

Artigo Original de Pesquisa
Original Research Article

Avaliação da estrutura óssea mandibular em indivíduos com diferentes padrões mastigatórios: um estudo piloto

Mandibular bone structure assessment in individuals with different chewing patterns: pilot study

Felipe de Almeida Pinheiro¹
Débora Carraro Tavares Monteiro¹
Paula Liparini Caetano¹
Livia Salgado¹
Robert Willer Farinazzo Vitral¹
Marcio José da Silva Campos¹

Autor para correspondência:

Livia Salgado
Rua Antônio Visconti, 155/202 – Palhas
CEP 25850-000 – Paraíba do Sul – RJ – Brasil
E-mail: li_salgado@yahoo.com.br

¹ Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora – Juiz de Fora – MG – Brasil.

Data de recebimento: 3 jul. 2020. Data de aceite: 23 jun. 2021.

Palavras-chave:

mastigação; processo alveolar; tomografia computadorizada de feixe cônico.

Resumo

Introdução: A ação da musculatura mastigatória caracteriza diferentes padrões mastigatórios que influenciam o desenvolvimento craniofacial. À medida que a mandíbula é submetida a diferentes cargas mecânicas, alterações morfológicas no osso podem ocorrer. **Objetivo:** Avaliar, por meio de exames de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), a estrutura óssea da região posterior do corpo mandibular em indivíduos com diferentes padrões mastigatórios. A hipótese do estudo foi que as assimetrias ósseas mandibulares estão associadas a padrões assimétricos de mastigação. **Material e métodos:** Selecionaram-se para o estudo 23 indivíduos com idade superior a 18 anos. O padrão mastigatório foi determinado por intermédio do método visual, no qual os indivíduos foram instruídos a mastigar de forma habitual um pedaço de pão francês; 17 indivíduos (73,9%) apresentaram mastigação unilateral preferencial

e seis (26,1%) apresentaram mastigação bilateral. Nos exames de TCFC, dez cortes transversais do corpo mandibular foram realizados na distal de cada dente, de canino até segundo molar, onde as dimensões do processo alveolar e a espessura do osso cortical foram medidas. **Resultados:** Não houve diferença significativa entre os lados preferencial e não preferencial de mastigação de indivíduos com padrão mastigatório unilateral preferencial. Em indivíduos com padrão mastigatório bilateral, ao comparar os lados direito e esquerdo, houve diferença significativa na espessura do processo alveolar no primeiro pré-molar, primeiro molar e segundo molar e na espessura cortical inferior do segundo pré-molar. **Conclusão:** Não foi possível estabelecer uma relação entre a função mastigatória e a estrutura óssea. Sendo assim, a hipótese de que as assimetrias ósseas mandibulares estão associadas a padrões assimétricos de mastigação não foi confirmada.

Keywords:

mastication; alveolar process; cone-beam computed tomography.

Abstract

Introduction: The masticatory muscles function characterizes different chewing patterns that influence craniofacial development. Morphological bone alterations may occur as the jaw receives different mechanical loads. **Objective:** To assess via cone beam computed tomography (CBCT) the bone structure of the posterior mandibular body in individuals with different chewing patterns. This study's hypothesis was that mandibular bone asymmetries are associated with asymmetrical chewing patterns. **Material and methods:** A total of 23 individuals aged over 18 years were selected for this study. The chewing pattern was determined using the visual method. Individuals were instructed to chew a slice of bread as they usually do. Of the individuals, 17 (73.9%) presented a preferred unilateral chewing, whereas 6 (26.1%) presented bilateral chewing. In the CBCT exams, ten cross sections were performed on each tooth's distal surface, from the canines to the second molars, where the dimensions of the alveolar process and the thickness of the cortical bone were measured. **Results:** There was no significant difference between the preferred and non-preferred chewing sides for individuals presenting a preferred unilateral chewing pattern. In individuals presenting a bilateral chewing pattern, in comparing both right and left sides there was a significant difference in alveolar process thickness of the first premolar, the first molar, and the second molar, and in inferior cortical thickness of the second premolar. **Conclusion:** It was not possible to establish a relation between chewing technique and bone structure. Therefore, the hypothesis that mandibular bone asymmetries are related to asymmetrical chewing patterns was not confirmed.

