

Variações na fórmula dentária de *Otaria byronia* Blainville (Pinnipedia, Otariidae) no Pacífico: registro de um novo tipo de anomalia

Variations in dental formula of *Otaria byronia* Blainville (Pinnipedia, Otariidae) from Pacific: A new kind of anomaly

César Jaeger Drehmer¹
cjaeger@terra.com.br

José Eduardo F. Dornelles¹
jefdornelles@yahoo.com.br

Carolina Loch²
carolinaloch@yahoo.com.br

Resumo

São apresentados 14 espécimes da população pacífica (Chile e Peru) do leão-marinho-sul-americano [*Otaria byronia* (Blainville, 1820)] contendo anomalias dentárias. Agêneses de pós-caninos, especialmente do PC6 superior, são as anomalias mais frequentes relacionadas com a instabilidade natural desses dentes. Enquanto sua ocorrência é considerada um atavismo táxico, especula-se que a ocorrência deste dente em outras espécies de otarídeos possa ser considerada como uma estrutura ora vestigial, ora rudimentar. Dentes pós-caninos extranumerários mandibulares na posição do PC6 corroboram a hipótese dos atavismos espontâneos, remontando aos primórdios da evolução dos Pinnipedimorpha no Oligo/Mioceno. O primeiro caso de agênese múltipla para *Otaria byronia* é apresentado, onde estão ausentes, simetricamente, os PC2 e 3 superiores e os PC4 inferiores, caracterizando uma oligodontia, comum em outras espécies de mamíferos tais como os cães e os humanos. O estudo das anomalias dentárias pode fornecer um suporte apreciável de informação no que diz respeito à evolução dentária dos pinnípedios em geral, e contribuir na elucidação das relações filogenéticas entre os Carnivora Arctoidea.

Palavras-chave: agênese, atavismos, extranumerários, oligodontia.

Abstract

Fourteen South American sea lion specimens from the Pacific population (Chile and Peru) containing dental anomalies are presented from a total sample of 296 specimens. Post-canine agenesis, especially in the upper PC6, is the most frequent anomaly related to the natural instability of this tooth in this species. Although its occurrence is treated as a taxic atavism, we speculate that its presence in other otariid species may be regarded as a vestigial or rudimentary structure. Lower post-canine extra teeth at the PC6 position, corroborates the spontaneous atavism hypothesis back in time to the beginning of the Pinnipedimorpha evolution at Oligo/Miocene. The first case of multiple agenesis for *Otaria byronia* is here presented. The upper PC2 and PC3 and the lower PC4 are absent on both sides characterizing an oligodonty, a dental anomaly common in other mammal species,

¹ Dept. Zoologia e Genética, Universidade Federal de Pelotas. Caixa Postal 354, 96010-900 Pelotas RS, Brazil.

² Lab. Mamíferos Aquáticos, Departamento de Ecologia e Zoologia, Universidade Federal de Santa Catarina. Campus Universitário, Trindade, 88040-970 Florianópolis SC, Brazil.

such as dogs and humans. The study of dental anomalies can furnish important amounts of information concerning dental evolution of Pinnipedia and contribute to the elucidation of their phylogenetic relationships among the Carnivora Arctoidea.

Key words: agenesis, atavisms, supernumeraries, oligodonty.

Introdução

O estudo das variações na fórmula dentária dos mamíferos sempre recebeu atenção dos pesquisadores interessados em descobrir os fatores envolvidos na ocorrência tanto de anomalias (dentes extranumerários, dentes ausentes, dentes geminados, etc.) quanto de alterações de caráter patológico. Registros esporádicos de variações na fórmula dentária de mamíferos são frequentes na literatura mastozoológica – para uma revisão ampla ver Hoff e Hoff (1996) e Wolsan (1984) – e podem estar relacionados à variação numérica, morfológica, posicional e de oclusão, de erupção e, ainda, à estrutura do dente propriamente dita – alterações de coloração e de deposição do esmalte, por exemplo. Embora a busca pelas causas dessas anomalias seja difícil, as principais têm sido aquelas relacionadas a distúrbios genéticos, nutricionais e do desenvolvimento (Hoff e Hoff, 1996; Drehmer *et al.*, 2004).

No que se refere aos pinípedios otariídeos, alguns estudos têm abordado o tema das anomalias dentárias. Chiasson (1955, 1957), trabalhando com *Callorhinus ursinus* (Linnaeus, 1758), e Kubota e Togawa (1964), com pinípedios em geral, foram os primeiros a relatar alterações numéricas dentárias. Mais recentemente, Drehmer e Ferigolo (1996) registraram anomalias para duas espécies de lobo-marinho, *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) e *A. tropicalis* (Gray, 1872). Drehmer *et al.* (2004) apresentaram variações na fórmula dentária da população atlântica (incluindo amostras do Brasil, Uruguai e Argentina) do leão-marinho-sul-americano, *Otaria byronia* (Blainville, 1820), apresentando, pela primeira vez, implicações

