

Associação entre a idade e a distância intercaninos de humanos obtida por meio de marcas de mordida

The association between age and distance of intercanines obtained through human bite marks

Erasmus de ALMEIDA JÚNIOR^a, Francisco Prado REIS^b, Luis Carlos Cavalcante GALVÃO^c,
Marcelo Correa ALVES^d, Paulo Sérgio Flores CAMPOS^e

^aDepartamento de Ciências da Biomorfologia, Instituto de Ciências da Saúde,
UFBA – Universidade Federal da Bahia, 40110-902 Salvador - BA, Brasil

^bDisciplina de Neuroanatomia, UNIT – Universidade Tiradentes, 49030-270 Aracaju - SE, Brasil

^cDepartamento de Anatomia Patológica e Medicina Legal, Faculdade de Medicina,
UFBA – Universidade Federal da Bahia, 40025-010 Salvador - BA, Brasil

^dDoutor em Anatomia, ESALQ – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”,
USP – Universidade de São Paulo, 13418-900 Piracicaba - SP, Brasil

^eDepartamento de Propedêutica e Clínica Integrada, Faculdade de Odontologia,
UFBA – Universidade Federal da Bahia, 40110-912 Salvador - BA, Brasil

Resumo

Introdução: Dentre as várias funções do Odontologista, estão a identificação e a interpretação de marcas de mordidas. **Objetivo:** Avaliar a distância intercaninos evidente em marcas de mordida, com relação à idade, além de avaliar o nível de acerto e segurança da metodologia utilizada. **Material e método:** A amostra eleita foi composta por 600 indivíduos adultos, distribuídos em três faixas de idade: 20 a |35 anos; 35 a |40, e 40 a |69 anos. As medidas foram realizadas em modelos de gesso, com auxílio de um paquímetro digital de precisão, tendo como referência as pontas das cúspides dos caninos. A predição da idade foi realizada por meio de um modelo de regressão linear múltipla, iniciando-se pela análise de variância do modelo de regressão. **Resultado:** Verificou-se que o modelo de predição da idade não foi significativo ($p = 0,4240$), ou seja, muito pouco da variação da idade esteve associada às variações das distâncias intercaninos. A metodologia utilizada apresentou um índice de confiabilidade de 99,87%. **Conclusão:** De acordo com o modelo empregado, não foi encontrado valor significativo para predição de idade a partir da distância intercaninos. A taxa de erro foi sempre menor na faixa etária de |35-40 anos de idade. Ocorreu baixo índice de correlação entre as respostas e as probabilidades. O índice de confiabilidade do processo de obtenção dos dados foi de 99,87%.

Descritores: Odontologia legal; dente canino; grupos etários.

Abstract

Introduction: Among the several functions of the Odontologist is the identification and interpretation of bite marks. **Objective:** To evaluate the intercanine distance evident in bite marks, regarding the age, beyond evaluate the level of reliability and security of the methodology utilized. **Material and method:** The chosen sample comprised 600 adult individuals, distributed in three age groups: 20 to 35; 35 to 40 and 40 to 69 years. These measurements were carried out using plaster models, with the aid of digital precision callipers, having as reference the tips of the cusps of the canines. The prediction of the age was carried out by means of a model of multiple lineal regression, initiating itself by the analysis of the variance of the model of regression. **Result:** It was verified that the model of the age prediction was not significant ($p = 0.4240$) not much of the variation of the age was associated to the variations of the intercanine distances. The methodology utilized presented an index of reliability of 99.87%. **Conclusion:** Accordingly the model used did not find a significant value for prediction of age from the intercanine distance. The rate of error was always less in the age group of 35-40 years of age. A correlation index base occurred between the answer and the probabilities. The index of reliability of the trial for obtaining the facts was 99.87%.

Descriptors: Forensic dentistry; cuspid; age groups.