Introdução

A mastigação é uma importante função do sistema estomatognático controlada pelo sistema nervoso central [10, 18, 22], estando diretamente relacionada à digestão, pois, quanto maior a degradação mecânica dos alimentos, maior será a ação enzimática sobre eles [12]. O ciclo da mastigação envolve uma sequência precisa

de movimentos de abertura e fechamento da mandíbula, proporcionados pela ação coordenada da musculatura mastigatória somada ao movimento dos lábios, bochechas e língua [23].

O padrão mastigatório varia entre os indivíduos e exerce influência sobre o desenvolvimento craniofacial, à medida que a ação da musculatura mastigatória estimula a remodelação óssea [16, 22]. Quando a mandíbula é submetida às diferentes

cargas mecânicas, as áreas de tensão e compressão geradas no osso também se diferem, resultando em alterações morfológicas [6].

O padrão mastigatório bilateral se dá quando a mastigação ocorre alternadamente e de forma homogênea entre os dois lados da arcada dentária [17]. Esse padrão contribui para o crescimento simétrico das estruturas ósseas e favorece o equilíbrio muscular e funcional [11]. Porém, ao encontrar um fator que dificulte a mastigação, como dores na cavidade bucal, nas articulações temporomandibulares ou na musculatura facial e interferências oclusais, o organismo pode alterar sua função em busca de uma maior facilidade e proteção, substituindo a mastigação bilateral por um padrão unilateral [4, 21].

O padrão mastigatório unilateral ocorre quando a maioria dos ciclos mastigatórios é realizada em um dos lados da cavidade bucal [3, 17]. Tal padrão pode causar danos ao organismo, pois não fornece estímulos bilaterais à musculatura da face e à articulação temporomandibular [19]. A persistência dessa função alterada pode promover mudanças gradativas na estrutura esquelética e dentária, resultando em assimetrias faciais [21].

Considerando a carga mecânica exercida na mandíbula durante a mastigação, o objetivo do estudo foi avaliar a estrutura óssea da região posterior do corpo mandibular em indivíduos com diferentes padrões mastigatórios, utilizando imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico. A hipótese do estudo é que as assimetrias ósseas mandibulares estão associadas a padrões assimétricos de mastigação.

Material e métodos

Este estudo transversal observacional foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora sob o parecer n.º 231.104. A amostra foi composta por 23 indivíduos, com idade média de 23,2 anos (19,2-35,2 anos), dentição permanente completa (não incluindo os terceiros molares), características oclusais simétricas, condição clínica periodontal normal e que não foram submetidos a tratamento ortodôntico e/ou ortopédico facial prévio.

Para determinação do padrão mastigatório, utilizou-se um método visual [1, 2, 9]. Os indivíduos foram posicionados de costas para um fundo branco, sentados em uma cadeira e olhando para a câmera. Foi oferecido metade de um pão francês, sempre oriundo do mesmo fornecedor, suficiente

para proporcionar aproximadamente 90 segundos de mastigação. Os indivíduos foram instruídos a mastigar de forma habitual. Toda a sequência mastigatória foi gravada em vídeo de alta definição por uma câmera filmadora digital (Sony, modelo MHS-PM5), posicionada em um tripé fixo a 1 metro de distância do encosto da cadeira e na altura da face.

Os vídeos de todos os indivíduos foram avaliados por três fonoaudiólogas, que fizeram a contagem de ciclos em cada hemiarco dentário. Foi determinado por consenso o padrão de mastigação em bilateral (ocorrência de até 60% dos ciclos em um dos lados), unilateral preferencial (ocorrência de 61 a 77% dos ciclos em um dos lados) ou unilateral exclusiva (ocorrência igual ou superior de 78% dos ciclos em um dos lados); as duas últimas categorias foram diferenciadas entre direita e esquerda.

Para a aquisição das imagens do corpo mandibular após determinação do padrão mastigatório, todos os indivíduos foram submetidos ao exame de TCFC no tomógrafo i-CAT (Imaging Sciences International Inc., Hatfield, PA, US), operado a 120kV e 3-8mA, voxel de 0,25 mm, tempo de rotação de 26,9s, campo de visão de 160 mm de diâmetro e 100 mm de altura. Durante o exame, os indivíduos foram posicionados sentados, com o queixo apoiado. Foram instruídos a ocluir em máxima intercuspidação habitual, estando o plano de Frankfurt paralelo ao solo e o plano sagital mediano perpendicular ao solo. O campo de visão foi posicionado de forma que o plano oclusal ocupasse o seu centro vertical e a espinha nasal anterior estivesse a 35 mm de sua borda anterior. Analisaram-se as imagens com o programa i-CAT Vision (Imaging Sciences International Inc., Hatfield, PA, US), no modo de visualização MPR (*multiplanar reconstruction*), utilizando espessura de corte de 0,5 mm.