evolutivas destas anomalias dentro de um contexto filogenético, onde a hipótese dos atavismos espontâneos e táxicos foi apresentada (uma revisão recente e ampla sobre a ocorrência de todos os tipos de atavismos em vertebrados, incluindo questões relacionadas à lei de Dollo e à irreversibilidade da evolução pode ser encontrada em Drehmer, 2006). Braunn e Ferigolo (2004) apresentaram um extenso relato de alterações dentárias em *Otaria byronia*, incluindo desgastes, fraturas e hipoplasia de esmalte, e Cruwys e Friday (2006) fizeram uma extensa análise de dentes extranumerários em Pinnipedia, incluindo 29 espécies. *Otaria byronia* apresenta fórmula dentária I3/2, C1/1, PC6/5, sendo “PC” os dentes pós-caninos (pré-molares e molares) indiferenciados típicos dos Pinnipedia e um conspícuo diastema entre o PC5 e o PC6 superiores. Neste trabalho objetiva-se descrever e discutir as anomalias dentárias de es-

pécimes provenientes das populações do Oceano Pacífico, considerando sua distribuição geográfica desde o sul do Chile (aproximados 54° S) até o norte do Peru (aproximados 4° S), embora os espécimes provenham da zona central do Chile (entre as regiões V e VI, Figura 1B) e do sul do Peru (províncias de Ica e Arequipa, Figura 1A).

Material e métodos

Foram analisados 296 espécimes depositados em quatro instituições: Museo Nacional de Historia Natural (MNHN, Santiago, Chile, n=19), Museo Municipal de San Antonio (MMSA, San Antonio, Chile, n= 29); Museo de Historia Natural de Valparaíso (MHNV, Valparaíso, Chile, n= 35) e Proyecto Punta San Juan (PSJ, Marcona, Peru, n= 213). Os dados relativos a sexo (68 machos e 228 fêmeas) e faixa etária (24 subadultos/juvenis e 272 adultos) seguem os

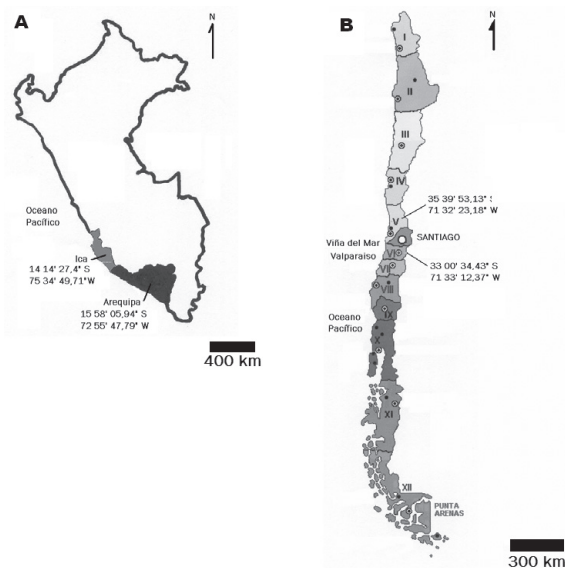


Figura 1. Mapa da distribuição de *Otaria byronia* no Oceano Pacífico. **A.** Peru, províncias de Ica e Arequipa.; **B.** Chile, regiões V e VI.

Figure 1. Map of *Otaria byronia* distribution on the Pacific Ocean. **A.** Peru, Ica and Arequipa provinces; **B.** Chile, regions V and VI.

padrões adotados em Crespo (1984) e também em Drehmer *et al.* (2004), cujas atribuições de faixa etária estão baseadas no comprimento côndilo-basal – machos adultos a partir de 300 mm e fêmeas adultas a partir de 240 mm. A grande maioria dos espécimes possui sínclínio completo (224 espécimes) sendo que 65 não possuem os dentários e outros 7 são apenas os dentários. Considerando

que a dentição decídua dos pinípedios em geral é reabsorvida ainda no útero (Frechkop, 1955) ou, no caso dos otarídeos, entre 4 e 5 meses após o nascimento (Miyazaki, 2002), assegura-se que todos os espécimes analisados apresentavam a dentição permanente. Adotamos o epíteto específico “byronia” para a espécie em consonância com o que foi argumentado em Drehmer *et al.* (2004).

A metodologia consistiu na análise macroscópica de cada espécime e na contabilização dos diferentes tipos de dentes. As alterações de caráter patológico não foram incluídas no presente trabalho, de acordo com as definições em Drehmer e Ferigolo (1996).

Material examinado

Punta San Juan, Peru (PSJ): 10, 12-14, 18-32, 34-38, 40-44, 46-49, 51, 53-68, 70, 71, 81, 82, 84, 85, 87-89, 91, 93-95, 97, 98, 100, 101, 103, 106, 107, 109, 111, 117, 118, 122-137, 139, 145, 146, 148-151, 153, 154 A-B, 155-158, 160, 161, 164-167, 181-183, 186, 187, 189-200, 202, 203, 205-207, 212, 214, 226, 228, 235, 246-253, 255, 278-280, 296, 317, 339-342, 344-349, 351, 353-355, 357, 380, 381, 383, 385-390, 392-404, 406-409, 419-423, 425-428, 430-432, 435, 439, 440-443, 451, 452, 454.

Museo Nacional de Historia Natural, Chile (MNHN): 02, 04, 05, 07, 10, 11, 12, 15, 18, 137, 359, 363, 578, 579, 802, 803, 810, 814, 1034.

Museo Municipal de San Antonio, Chile (MMSA): 09, 10, 17, 19, 20, 44, 47, 53, 78-83, 88, 111, 152-156, 172-175, 182, 187, 205, 251.

