Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics

Journal homepage: www.ipebj.com.br/forensicjournal

Utilização do Comprimento Total, Diâmetro da Circunferência Articular e Peso Total do Rádio para Predição de Sexo

Use of Total Length, Diameter of Joint Circumference and Total Weight of the Radius for Prediction of Sex

Marcus Vinícius Vieira de Matos Pereira Silva, Brenno Victor dos Santos Nascimento, Gabriel Cunha Brito, Erasmo de Almeida Júnior

Universidade Tiradentes (UNIT), Aracaju, SE, Brasil

Received 30 July 2018

Resumo. A Antropologia forense têm grande importância no processo de identificação, principalmente quando os profissionais da área recebem para análise apenas partes do corpo humano ou ossos isolados. O objetivo deste estudo é verificar o dimorfismo sexual e estimação da idade através de mensurações em rádios secos de adultos. Os autores estudaram uma amostra de 160 rádios secos do lado direito, sendo 80 do sexo masculino e 80 do sexo feminino, que pertenceram a indivíduos com idade acima de 20 anos com sexo e idade conhecidos com absoluta segurança. Os ossos pertencem ao acervo do Laboratório de Anatomia Humana da Universidade Tiradentes (UNIT). Para este estudo foram realizadas as seguintes mensurações: comprimento total (*ctr*) do rádio, diâmetro da circunferência articular do rádio (*dcar)* e peso do rádio (*pr)*. De acordo com a análise estatística, houve índice de acerto de 89,9% por regressão logística e 82,4% pela análise de função discriminante. Através do teste *t* houve diferença significativa entre as médias nas três variáveis. Com relação aos intervalos de confiança verificou-se que não houve interposição de faixas nas três variáveis também. Os resultados permitiram uma análise quantitativa dos ossos estudados e seu comportamento em relação ao sexo com estabelecimento de metodologia estatística para avaliação futura.
Palavras-chave: Rádio; Antropologia forense; Sexo.

Abstract. Legal Medicine and Legal Odontology play an important role in the identification process especially when professionals in the field receive parts of the human body or

http://dx.doi.org/10.17063/bjfs8(1)y201836

isolated bones for analysis. The objective of this study is to verify the sexual dimorphism and age estimation through measurements in dry adult radios. For this study a sample of 160 dry radios on the right side, 80 male and 80 female, who belonged to individuals over 20 years of age with known sex and age with absolute safety. The bones belong to the collection of the Human Anatomy Laboratory of Tiradentes University (UNIT). For this study, the following measurements were performed: total length (ctr) of the radius, diameter of the articular circumference of the radius (dcar) and weight of the radius (pr). According to the statistical analysis, there was a success rate of 89.9% for logistic regression and 82.4% for discriminant function analysis. Through the t test there was a significant difference between the means in the three variables. Regarding the confidence intervals, it was verified that there was no interposition of bands in the three variables as well. The results allowed a quantitative analysis of the bones studied and their behavior in relation to sex with establishment of statistical methodology for future evaluation.

Keywords: Radio; Anthropology forensics; Sex.

1. Introdução

O processo de identificação de pessoas, a partir de exames periciais tem sido de significante importância para o esclarecimento de fatos de interesse jurídico-social[1].

O capítulo da identificação, considerado uma das mais importantes funções do perito Médico e Odonto legal, é muito vasto e complexo, não podendo ser confundido com reconhecimento. Este último trata-se de um procedimento empírico baseado apenas em conhecimento prévio, cuja base de sustentação é unicamente testemunhal[2].

A investigação do esqueleto, em algumas situações, pode fornecer elementos importantes para a identificação do sexo de uma pessoa. Essas situações podem se tratar de um indivíduo vivo, cadáver cronologicamente recente, cadáver em processo de putrefação ou de esqueletização, carbonizados, esqueleto completo ou partes dele, como por exemplo o crânio[3].

A estimativa do sexo é um dos quatro pilares do protocolo antropológico, que consiste da análise métrica e avaliação visual das características do esqueleto, do crânio e da pelve[2,4].

Alguns autores têm estudado o dimorfismo sexual através da análise morfométrica de ossos longos[5,6]. Na verdade, o impasse que envolve a Antropologia Forense é a variabilidade morfológica e métrica que ocorre em populações diferentes, devido a fatores climáticos e alimentares, sendo necessária a realização

de mais estudos em nossa população[7].

O presente estudo é uma tentativa de verificar o dimorfismo sexual através de medidas lineares e do peso de rádios secos de adultos.