INTRODUÇÃO

A Odontologia Legal - também designada Odontologia Forense, Odontologia Pericial e Odontologia Judiciária - é uma ciência que tem colocado sua *expertise* à disposição da Justiça. O reconhecimento de sua importância está relacionado à atuação decisiva, em alguns episódios históricos, quando há necessidade da identificação de corpos por meio do exame dental. O capítulo da identificação na Odontologia Legal é complexo e pode ser considerado como uma das mais importantes funções do perito, seja ele médico ou odontólogo. Os dentes são meios precisos e confiáveis para assegurar uma correta identificação, pois podem fornecer todas as informações necessárias para se chegar a uma conclusão quanto à identidade de um cadáver^{1,2}.

Um dos mais intrigantes, complexos e, às vezes, controvertidos desafios da Odontologia Legal é o reconhecimento, o registro e a análise de marcas de mordida. Animais carnívoros, como o leão e o tigre, dentre outros, utilizam seus dentes para matar suas presas e adquirir seu alimento. Os dentes humanos são concebidos principalmente para cortar e triturar alimentos, em geral previamente preparados, mas algumas pessoas parecem reverter para instintos mais primitivos e utilizam seus incisivos e caninos para morder suas vítimas^{3,4}. Os dentes anteriores são os mais comumente observados nas marcas de mordida, mas podem ser encontradas, eventualmente, marcas de pré-molares e molares, sendo a distância intercaninos muito significativa nesse processo. É, por esse fato, que as marcas provocadas pelos caninos são as mais frequentes e passíveis de estudo⁵.

No Brasil, são escassas as pesquisas sobre essa área de atuação do perito odontologista, o que se reflete na pouca literatura. Entretanto, o País teria maior representatividade, se tivessem sido registrados os fatos e os respectivos estudos a respeito. O objetivo do presente estudo foi analisar a distância intercaninos com relação a três faixas de idade em indivíduos adultos, bem como avaliar o nível de acerto da metodologia aplicada para identificação e interpretação das marcas de mordida.

MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia, da Universidade Federal da Bahia, parecer nº 32/09. De todos os indivíduos que foram entrevistados e examinados, obteve-se o Consentimento Livre e Esclarecido para uso dos seus dados em pesquisa, desde que fosse preservada a confidencialidade.

A amostra foi composta de 600 indivíduos adultos, distribuídos entre três faixas de idade, em anos: 20 a |35; 35 a |40, e 40 a |69. As condições socioeconômicas não foram levadas em consideração, sendo os indivíduos selecionados de acordo com os seguintes critérios: serem portadores de todos os dentes anteriores, superiores e inferiores; ausência de qualquer tipo de prótese, cárie ou desgaste incisal envolvendo os caninos; ausência de aparelho ortodôntico, sendo que todos os indivíduos deveriam apresentar Classe I de Angle. Com a divisão em três faixas etárias, foi feita uma separação mais fisiológica, já que ocorrem

mudanças importantes no corpo em torno dos 40 anos de idade, estabelecendo, desse modo, uma faixa de proteção em relação às demais faixas etárias⁶. Na medida em que estas serão utilizadas como base para a análise discriminante, a distinção acima de três faixas etárias tornaria mais complexa esta análise e as taxas de erros seriam maiores. Seguiu-se, assim, a ideia de separar o mais distante possível as faixas 1 e 3, mantendo uma faixa estreita, intermediária, que se prestasse a comportar eventuais diferenças. Todos os indivíduos selecionados foram pacientes atendidos nas Clínicas de Odontologia da União Metropolitana de Educação e Cultura (UNIME), instituição de ensino superior localizada no município de Lauro de Freitas, região metropolitana de Salvador, Estado da Bahia, durante o período de março de 2009 a julho de 2010.

Para obtenção da distância intercaninos desses indivíduos, inicialmente foram realizadas moldagens dos dentes anteriores, tanto superior como inferior, com material à base de silicone de condensação, obtendo-se assim 600 pares de modelos. Para a confecção dos modelos, foi utilizado o gesso especial tipo IV. De posse dos modelos, as mensurações foram realizadas, utilizando-se um paquímetro digital de precisão da marca Mitutoyo (PC-15, Sorocaba - SP, Brasil), graduado em milímetros; as pontas das cúspides dos dois caninos foram a referência para as mensurações. Essas etapas foram realizadas por apenas um avaliador, devidamente calibrado.