Museo de Historia Natural de Valparaíso, Chile (MHNv): 3281, 3283-3291, 3303, 3304, 3307, 3308, 3311-3313, 3316-3318, 3321-3327, 3331-3337, 3380.

Resultados

Todas as anomalias relatadas são numéricas (dentes extras e ausentes) e foram encontradas entre os dentes pós-caninos. Foi possível diagnosticar quatro tipos de anomalias dentárias em 14 espécimes numa amostra total de 296 espécimes do Pacífico, correspondendo a 4,8% da amostra: agênese do PC6 maxilar, PC6 extranumerários mandibulares, pós-caninos extranumerários maxilares e agênese múltipla de pós-caninos (maxilar e mandibular). Essa última anomalia é registrada pela primeira vez para *Otaria byronia*.

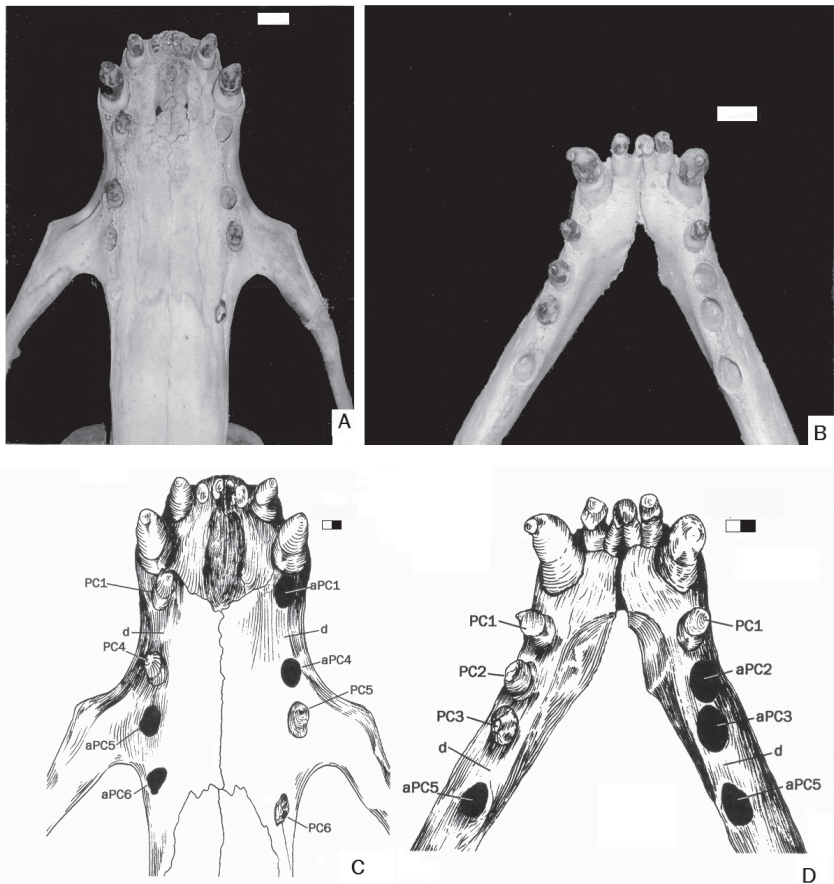


Figura 2. Espécime PSJ 43. A. Vista palatal parcial do crânio; B. Vista oclusal parcial dos dentários; C. Representação da vista palatal; D. Representação da vista oclusal. Abrevia-turas: aPC, alvéolo do pós-canino; d, diastema; PC, pós-canino. Escalas: 10 mm. Figure 2. Specimen PSJ 43. A. Partial palatal view of the skull; B. Partial occlusal view of the dentaries; C. Palatal view representation; D. Occlusal view representation. Abbreviations: aPC, post-canine alveolus; d, diastema; PC, post-canine. Scales: 10 mm.

Tabela 1. “Diastemas” do espécime PSJ 43. Em milímetros. Table 1. Diastemas of the specimen PSJ 43. In millimeters.

PSJ 43	PC1 - PC4	PC4 - PC5	PC5 - PC6	PC1 - PC2	PC3 - PC5
Maxilar direito	14,7	6,5	10		
Maxilar esquerdo	15	6	19,1		
Dentário direito				2,8	6,2
Dentário esquerdo				2,8	7,4

PSJ 43 (fêmea adulta, Figuras 2A-B)

Agênese múltipla – maxilar e mandibular.

Maxilares (Figura 2C): apenas quatro pós-caninos que correspondem morfológicamente, no sentido ântero-posterior, ao PC1, 4, 5 e 6, em ambos os lados, caracterizando a agênese simétrica dos PC2 e PC3, gerando um “diastema” extra entre o PC1 e o PC4, além dos diastemas usuais entre o PC4 e o PC5 e entre o PC5 e o PC6 (Tabela 1).

Dentários (Figura 2D): quatro pós-caninos, correspondendo ao PC1, 2, 3 e 5, evidenciando a agênese do PC4 com a presença de um “diastema” não usual entre o PC3 e o PC5 (Tabela 1).

PSJ 442 (fêmea adulta, Figura 3A)

Agênese dos PC4 mandibulares; morfológicamente os dentes dos dentários correspondem aos PC1, 2, 3 e 5. Os “diastemas” entre o PC3 e o 5 são 9,1 mm no lado esquerdo e 8,9 mm no direito.