2. Materiais e métodos

Foram utilizados para o estudo 160 rádios secos de adultos do lado direito, sendo 80 do sexo feminino e 80 do sexo masculino, maiores de 20 anos de idade. Os rádios foram obtidos de acordo com a lei Nº 8501 de 1992, que trata do uso de cadáveres não reclamados para uso em estudos e pesquisas. Os rádios utilizados fazem parte da coleção de crânios identificados do Estado da Bahia, original do Cemitério Quinta dos Lázaros - Salvador/BA, com esqueletos que pertenceram a indivíduos de 11 à 90 anos que foram inumados de 1998 à 2012 e exumados no período de 2001 à 2012[8]. Para a obtenção das medidas foi utilizada uma tábua osteométrica, confeccionada pelos autores, graduada em milímetros e uma balança digital de precisão graduada em gramas da marca Camry, modelo EK 5055. Foram tomadas as seguintes medidas lineares: comprimento total do rádio (*ctr),* diâmetro da circunferência articular do rádio (*dcar)* e peso do rádio (*pr).* A amostra foi estatisticamente tratada utilizando-se os seguintes métodos: para predição do sexo foi utilizado o teste *t*, para comparação das médias e intervalo de confiança, regressão logística e análise de função discriminante. Em todos os testes utilizados foi adotado um nível de significância de 5% e os cálculos foram realizados com o uso do sistema SAS (SAS Institute Inc. The SAS System, release 9.3. SAS Institute Inc., Cary: NC. 2010). Com relação à confiabilidade da mensuração, foram utilizados três avaliadores para mensurarem as medidas necessárias duas vezes, com um intervalo de sete dias entre cada mensuração. As medidas apresentaram-se próximas entre os três avaliados e entre o mesmo avaliador. Além disso, a análise da variância mostrou diferença não significativa entre as mensurações.

3. Resultados

3.1 Caracterização da amostra

A amostra foi caracterizada com base na comparação das médias das variáveis estudadas de cada sexo, cujos valor médio, desvio padrão e limites de intervalos de confiança estão representados na Tabela 1. A análise de variância dos dados mostrou que os indivíduos do sexo masculino apresentaram médias das variáveis

maiores que as do sexo feminino. De acordo com o teste *t*, ocorreu diferença significativa entre as médias de todas as variáveis ($p < 0,0001$) e os intervalos de confiança apresentaram-se desconexos, não havendo interposição de faixas.

Tabela 1. Estatísticas básicas (média, desvio padrão e limites dos intervalos de confiança da média – 95%) das variáveis observadas (n: 160) e teste *t* de Student para comparação das médias nos diferentes sexos. Legenda: dcar: diâmetro da circunferência articular do rádio; ctr: comprimento total do rádio; pr: peso do rádio.

Variável			Desvio	Limite do intervalo de confiança da média (95%)	
(Teste t)	Sexo	Média	padrão	superior	inferior
dcar	Feminino	20,163	1,710	20,543	19,782
(t:-9,55 – valor-p: < 0,0001)	Masculino	22,888	1,896	23,309	22,466
ctr	Feminino	228,850	15,864	232,380	225,320
(t:-8,89 – valor-p: < 0,0001)	Masculino	252,088	17,164	255,907	248,268
Pr	Feminino	30,304	9,632	32,461	28,146
(t:-10,42 – valor-p: < 0,0001)	Masculino	46,375	9,819	48,560	44,190

3.2 Regressão logística

Na regressão logística, partindo do estudo de seleção das variáveis através do método *Stepwise,* foi verificado que para apoiar a decisão de seleção do sexo seria adequado o uso de duas das três variáveis: *dcar, pr*.

Através dos dados encontrados, foi elaborada a seguinte equação (*Logito*):

$$Logito = 16,2866 - 0,5722 \times dcar - 0,1041 \times pr \quad (1)$$

A transformação deste logito na probabilidade de pertinência da medida pertencer a pessoas do sexo feminino é obtida através da seguinte função:

$$pf = e^{logito} / (1+e)^{logito}, \quad (2)$$

onde $e = 2,71828$.

Através da equação obteve-se um índice de concordância de 89,9%. Os coeficientes de correlação indicam valores em torno de 80% (Tabela 2).

Tabela 2. Associação entre probabilidades estimadas e respostas observadas.

Porcentagem de concordância :	89,9	*D* de Somer :	0,802
Porcentagem de discordância :	9,8	*Gamma*:	0,804
Porcentagem de empate :	0,3	*Tau*-a:	0,403
Pares :	6320	*c* :	0,901

3.3 Análise discriminante

Para a análise discriminante, foram construídas duas equações a partir dos dados encontrados, sendo que o resultado maior entre as duas equações corresponde ao sexo indicado:

$$Feminino = -122,75867 + 3,72957 \times dcar + 0,84030 \times ctr - 0,73693 \times pr \quad (3)$$

$$Masculino = -142,01672 + 4,17287 \times dcar + 0,86259 \times ctr - 0,62366 \times pr \quad (4)$$

A avaliação da capacidade de discriminação foi obtida através de um processo de ressubstituição ou reclassificação no qual os dados conduziram a uma estimativa do sexo. Pelo processo de ressubstituição, foram encontrados índices de acertos da ordem de 82,28% em dados do sexo feminino e de 82,50% para os do sexo masculino, apresentando uma taxa total de erros da ordem de 17,6%, inferior àquela obtida em dependência do acaso, que seria de 50% (Tabela 3).