Após a realização de todas as mensurações, foi realizada uma segunda mensuração em 30 modelos escolhidos aleatoriamente, utilizando-se três examinadores devidamente calibrados, em dois momentos: um inicial e outro, após sete dias, com o objetivo de avaliar o índice de confiabilidade das medições, realizadas por meio da relação entre variâncias estimadas de um modelo de análise de variância mista. O método empregado para a predição da idade, em que os resultados tiveram mais importância, foi o da regressão linear múltipla, pois a idade é uma variável contínua, uniformemente observada em toda a linha de tempo. Além da regressão linear, foram utilizadas também a análise discriminante e a regressão logística.

RESULTADO

Na Tabela 1, estão representados os dados sobre a predição das idades em função das distâncias intercaninos e com base na análise de variância do modelo de regressão linear múltipla das idades. Verificou-se que o modelo de predição da idade não foi significativo ($p = 0,4240$), ou seja, muito pouco da variação da idade esteve associada às variações da distância intercaninos.

De acordo com a análise discriminante, a qualidade do ajuste foi observada pelo processo de ressubstituição, realizado de duas maneiras. A primeira, com base nos dados que geraram o modelo ($n = 450$), chamado dados da base; a segunda, chamada massa de teste ($n = 150$), abrange os dados que não foram usados na constituição do modelo. A Tabela 2 foi gerada pela comparação entre as idades observadas e as previstas, a partir das funções lineares discriminantes e com os dados da base que permitiram a estimativa dos parâmetros.

Tabela 1. Análise de variância do modelo de regressão múltipla para predição das idades, em função das distâncias intercaninos

Causa de variação	GL	Soma de quadrados	Quadrados médios	Valor F	Valor-p
Modelo	2	353,53	176,77	0,86	0,4240
Resíduo	597	122813,00	205,72		
Total corrigido	599	123167,00			

Tabela 2. Ressubstituição contrapondo as faixas de idade observadas e previstas, por meio das funções lineares discriminantes, a partir dos dados usados na estimativa dos parâmetros do modelo (n:450)

Faixa observada	Faixa prevista			
	20- 35	35- 40	40- 69	Total
20- 35	60 38,96	44 28,57	50 32,47	154 100,00
35- 40	11 22,92	23 47,92	14 29,17	48 100,00
40- 69	75 30,24	73 29,44	100 40,32	248 100,00
Total	146 32,44	140 31,11	164 36,44	450 100,00
Porcentagem de erros	0,6104	0,5208	0,5968	0,5760
Acertos ao acaso	0,3333	0,3333	0,3333	

Na Tabela 2, pode ser observada uma taxa de erro de 61,04%, no caso da predição de pessoas da faixa de idade entre 20 e 35 anos, uma vez que 94 dos 154 casos foram preditos como pertencentes às faixas de 35 a 40 e 40 a 69 anos. A taxa de erro foi menor no caso da predição de indivíduos pertencentes à faixa etária de 35 a 40 anos, uma vez que atingiu 52,08% dos casos (25 em 48); e, por fim, a taxa de erro foi de 59,68%, no caso de indivíduos pertencentes à faixa etária de 40 a 69 anos (148 em 248). Assim, a taxa total de erro foi de 57,60%, quando se considerou a média entre os erros de predição de todas as faixas. Essa taxa foi muito pouco inferior à taxa de erros que se obteria, no caso da decisão baseada no acaso, que seria de 66,67%.

Na Tabela 3, estão representados os resultados do segundo processo de ressubstituição, realizada com os dados da base de testes, ou seja, dados que não foram usados na estimativa dos parâmetros das funções discriminantes. A qualidade do ajuste, com relação à regressão logística, foi avaliada por meio de estatísticas para associação entre probabilidades estimadas e respostas observadas. De acordo com os resultados representados na Tabela 4, ocorreu uma porcentagem de concordância de 54,1%, contra uma porcentagem de discordância de 44,7%. Os índices de correlação foram relativamente baixos, indicando aproximadamente 9% de associação entre as respostas e as probabilidades.

