3 e (b)	95,78	96	12,11
B 4 d (a)	96,43	96	10,76
B 4 e (a)	91,41	90	11,17
B 4 d (b)	109,98	110	14,46
B 4 e (b)	109,79	105	20,39
B 1 d (r)	61,6	62	11,92
B 2 d (r)	56,78	57	13,46
B 3 d (r)	40,56	37	13,6
B 4 d (r)	48,04	49	15,49
H 1 d	139,08	139	13,27
H 1 e	159,39	167	52,51
H 2 d	155,59	157	18,38
H 2 e	133,85	137	22,49
H 3 d	60,15	60	16,88
H 3 e	117,51	118	19,23
H 4 d	182,33	182	18,09
H 4 e	195,66	198	20,1

Discussão

Os resultados de densidade apresentados demonstram a variabilidade existente entre as várias regiões analisadas, tanto no osso bovino quanto no osso humano. Tais fatores podem estar relacionados com a dieta e tipo de mastigação.

Para o osso bovino encontrou-se que os valores das

regiões de corpo de mandíbula (a e b) foram sempre maiores aos encontrados na região do ramo (r), fato este esperado pela menor espessura deste último.

As regiões anterior (a) e posterior (b) do corpo da mandíbula bovina não demonstraram diferenças estáveis, oscilando-se os valores em função do trabeculado ósseo encontrado entre as raízes dos dentes de maneira instável.

Quanto aos lados direito (d) e esquerdo (e) estes valores de densidade também apresentaram variáveis dentro do mesmo indivíduo levando a inferir que o tipo de mastigação dos bovinos possa interferir nestes dados, havendo na amostra densidades maiores para o lado direito (d) na maioria das mandíbulas.

As mandíbulas humanas avaliadas apresentaram na sua maioria valores de densidade maiores do que os encontrados nos bovinos, o que demonstra haver necessidade de coleta de maior quantidade de material de mandíbulas bovinas para suprir os sítios de enxerto ósseo em humanos.

Em função dos presentes resultados representarem um estudo piloto experimental visando a comparação

das densidades e das suas repercussões quanto ao uso de enxertos em Implantodontia não foram aplicados testes estatísticos, sendo que a presente discussão está baseada nos aspectos gerais apresentados por esta amostra inicial no tocante aos fatores analisados.

Conclusões

Diante dos dados coletados e da análise comparativa das mandíbulas humanas e bovinas, quanto aos valores de densidade parece lícito concluir que:

1. As mandíbulas humanas e bovinas apresentam densidades diferentes e maiores para o osso humano.
2. A região do ramo da mandíbula bovina apresenta baixa densidade quando comparada com o corpo.
3. Foram encontradas grandes variações quanto aos lados e regiões do corpo da mandíbula bovina.
4. Novos estudos devem ser realizados com amostras maiores para confirmação destes achados iniciais que apresentaram variabilidade significativa para os fatores analisados.

Referências

1. Al Ruhaimi KA. Bone graft substitutes: A comparative histologic review of current osteoconductive grafting materials. *Int J Oral Maxillofac Implant* 2001; 16 (1):105-14.
2. Bresin A, Kiliaridis S, Strid KG. Effect of masticatory function on the internal bone structure of the growing rat. *Eur J Oral Sci* 1999; 107 (1): 35-44.
3. Barros FJBC, Brito JHM, Veeck EB, Costa NP. Avaliação óptica da densidade na região retromolar em mandíbulas de cadáveres, através do uso de imagens digitalizadas *Rev Odonto Ciênc* 2001; 16 (33): 103-10.
4. Costa C, Ishikiryama CN, Armonia PL, Saraceni CHC, Varoli FP. Contribuição para o estudo densitométrico do tecido ósseo por meio de imagens digitalizadas. *Rev Inst Ciênc Saúde* 2004; 22(2): 129-33.
5. Herring S W. The dynamics of mastication in pigs. *Arch Oral Biol* 1976; 21 (8): 473-80.
6. Horner K, Devlin H. The relationships between two index of mandibular bone quality and bone mineral density measured by dual energy x-ray absorptiometry *Dentomaxillofac Radiol* 1998; 27 (1):17-21.
7. Kaukainen JA, Edge MJ, Lang BR. The influence of occlusal design on simulated masticatory forces transferred to implant-retained prosthesis and supporting bone. *J Prosthet Dent* 1996; 76(2): 50-5.
8. Norton MR, Odell EW, Thompson ID, Cook RJ. Efficacy of bovine bone mineral for alveolar augmentation: a human histologic study. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14 (6): 775-83.
9. Scarparo HC, Costa NP, Souza ACA. Apresentação de uma metodologia exploratória para análise de densidade óssea na mandíbula *Rev Odonto Ciênc* 1995 ; 20 (1): 29-45.
10. Wojtowicz A, Chaberek S, Kryst L, Urbanowska E, Ciechowicz K, Ostrowski K. Fourier and fractal analyses of maxillary alveolar ridge repair using platelet rich plasma (PRP) and inorganic bovine bone *Int J Oral Maxillofac Surg* 2003; 32 (1): 84-6.
11. Yamada K, Kimmel DB. The effect of dietary consistency on bone mass and turnover in the growing rat mandible *Arch Oral Biol*, 1991; 36 (2): 129-38.

Recebido em 17/1/2005

Aceito em 21/3/2005