Um total de 10 cortes transversais do corpo mandibular foi realizado em cada indivíduo, sendo estes posicionados na distal de cada dente desde o canino até o segundo molar, nas duas hemiarquadas, como proposto por Swasty *et al.* [24] (figura 1).

Em cada corte transversal determinou-se a altura óssea total, por meio de uma linha vertical central paralela ao longo eixo do corpo mandibular (figura 2A – linha vermelha). A altura foi dividida em três partes de mesmo comprimento, onde, entre as partes, foram definidas duas linhas horizontais perpendiculares à linha central (figura 2A – linhas verde e azul). Sobre cada uma das linhas horizontais foram medidas a espessura óssea total superior e inferior, a espessura da cortical vestibular superior

e inferior (figura 2B – linhas azuis) e a espessura da cortical lingual superior e inferior (figura 2B – linhas amarelas). Sobre a linha vertical central foi medida a espessura da cortical óssea da borda inferior (figura 2B – linha vermelha).

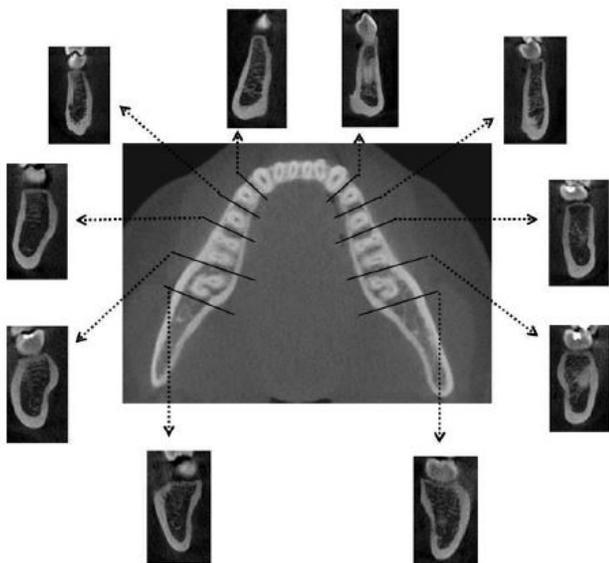


Figura 1 - Cortes transversais do corpo mandibular

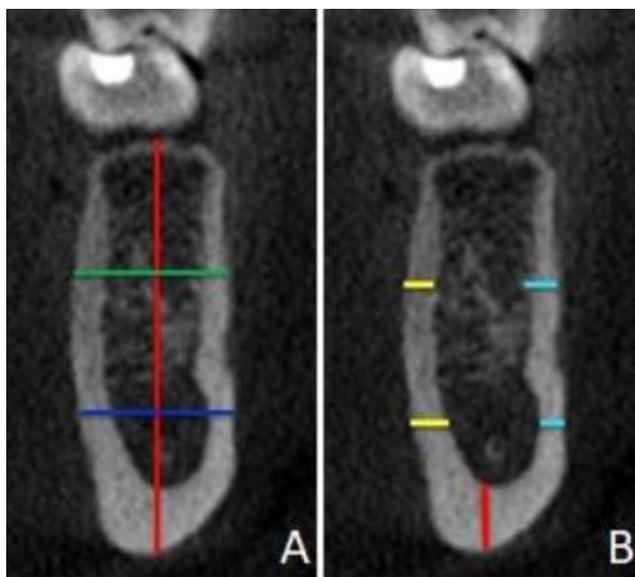


Figura 2 - Medidas realizadas nos cortes transversais. (A) Altura e largura do corpo mandibular; (B) Espessura cortical

Além dos valores absolutos de cada medida óssea avaliada, foi determinada a assimetria mandibular mediante a diferença entre os lados,

sendo lado preferencial menos o não preferencial nos indivíduos com padrão mastigatório unilateral preferencial e lado direito menos o esquerdo para os indivíduos com padrão mastigatório bilateral. Foram calculadas ainda as médias aritméticas das assimetrias das cinco espessuras corticais avaliadas, determinando a cortical média, e das assimetrias das cinco regiões dentárias (assimetria mandibular).

O operador responsável pelas medições não teve acesso ao padrão mastigatório de cada indivíduo. Para definir o erro médio do método de medição utilizado, o operador realizou as medições de três indivíduos (240 medidas) duas vezes com intervalo de 30 dias entre elas.