Tabela 3. Tabela de ressubstituição contrapondo os sexos observados e preditos através das funções lineares discriminantes a partir dos dados que foram usados na estimativa dos parâmetros do modelo (n: 160).

	Sexo predito		
Sexo observado	Feminino	Masculino	Total
Feminino	65	14	79
	82,28	17,72	100,00
Masculino	14	66	80
	17,50	82,50	100,00
Total	79	80	159
	49,69	50,31	100,00
Porcentagem de erros	17,7	17,5	17,6
Erros ao acaso	0,5000	0,5000	

4. Discussão

A identificação do sexo é um dos mais relevantes aspectos da Antropologia Forense. Para tal, na ausência da pelve, o crânio é amplamente considerado o melhor indicador para o diagnóstico do sexo[9]. Contudo, podem ser utilizados também os ossos longos com alto índice de acerto[10].

O presente trabalho, além de apresentar resultados satisfatórios pelo Teste *t*, obteve sucesso na estimativa sexual pelo método de regressão logística, utilizando-se duas das três variáveis mensuradas: *dcar* e *pr*. Considerando o teste estatístico da função discriminante, o presente estudo obteve um percentual de acerto de 82,42%, superior à obtida pelo acaso que seria de 50%. Outros autores também obtiveram resultados satisfatórios em seus estudos em diferentes lugares utilizando-se da função discriminante. Celbis e Agritmis[10](2006) e Uzün *et al*[11](2011) obtiveram, respectivamente, 96% e 92% pelo método, considerando apenas o rádio como referência. Barrier e L`Abbé[5](2008) também obtiveram um resultado expressivo com intervalo de acerto entre 76 e 86% para a população da África do Sul.

Os dados obtidos permitiram concluir que os modelos utilizados são potencialmente eficazes no tocante à estimativa do sexo utilizando-se de rádios secos de adultos, podendo ser utilizados por Antropologistas Forenses. Entretanto, vale ressaltar que foram utilizadas amostras nacionais evitando-se inconvenientes providos de ossos estrangeiros sob influência de fatores como clima e alimentação que podem intervir de maneira significativa no diagnóstico.

5. Conclusão

A metodologia realizada para a estimativa do sexo através de medidas em rádios secos de adultos, de acordo com os resultados da técnica da regressão logística, com a amostra utilizada, obteve-se índice de acerto de 89,9%. A amostra foi também, durante a investigação, submetida à análise de função discriminante, por média e pelo intervalo de confiança. É possível que metodologias como a empregada no presente estudo, isolada ou ao lado de outras, possam vir a contribuir para o acerto de pesquisas sobre a investigação do sexo dentro da Medicina Legal e de outros campos de estudo afins.

Referências

1. França GV. Medicina Legal. 5 ed., Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1998.

2. Galvão LCC. Determinação do sexo através da curva frontal e apófise mastoide. Tese (Doutorado em Radiologia Odontológica) - Faculdade de Odontologia, Universidade de Campinas, São Paulo, Piracicaba, 1998.
3. Francesquini Junior L et al. Identification of sex using cranial base measurements. J Forensic Odontostomatol. 2007; 25(1): 7-11.
4. Kimmerle EH, Ross A, Slice D. Sexual dimorphism in America: geometric morphometric analysis of the craniofacial region. J Forensic Sci. 2008; 53(1): 54-57. https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2007.00627.x
5. Barrier IL, L'abbé EN. Sex determination from the radius and ulna in a modern South African sample. Forensic Sci Int. 2008; 179(1): 1-7. https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2008.04.012
6. Berrizbeitia EL. Sex determination with the head of the radius. J Forensic Sci.1989; 34(5): 1206-1213. https://doi.org/10.1520/JFS12754J
7. Veyre-goulet SA et al. Recent human sexual dimorphism study using cephalometric plots on lateral teleradiography and discriminant function analysis. J Forensic Sci. 2008; 53(4): 786-789. https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2008.00759.x
8. Cunha E, Almeida Júnior E, Francesquini L, Inojosa R, Marques S, Moraes L, Liberti E, Daruge E. The Brazillian identified human osteological collections. Forensic Science International. 2018; 289: 449 e1-449 e6.
9. Spradley MK, Jantz RL. Sex estimation in forensic anthropology: skull versus postcranial elements. J Forensic Sci. 2011; 56(2): 289-296. https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2010.01635.x
10. Celbis O, Agritmis H. Estimation of stature and determination of sex from radial and ulnar bone lengths in a Turkish corpse sample. Forensic Sci Int. 2006; 158(2-3): 135-139. https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2005.05.016
11. Uzün L et al. Forearm bones and sexual variation in Turkish population. Am J Forensic Med Pathol. 2011; 32(4): 355-358. https://doi.org/10.1097/PAF.0b013e318219ca74