O estudo da consistência foi calculado com base nos resultados observados em uma análise de variância, com modelos mistos, cujas estatísticas de análise dos parâmetros aleatórios estão representados na Tabela 5. A análise de variância apontou forte indicação da existência de diferenças significativas entre os grupos comparados.

O cálculo da confiabilidade foi realizado com base nas estimativas de variância, conforme a fórmula:

$$\text{confiabilidade} = \frac{\sigma_{\text{Peça}}^2}{\sigma_{\text{Peça}}^2 + \sigma_{\text{Resíduo}}^2} = \frac{3,4965}{3,4965 + 0,004534} = \frac{3,4965}{3,501034} = 0,9987 = 99,87\% \quad (1)$$

Esse cálculo indicou um índice de confiabilidade de 99,87%, o que sugere garantia da qualidade do processo na obtenção dos dados.

DISCUSSÃO

As medidas da distância intercanina em relação à identificação das marcas de mordidas têm muitas implicações na Medicina Legal, na Antropologia e na própria Anatomia Dental.

Muitos fatores estão envolvidos na análise das marcas de mordidas, o que torna o assunto extremamente complexo; em consequência, requer muita habilidade do Odontologista Forense para determinar a identidade do autor da mordida. O reconhecimento, o registro e a análise de marcas de mordida têm se constituído em um dos mais intrigantes, complexos, e, às vezes, controvertidos desafios da Odontologia Legal. As marcas de mordidas têm sido investigadas na pele, em alimentos e objetos presentes na cena do crime^{7,8}. Alguns estudos^{9,10} têm analisado a distância intercaninos com o objetivo de identificar se uma dessas marcas pertence a um adulto ou a uma criança. Não se tem, porém, encontrado na literatura estudo⁵ que tente correlacionar a distância intercaninos nos adultos em diferentes faixas etárias. A distância entre os dentes caninos superiores,

Tabela 3. Ressubstituição contrapondo as faixas de idade observadas e previstas, por meio das funções lineares discriminantes, a partir dos dados usados na estimativa dos parâmetros do modelo (n = 150)

Faixa observada	Faixa prevista			
	20- 35	35- 40	40- 69	Total
20- 35	14 26,42	19 35,85	20 37,74	53 100,00
35- 40	0 0,00	4 40,00	6 60,00	10 100,00
40- 69	21 24,14	34 39,08	32 36,78	87 100,00
Total	35 23,33	57 38,00	58 38,67	150 100,00
Porcentagem de erros	0,7358	0,6000	0,6322	0,6560
Acertos ao acaso	0,3333	0,3333	0,3333	

Tabela 4. Associação entre probabilidades estimadas e respostas observadas

Porcentagem de concordância	54,1	D de Somer:	0,094
Porcentagem de discordância	44,7	Gamma:	0,096
Porcentagem de empate	1,2	Tau-a:	0,053
Pares	100781	c:	0,547

Tabela 5. Análise de variância dos parâmetros aleatórios do modelo de análise de variância para cálculo da confiabilidade

Parâmetro de covariância	Variância	Erro-padrão	Valor Z	Valor-p
Grupos comparados	3,4965	0,9030	3,87	<0,0001
Examinador	0,000164	0,000240	0,68	0,2468
Resíduo	0,004534	0,000527	8,60	<0,0001

em humanos adultos, varia de 25 a 40 mm^{8,9}. Nos casos dessa distância ser menor que 25 mm, é possível que a mordida tenha sido realizada por uma criança; de 25 a 30 mm, provavelmente seria produzida por uma criança ou um adulto pequeno; e, se for superior a 30 mm, a mordida pode ter sido produzida por um adulto⁹. Estudo realizado em crianças de 3 a 5 anos de idade demonstrou que a média da distância intercaninos superior foi de 30,3 mm e que a distância intercaninos com valores abaixo de 30 mm pertenceu à dentição decídua¹⁰. Mais um estudo¹¹, também em crianças na faixa de 3 a 5 anos, relata que a distância intercaninos superior apresenta média de 30,05 mm e, no arco inferior, média de 23,71 mm, em ambos os gêneros. Os achados do presente estudo, com destaque àqueles resultantes do tratamento estatístico empregado, indicam não ser possível generalizar os achados dos autores citados.