PSJ 451 (fêmea adulta, Figura 3B)

Extranumerário maxilar esquerdo posicionado entre o PC4 e o PC5. Dente reduzido a uma cúspide única, sem cúspides acessórias nem cíngulo, 7,5 mm de altura na coroa, 11,1 mm de altura total e 5,4 mm de espessura máxima da coroa; inclinado anteriormente com uma reduzida faceta de desgaste com a porção póstero-lingual do PC4.

MHNV 3321 (macho subadulto), MHNV 3285 (macho subadulto), PSJ 32 (fêmea adulta) (Figuras 4, 5A)

Extranumerário mandibular esquerdo. Posicionado posteriormente ao PC5, correspondente ao PC6. O dente em MHNV 3285 apresenta um cíngulo tênue, sem cúspides acessórias, raiz simples, aberta na extremidade apical e com um discreto sulco na face labial. Em MHNV 3321 e PSJ 32, o dente está ausente, mas os alvéolos bem demarcados e de raiz única indicam sua existência. Medidas na Tabela 2.

PSJ 48 (fêmea adulta, Figura 5B)

Extranumerários em ambos dentários.

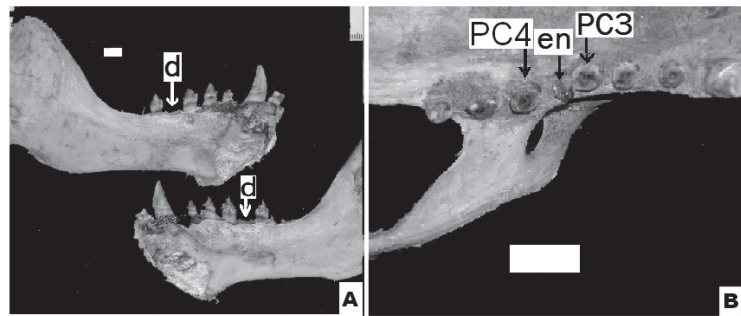


Figura 3. Agêneses e extranumerário. **A.** Vista medial parcial dos dentários de PSJ 442; **B.** Vista palatal parcial do crânio de PSJ 451. **Abreviaturas:** d, diastema; en, extranumerário; PC, pós-canino. Escalas: 10 mm.

Figure 3. Agenesis and supernumerary. **A.** Partial medial view from PSJ 442 dentaries; **B.** Partial palatal view of PSJ 451 skull. **Abbreviations:** d, diastema; en, supernumerary; PC, post-canine. Scales: 10 mm.

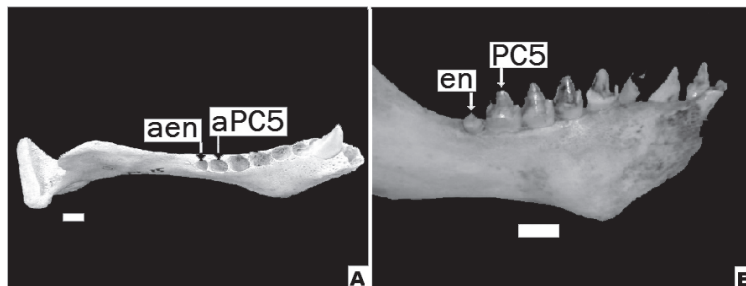


Figura 4. Dentários esquerdos com extranumerários. **A.** Vista oclusal de MHNV 3321; **B.** Vista medial parcial de MHNV 3285. **Abreviaturas:** aen, alvéolo do extranumerário; aPC, alvéolo do pós-canino; en, extranumerário; PC, pós-canino. Escalas: 10 mm.

Figure 4. Left dentaries showing supernumeraries. **A.** Occlusal view of MHNV 3321; **B.** Partial medial view of MHNV 3285. **Abbreviations:** aen, supernumerary alveolus; aPC, post-canine alveolus; en, supernumerary; PC, post-canine. Scales: 10 mm.

Tabela 2. Medidas em milímetros dos alvéolos em MHNV 3321 e PSJ 32 e do dente em MHNV 3285.

Table 2. Alveoli measurements in millimeters of MHNV 3321 and PSJ 32 and tooth measurements of MHNV 3285.

Alvéolos	MHNV 3321	PSJ 32	MHNV 3285 esquerdo
Comprimento	6,1	4,5	13,8
Largura	5,6	3,7	5,7
Profundidade	5,5	2,1	5,2

Tabela 3. Medidas padrão dos dentes extranumerários mandibulares de PSJ 48. Em milímetros.

Table 3. Standard measurements of mandibular supernumeraries in PSJ 48. In millimeters.

Extranumerários	PSJ 48 direito	PSJ 48 esquerdo
Comprimento total	21,1	21,8
Comprimento coroa	5,2	5,9
Espessura coroa	5,8	5,3

Posicionados posteriormente aos PC5, no final da série dentária, correspondendo aos PC6. Dentes reduzidos (na comparação com os demais pós-caninos inferiores) com raízes simples, cúspides principais bem desenvolvidas, cúspides acessórias reduzidas e cingulo ausente; dente esquerdo ligeiramente maior no comprimento do que o direito (Tabela 3).

MNHN 359 (macho adulto), PSJ 81 (macho adulto, Figura 6A)

Agênese dos PC6 maxilares. Ausência de ambos os PC6 superiores (bilateral), sem nenhum resquício de alvéolo ou evidência de sua pré-existência. Em PSJ 81, o PC5 esquerdo foi perdido, mas os resquícios do alvéolo são evidentes, demonstrando sua existência em vida.