A confiabilidade das medições intraoperador foi definida pelo Índice de Correlação Intraclasse. A comparação entre os lados direito e esquerdo dos indivíduos com padrão mastigatório bilateral foi realizada com o teste de Wilcoxon. A comparação entre os lados preferencial e não preferencial dos indivíduos com mastigação unilateral preferencial foi feita com o Teste-t de Student para amostras pareadas. Já a comparação entre as assimetrias dos indivíduos com mastigação unilateral preferencial e bilateral ocorreu com o Teste-t de Student para amostras independentes. A análise estatística foi efetuada utilizando o *software* SPSS (SPSS Inc., Chicago, IL, US), versão 21.0.0.0, com nível de significância de $\alpha=0,05$.

Resultados

O Coeficiente de Correlação Intraclasse foi de 0,995, indicando excelente reprodutibilidade das medições realizadas.

Entre os indivíduos da amostra, 17 indivíduos (73,9% – idade média de 23,7 anos) apresentaram mastigação unilateral preferencial e seis (26,1% – idade média de 22,1 anos) apresentaram mastigação bilateral. As medições transversais do processo alveolar da mandíbula e a comparação entre os lados estão demonstradas nas tabelas I e II, para os indivíduos com padrão unilateral preferencial e bilateral, respectivamente.

Não houve diferença estatística significativa das medidas ósseas entre os lados preferencial e não preferencial nos indivíduos com padrão mastigatório unilateral preferencial (tabela I).

Tabela I - Medidas dos indivíduos com padrão mastigatório unilateral preferencial (mm)

	C		1.º PM		2.º PM		1.º M		2.º M	
	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP
	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP
A	29,57	29,10	29,10	29,35	27,88	28,48	25,38	25,44	23,79	24,39
	5,97	5,73	6,06	5,89	6,03	5,96	4,85	5,04	4,97	5,15
LS	8,70	8,44	9,38	9,16	10,35	9,88	12,17	12,10	13,19	13,01
	2,43	2,29	2,38	2,22	2,51	2,39	2,95	3,02	3,24	3,16
LI	12,48	12,01	11,20	11,29	10,88	11,17	11,05	11,16	11,89	1,60
	5,22	5,11	4,84	4,84	4,32	4,26	3,70	3,79	4,01	0,39
CVS	2,11	2,08	2,38	2,30	2,63	2,55	3,19	3,23	3,92	3,72
	1,82	1,82	1,96	2,14	2,25	2,47	2,69	2,63	2,63	2,56
CLS	2,25	2,23	2,39	2,39	2,23	2,36	2,38	2,32	2,05	2,23
	0,57	0,58	0,47	0,43	0,47	0,33	0,37	0,32	0,59	0,58
CVI	1,97	1,91	1,86	1,97	2,01	2,04	2,27	2,42	2,61	2,67
	0,51	0,48	0,32	0,44	0,25	0,37	0,44	0,45	0,52	0,49
CLI	2,60	2,44	2,01	2,10	1,94	2,00	1,52	1,60	1,63	1,63
	1,10	0,45	0,43	0,44	0,37	0,44	0,36	0,33	0,48	0,39
CI	3,91	3,95	4,27	4,19	4,26	4,29	4,08	4,02	3,66	3,52
	0,99	1,07	0,67	0,93	0,73	0,99	0,64	0,59	0,49	0,56

C: canino; PM: pré-molar; M: molar; P: preferencial; NP: não preferencial; MD: média; DP: desvio padrão; A: altura; LS: largura superior; LI: largura inferior; CVS: cortical vestibular superior; CLS: cortical vestibular inferior; CLI: cortical lingual inferior; CI: cortical inferior

Já a comparação entre os lados direito e esquerdo de indivíduos com padrão mastigatório bilateral (tabela II) exibiu diferença significativa na largura superior do primeiro pré-molar ($p=0,039$) e do primeiro molar ($p=0,039$), na largura inferior do segundo molar ($p=0,026$) e na cortical inferior do segundo pré-molar ($p=0,046$).

A tabela III apresenta a comparação das assimetrias mandibulares entre indivíduos com padrões de mastigação unilateral preferencial e bilateral. Na região distal ao segundo pré-molar, houve diferença significativa na largura superior ($p=0,001$), na cortical vestibular inferior ($p=0,022$) e na cortical média ($p=0,017$), e os indivíduos com mastigação bilateral exibiram maior assimetria na cortical vestibular inferior e na cortical média. A assimetria da cortical vestibular superior do segundo molar foi significativamente maior nos indivíduos com mastigação unilateral preferencial ($p=0,040$). Ao comparar a assimetria mandibular entre os dois grupos, não houve diferença estatística significativa.