Embora o modelo estatístico tenha demonstrado a presença de significância com relação à idade, tal fato não permitiu concluir que o modelo seja válido para a representação da variável de resposta (idade), em função das variáveis predictoras declaradas no modelo (distância intercaninos superior e distância intercaninos inferior). A marca de mordida em uma investigação criminal é um elemento relevante para eventualmente identificar ou excluir um indiciado como agressor pela mordida produzida na vítima⁵. A distância intercaninos tem um papel fundamental nesse processo e, por essa razão, há necessidade de se utilizar uma boa metodologia para obtenção dos valores dessa medida. Por outro lado os dados encontrados no presente estudo, em relação à predição da idade, não foram estatisticamente significativos. Todavia, permitiram uma comparação com estudos semelhantes, mostrando que, apesar dessa não significância, ocorreram divergências e concordâncias com alguns daqueles estudos.

A metodologia empregada para a coleta e o tratamento do material, e as técnicas estatísticas empregadas mostraram que o tema continua bastante debatido e que necessitará futuras investigações para discutir o valor da metodologia empregada no presente estudo. Estatisticamente, foi obtido com essa metodologia um índice de confiabilidade de 99,87%, o que indicou para os autores uma segurança muito grande com relação à técnica utilizada. Além disso, essa técnica, em função de sua simplicidade, baixo custo e alta resolutividade, poderá ser utilizada em Institutos de Medicina Legal que não disponham de equipamentos sofisticados.

CONCLUSÃO

Respalado nos resultados obtidos, o modelo empregado não apresentou valor significativo para predição de idade a partir da distância intercaninos. A taxa de erro foi sempre menor na faixa etária de 35-|40 anos de idade. Ocorreu baixo índice de correlação entre as respostas observadas e as probabilidades estimadas. O índice de confiabilidade do processo de obtenção dos dados foi de 99,87%.

REFERÊNCIAS

1. Miller RG, Bush PJ, Dorion RB. Uniqueness of the dentition as impressed in human skin: a cadaver model. *J Forensic Sci.* 2009; 54: 909-14. PMID:19486245. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1556-4029.2009.01076.x>
2. Rothwell BR, Thien AV. Analysis of distortion in preserved bitemarks skin. *J Forensic Sci.* 2011; 46: 573-6.
3. James H. Good bitemark evidence: a case report. *J Forensic Odontostomatol.* 2006; 24(1):12-3. PMID:16783950.
4. Whittaker DK. Bitemarks – the criminal's calling cards. *Br Dent J.* 2004; 196: 237. PMID:15039746. <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bdj.4810991>
5. Marques JAM, Barros GB, Musse JO, Cardoso PEC, Silva M. Estudo da distância intercanina no processo de identificação de marcas de mordidas. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2005; 59: 363-6.
6. Tibo MGM. Alterações anatômicas e fisiológicas do idoso. *Rev Médica Ana Costa.* 2007; 12: 42-54.
7. Vanrell JP. *Odontologia legal e antropologia forense.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009.
8. Wright FD, Dailey JC. Human bite marks in forensic dentistry. *Dent Clin North Am.* 2001; 45: 365-97. PMID:11370460.
9. American Academy of Pediatrics. Oral and dental aspects of child abuse and neglect. *Pediatrics.* 1999; 104: 348-50. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.104.2.348>
10. Jessee SA. Physical manifestations of child abuse to the head, face and mouth: a hospital survey. *J Dent Child.* 1995; 62: 245-9. PMID:7593881.
11. Gigueira AM, Long SM, Armonia PL, Chelotti A. Estudo transversal das distâncias intercaninas e intermolares com a altura total do arco e do segmento anterior, em arcos decíduos do tipo I e II de Baume. *Rev Inst Ciênc Saúde.* 2007; 25: 157-6.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

Erasmus de Almeida Júnior
Condomínio Recanto de Abrantes, rua J, casa 27, Vila de Abrantes, 42840-000 Camaçari – BA, Brasil
e-mail: anatjjunior@ig.com.br

Recebido: 27/01/2012
Aprovado: 18/04/2012