PSJ 383 (macho adulto Figura 6B), PSJ 420 (fêmea adulta), PSJ 429 (fêmea adulta), MHN 3335 (fêmea adulta), MHN 3304 (fêmea adulta)
Agênese unilateral do PC6. Ausência do PC6 em somente um lado da série dentária, sem nenhuma evidência de alvéolo. Em PSJ 383 o dente está ausente no lado direito, nos demais, no esquerdo.

Discussão

Números e variação geográfica

Os 14 espécimes em que foram encontradas anomalias dentárias correspondem a 4,8% da amostra total, um número que pode estar subestimado devido ao fato de 21,9% (n = 65) dos espécimes não apresentarem dentários e outros 2,4% (n = 7) não apresentarem crânio; se for considerado o número de espécimes com a série dentária completa (n = 224) a porcentagem de espécimes com anomalias seria de 6,25%. De qualquer forma, eles são importantes, visto que Drehmer *et al.* (2004) estudando a população atlântica desta mesma espécie, encontraram 12,02% de espécimes com anomalias dentárias, mas com uma amostra to-

tal (n = 516) superior a deste estudo, em que de um total de 14, nove eram fêmeas e cinco machos. Drehmer *et al.* (2004) encontraram uma incidência maior de anomalias dentárias em machos em relação às fêmeas. No presente trabalho, mesmo sendo a amostra total composta de 77,03% de fêmeas, a mesma comparação (teste qui-quadrado) demonstrou não haver diferenças significativas entre machos

e fêmeas na incidência de anomalias dentárias (Tabela 4, p = 0,564). Quando tabulados os números dos espécimes do Atlântico *versus* os do Pacífico (Tabela 4), separados por tipos de anomalias, observa-se que, mesmo a amostra do Atlântico sendo muito maior (n = 516 *versus* n = 296), a incidência de anomalias dentárias é significativamente maior nos espécimes do Atlântico (teste qui-quadrado, p = 0).

Tabela 4. Comparação entre os números totais de anomalias dentárias por sexo em *Otaria byronia* do Atlântico (Drehmer *et al.*, 2004) e do Pacífico (presente estudo). Obs.: estão excluídas da tabela a oligodontia e a agênese mandibular do Pacífico.

Table 4. Comparison between total number of dental anomalies in males and females of *Otaria byronia* from Atlantic (Drehmer, *et al.*, 2004) and from Pacific (this study). Obs.: Cases of oligodonty and mandibular agenesis from Pacific were excluded.

Tipo de anomalia	Atlântico		Pacífico	
	machos	fêmeas	machos	fêmeas
Agênese dos PC6	39	13	3	4
PC6 extra-nº mandibular	1	2	2	2
PCs extra-nº maxilares	2	1	zero	1

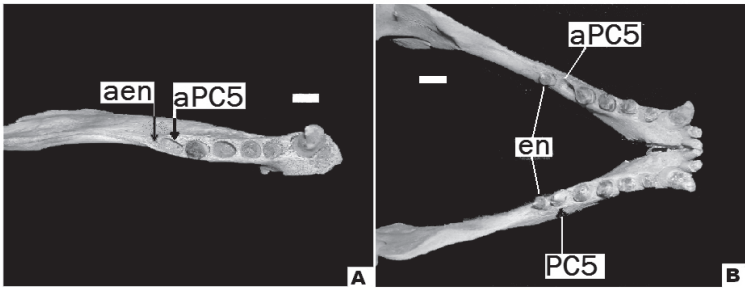


Figura 5. Vistas oclusais parciais com extranumerários. **A.** Dentário esquerdo de PSJ 32; **B.** Dentários de PSJ 48. **Abreviaturas:** aen, alvéolo do extranumerário; aPC, alvéolo do pós-canino; en, extranumerário; PC, pós-canino. Escalas: 10 mm.
Figure 5. Partial occlusal view showing supernumeraries. **A.** Left dentary of PSJ 32; **B.** Dentaries of PSJ 48. **Abbreviations:** aen, supernumerary alveolus; aPC, post-canine alveolus; en, supernumerary; PC, post-canine. Scales: 10 mm.

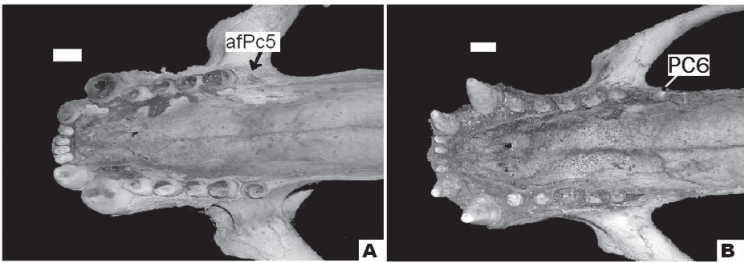


Figura 6. Vistas palatais parciais com agêneses maxilares. **A.** MNHN 359; **B.** PSJ 383. **Abreviaturas:** afPC, alvéolo fechado do pós-canino; PC, pós-canino. Escalas: 10 mm.
Figure 6. Partial palatal view showing maxillary agenesis. **A.** MNHN 359; **B.** PSJ 383. **Abbreviations:** afPC, closed post-canine alveolus; PC, post-canine. Scales: 10 mm.

Essa discrepância no número de machos e fêmeas na amostra do oceano Pacífico advém do número muito elevado de fêmeas na amostra peruana, relacionada à mortalidade causada por fatores ambientais como o El Niño Southern Oscillation (ENSO) (Guerra e Portflitt, 1991; Majluf, 1991) que afeta muito mais as fêmeas e os juvenis do que os machos adultos. Da mesma forma, comparações entre adultos e juvenis não são adequadas visto que 91,9% da amostra se compõe de adultos, inviabilizando qualquer comparação; dos 14 espécimes com anomalias, apenas dois, MHN 3321 e MHN 3285, são subadultos. Evidentemente que o ENSO, que atinge fortemente os indivíduos juvenis, não se reflete nas amostras cranianas subsequentes, uma vez que a coleta em Punta San Juan está baseada em crânios encontrados dispersos pelas praias; dessa forma, sínclinos de juvenis, fracamente ossificados, não se preservam nos locais de coleta, sendo simplesmente perdidos e defasando as coleções (Drehmer, observação pessoal).

Atavismos espontâneos

Drehmer *et al.* (2004) consideraram a ocorrência de um sexto pós-canino mandibular como uma manifestação atavística espontânea (Hall, 1984), remontando a um passado evolutivo que é confirmado pela presença deste dente em pelo menos dois pinipedi-morfos basais – *Pteronarctos* Barnes, 1989 do Mioceno inferior e médio e *Enaliarctos* Mitchell e Tedford, 1973 do Oligoceno superior e Mioceno inferior (Berta e Wyss, 1994). Recentemente, outros dois táxons considerados previamente relacionados aos Phocoidea – *Pacificotaria* Barnes, 1992 e *Pinnarctidion* Barnes, 1979 – têm sido tratados também como pinipedi-morfos basais (Deméré *et al.*, 2003). Entretanto, o material fóssil destes dois gêneros (Barnes, 1979, 1992) não inclui nenhuma mandíbula para que se possa extrair alguma in-

formação sobre a presença ou não do sexto pós-canino inferior, de forma que a ocorrência deste dente nos espécimes MHN 3321, MHN 3285 e PSJ 32 corrobora aqui a interpretação evolutiva de atavismo espontâneo em *Otaria byronia* proposta por Drehmer *et al.* (2004).

Vestígios, rudimentos e atavismos táxicos em otarídeos

Drehmer *et al.* (2004) sugeriram que a presença do sexto pós-canino no clado *Otaria/Phocarcos* poderia ser considerada como um atavismo táxico (Stiassny, 1992, 2002), relatando a instabilidade (ausência/presença) desse dente na amostra de sínclinos de *Otaria byronia* do Atlântico. No presente trabalho, sete espécimes (MHN 359, PSJ 81 bilateralmente, e PSJ 383, 420, 429, MHN 3335, 3304, unilateralmente) corroboram essa interpretação de que a agênese do sexto pós-canino é frequente nesta espécie, e que padrões de evolução retrogressiva, onde se incluem os atavismos táxicos (Drehmer, 2006), são bastante comuns em Pinnipedia (Wyss, 1988).

Recentemente, Symonds *et al.* (2005) apresentaram um indivíduo de *Zalophus californianus* (Lesson, 1828) criado em cativeiro e referiram-se ao segundo molar superior (sexto pós-canino) como um dente “pequeno que pode ser naturalmente perdido no início do desenvolvimento”. Não existem análises de fórmula dentária recentes para essa espécie ao longo de toda a sua distribuição geográfica – costa oeste da América do Norte e Central, Galápagos e Japão (espécie ou subespécie extinta). Mais ainda, a informação da literatura sobre a variação numérica na ocorrência deste dente é escassa (King, 1964), atribuindo sua ausência para as populações da Califórnia, sua ocorrência na população de Galápagos e ambas as possibilidades para os espécimes do Japão. Cruwys e Friday (2006) relataram sete indivíduos dessa espécie (de um total de 13) com

dentes extranumerários sem, no entanto, discutir essa variação.

Aqui se sugere que o sexto pós-canino de *Zalophus* Gill, 1866 é uma estrutura que pode ser considerada tanto um vestígio (remanescente evolutivo de uma característica ancestral presente em adultos – como nos indivíduos dos Galápagos), como um rudimento (transformações incompletas ou parcialmente formadas de caracteres durante o desenvolvimento, encontradas em embriões), ambas as definições segundo Hall (2003). Um estudo completo da ocorrência desse dente em *Zalophus californianus*, acessando espécimes ao longo de toda a distribuição geográfica é recomendado para que se possa quantificar a variação e avaliar suas implicações evolutivas, geográficas e até mesmo taxonômicas. Alguns autores já tratam as três populações como espécies distintas (Heath, 2002). O uso exclusivo das variações na fórmula dentária como caráter taxonômico de distinção em nível específico deve ser visto com extrema cautela, como é recomendado por alguns autores [Rui e Drehmer (2004), trabalhando com morcegos filostomídeos do gênero *Artibeus* (Leach, 1821)], ainda mais quando se trata de dentes de ocorrência variável e instável (em termos ontogenéticos), como é o caso dos PC6 de otarídeos em geral (Drehmer *et al.*, 2004).

Agênese múltipla (= oligodontia)

Pela primeira vez é relatado um caso de oligodontia em *Otaria byronia* e também para Pinnipedia. Oligodontias têm sido frequentemente relatadas em humanos (Lyngstadaas *et al.*, 1996); registros em animais domésticos, como ratos e cães também são comuns na literatura (Butkovic *et al.*, 2001). Hoff e Hoff (1996) caracterizaram a oligodontia quando muitos dentes estão ausentes e aqueles presentes são marcadamente reduzidos no tamanho. No caso do espécime PSJ 43, seis dentes estão ausentes –

dois no maxilar esquerdo e dois no direito, mais um em cada dentário, correspondendo às mesmas posições em ambos os lados, tanto no maxilar quanto na mandíbula. Diferentemente do que afirmaram Hoff e Hoff (1996), nenhum dos dentes restantes, ou dos seus alvéolos, revela a característica redução no tamanho. A identificação precisa dos dentes ausentes foi possível pela presença dos diastemas (Tabela 1, Figura 2), que revelam a posição exata do dente que não se formou. Embora o diastema entre o PC5 e o PC6 superior seja característico da espécie, o mesmo não se pode dizer dos diastemas entre o PC1 e o PC4 superiores (14,7 e 15 mm, direito e esquerdo, respectivamente), não-usuais para *Otaria byronia*.

Considerações finais

As anomalias dentárias usualmente são tratadas como fenômenos isolados e descontextualizados do cenário evolutivo. À exceção de Drehmer *et al.* (2004), que apresentaram as anomalias dentárias de *Otaria byronia* à luz de uma filogenia compreensiva para os Otariidae e para os Pinnipedimorpha basais, incluindo todos os táxons fósseis descritos para estes grupos (Deméré *et al.*, 2003), as demais publicações tratam de questões como a regulação gênica da morfogênese dentária (Dassule *et al.*, 2000), estratégias moleculares na evolução do padrão dentário mamaliano (Line, 2001) e ainda a não-independência dos caracteres dentários (Kangas *et al.*, 2004), todos estes de reconhecida importância, mas que obrigatoriamente deveriam considerar os enormes avanços na construção de esquemas filogenéticos e na descrição de espécies fósseis. Cruwys e Friday (2006), embora tenham analisado 1228 crânios de 29 espécies de pinípedios (incluindo *O. byronia*) em três diferentes coleções britânicas, foram modestos em suas conclusões, subestimando o valor informativo das anomalias dentárias para a compreensão dos padrões

que pontuaram a evolução dentária dos pinípedios em geral e dos otarídeos em particular. Filogenias moleculares recém-publicadas (Árnason *et al.*, 2006) contribuem para a elucidação das questões evolutivas, mas, infelizmente, não incluem a ampla diversidade de espécies fósseis descritas e sua riqueza informativa para a compreensão de padrões evolutivos. Da mesma forma, o estudo das variações na fórmula dentária dos Otariidae em particular e dos Pinnipedimorpha em geral, pode contribuir com a elucidação de suas relações com os Carnivora Arctoidea (Delisle e Strobeck, 2005).

Agradecimentos

Aos curadores das coleções científicas visitadas, pela disponibilização do material estudado: José Yañez (MNH), José L. Brito (MMSA), Sergio Zunino (MHN) e Patrícia Majluf (PSJ).

Referências

- ÁRNASON U.; GULLBERG, A.; JANKE, A.; KULLBERG, M.; LEHMAN, N.; PETROV, E.A.; VÄINÖLÄ, R. 2006. Pinniped phylogeny and a new hypothesis for their origin and dispersal. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **41**(2):345-354.
- BARNES, L.G. 1979. Fossil Enaliarctine Pinnipeds (Mammalia: Otariidae) from Pyramid Hill, Kern County, California. *Contributions in Science*, **318**:41.
- BARNES, L.G. 1992. A New genus and species of Middle Miocene enaliarctine pinniped (Mammalia, Carnivora, Otariidae) from the Astoria Formation in coastal Oregon. *Contributions in Science*, **431**:27.
- BERTA, A.; WYSS, A. 1994. Pinniped phylogeny. In: A. BERTA; T.A. DEMÉRE (eds.), *Contributions in marine mammal paleontology honoring Frank C. Whitmore, Jr. Proceedings of San Diego Society of Natural History*, p. 33-56.
- BRAUNN, P.R.; FERIGOLO, J. 2004. Osteopatologias e alterações dentárias em *Otaria byronia* (Pinnipedia, Otariidae) da costa do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia Série Zoológica*, **94**(2):117-122.
- BUTKOVIC, V.; SIMPRAGA, M.; SEHIC, M.; STANIN, D.; SUSIC, V.; CAPAK, D.; KOS, J. 2001. Dental diseases of dogs: A retrospective study of radiological data. *Acta Veterinaria Brno*, **70**(2): 203-208.
- CHIASSON, R.B. 1955. Dental abnormalities of the Alaskan Fur Seal. *Journal of Mammalogy*, **36**(4):562-564.
- CHIASSON, R.B. 1957. The dentition of the Alaskan fur seal. *Journal of Mammalogy*, **38**(3):310-319.
- CRESPO, E.A. 1984. Dimorfismo sexual em los dientes caninos y en los craneos del lobo marino del sur, *Otaria flavescens* (Shaw) (Pinnipedia, Otariidae). *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia*, **13**(25):245-54.
- CRUWYS, E.; FRIDAY, A.E. 2006. Visible supernumerary teeth in pinnipeds. *Polar Record*, **31**(176):45-62.
- DASSULE, H.R.; LEWIS, P.; BEI, P.; MAAS, R.; McMAHON, A.P. 2000. Sonic hedgehog regulates growth and morphogenesis of the tooth. *Development*, **127**:4775-4785.
- DELISLE, I.; STROBECK, C. 2005. A phylogeny of the Caniformia (order Carnivora) based on 12 complete protein-coding mitochondrial genes. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **37**:192-201.
- DEMÉRE, T.A.; BERTA, A.; ADAM, P.J. 2003. Pinnipedimorph evolutionary biogeography. *Bulletin American Museum of Natural History*, **279**:32-76.
- DREHMER, C. J. 2006. Uma revisão dos atavismos em vertebrados. *Neotropical Biology and Conservation*, **1**(2):72-83.
- DREHMER, C.J.; FERIGOLO, J. 1996. Anomalias e patologias dentárias em *Arctocephalus G.* Saint-Hilaire e Cuvier (Pinnipedia, Otariidae) da costa do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **13**(4):857-865.
- DREHMER, C.J.; FABIÁN, M.E.; MENEGHETTI, J.O. 2004. Dental anomalies in the Atlantic population of South American sea lion, *Otaria byronia* (Pinnipedia, Otariidae): evolutionary implications and ecological approach. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, **3**(1):7-18.
- FRECHKOP, S. 1955. Ordre des Pinnipèdes, In: P. GRASSÉ (ed.), *Traité de Zoologie. Mammifères, Les ordres: anatomie, éthologie, systématique*. Paris, Masson et Cie., v. 17, n. 1, p. 292-340.
- GUERRA, C.L.G.; PORTFLITT, K.G. 1991. El Niño effects on pinnipeds in northern Chile. *Ecological Studies*, **88**:47-54.
- HALL, B.K. 1984. Developmental mechanisms underlying the formation of atavisms. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, **59**:89-124.
- HALL, B.K. 2003. Descent with modification: The unity underlying homology and homoplasy as seen through an analysis of development and evolution. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, **78**:409-433.
- HEATH, C.B. 2002. California, Galapagos, and Japanese sea lions. In: W.F. PERRIN; B. WÜRSIG; J.G.M. THEWISSEN (eds.), *Encyclopedia of marine mammals*. San Diego, Academic Press, p. 180-186.
- HOFF, G.L.; HOFF, D.M. 1996. Dental anomalies in mammals. In: A. FAIRBROTHER; L.N. LO-

- CKE; G.L. HOFF (eds), *Noninfectious diseases of wildlife*. Ames, University Press, p.100-108.
- KANGAS, A.T.; EVANS, A.R.; THESLEFF, I.; JERNVALL, J. 2004. Nonindependence of mammalian dental characters. *Nature*, **432**:211-214.
- KING, J. E. 1964. *Seals of the world*. London, British Museum of Natural History, 154 p.
- KUBOTA, K.; TOGAWA, S. 1964. Numerical variations in the dentition of some pinnipeds. *Anatomical Record*, **150**:487-502.
- LINE, S.R.P. 2003. Variation of tooth number in mammalian dentition: Connecting genetics, development, and evolution. *Evolution and Development*, **5**(3):295-304.
- LYNGSTADAAS, S.P.; NORDBO, H.; GEDDE-DAHL Jr., T.; THRANE, P.S. 1996. On the genetics of hypodontia and microdontia: Synergism or allelism of major genes in a family with six affected members. *Journal of Medical Genetics*, **33**(2):137-142.
- MAJLUF, P. 1991. El Niño effects on pinnipeds in Peru. *Ecological Studies*, **88**:55-65.
- MIYAZAKI, N. 2002. Teeth. In: W.F. PERRIN; B. WÜRSIG; J.G.M. THEWISSEN (eds.), *Encyclopedia of marine mammals*. San Diego, Academic Press, p. 1127-1232.
- RUI, A.M.; DREHMER, C.J. 2004. Anomalias e variações na fórmula dentária em morcegos do gênero *Artibeus* Leach (Chiroptera, Phyllostomidae). *Revista Brasileira de Zoologia* **21**(3):639-648.
- STIASSNY, M.L.J. 1992. Atavisms, phylogenetic character reversals, and the origin of evolutionary novelties. *Netherlands Journal of Zoology*, **42**:260-276.
- STIASSNY, M.L.J. 2002. Atavisms. In: B.K. HALL; W.M. OLSEN (eds.), *Key concepts and approaches in evolutionary developmental biology*. Cambridge, Harvard University Press, p. 10-14.
- SYMONDS, E.P.; WILSON, G.J.; MILLS, P.C. 2005. Deciduous dentitions of a Californian sea lion pup (*Zalophus californianus*). *Australian Veterinary Practitioner*, **35**(4):131-133.
- WOLSAN, M. 1984. The origin of extra teeth in mammals. *Acta Theriologica*, **29**(10):128-133.
- WYSS, A.R. 1988. On "retrogression" in the evolution of the Phocinae and phylogenetic affinities of the Monk seals. *American Museum Novitates*, **2924**:1-38.

Submitted on May 12, 2008
Accepted on September 29, 2008