Tabela II - Medidas dos indivíduos com padrão mastigatório bilateral (mm)

	C		1° PM		2° PM		1° M		2° M	
	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E
	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP
A	32,17 2,33	31,71 2,21	32,46 3,03	32,42 3,65	31,29 3,84	30,63 3,54	29,13 3,54	28,38 3,24	28,54 5,29	26,38 3,16
LS	9,38 1,55	9,75 1,48	10,25 1,41	10,71* 1,14	11,42 1,46	11,63 1,43	13,17 2,40	13,88* 2,02	14,83 1,79	15,42 1,84
LI	12,21 2,53	11,33 2,47	11,04 3,27	10,33 1,79	10,38 2,77	10,33 2,38	10,54 2,21	10,79 2,24	10,63 1,93	9,50* 2,32
CVS	1,54 0,29	1,38 0,41	1,92 0,34	1,88 0,38	2,29 0,19	1,96 0,46	2,71 0,97	2,92 0,80	3,50 0,52	3,46 0,58
CLS	2,25 0,79	2,58 0,89	2,71 0,95	2,63 0,34	2,29 0,43	2,50 0,35	2,33 0,38	2,63 0,14	2,38 0,38	2,63 0,75
CVI	1,96 0,25	1,79 0,29	2,00 0,55	2,00 0,39	2,17 0,20	1,83 0,47	2,25 0,42	2,38 0,34	2,67 0,34	2,50 0,42
CLI	2,92 1,46	2,58 0,98	1,88 0,47	2,13 0,82	1,83 0,97	1,83 0,38	1,17 0,61	1,42 0,54	1,46 0,77	1,54 0,81
CI	4,04 1,37	4,25 0,87	4,42 1,43	4,42 1,70	4,58 1,71	3,71* 1,20	3,58 0,92	3,63 0,85	3,50 0,96	3,33 0,82

C: canino; PM: pré-molar; M: molar; D: lado direito; E: lado esquerdo; MD: média; DP: desvio padrão; A: altura; LS: largura superior; LI: largura inferior; CVS: cortical vestibular superior; CLS: cortical vestibular inferior; CLI: cortical lingual inferior; CI: cortical inferior;

* diferença significativa entre os lados direito e esquerdo segundo o teste de Wilcoxon

Tabela III - Assimetria nos indivíduos com padrão mastigatório unilateral preferencial e bilateral (mm)

	C		1° PM		2° PM		1° M		2° M		AM	
	UP	B	UP	B	UP	B	UP	B	UP	B	UP	B
	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP	MD DP
A	1,35 1,27	0,45 0,45	0,97 0,98	0,70 0,65	1,38 1,00	0,83 0,56	1,08 0,67	1,33 0,58	2,33 1,56	3,16 1,79	1,04 0,64	0,96 0,70
LS	0,69 0,77	0,62 0,56	0,69 0,41	0,45 0,33	0,92 0,49	0,37* 0,20	0,67 0,55	0,70 0,40	0,77 0,66	0,58 0,58	0,54 0,37	0,46 0,26
LI	1,11 1,53	1,37 1,66	0,64 0,50	1,12 1,31	0,75 0,82	0,95 0,53	0,69 0,48	1,00 0,79	0,79 0,61	1,12 0,51	0,48 0,39	0,61 0,47
CVS	0,29 0,13	0,33 0,25	0,32 0,21	0,29 0,18	0,26 0,18	0,33 0,37	0,25 0,27	0,45 0,36	0,45 0,35	0,12* 0,13	0,15 0,13	0,14 0,16
CLS	0,39 0,26	0,41 0,49	0,22 0,15	0,50 0,47	0,39 0,21	0,37 0,026	0,32 0,26	0,37 0,26	0,48 0,35	0,83 0,51	0,26 0,14	0,40 0,26
CVI	0,36 0,23	0,16 0,30	0,30 0,30	0,41 0,20	0,23 0,18	0,50* 0,31	0,36 0,25	0,20 0,18	0,45 0,42	0,25 0,22	0,20 0,13	0,19 0,13
CLI	0,51 0,86	0,83 1,20	0,26 0,29	0,41 0,37	0,29 0,20	0,50 0,44	0,27 0,21	0,25 0,22	0,35 0,28	0,16 0,20	0,23 0,21	0,20 0,15
CI	0,57 0,52	0,62 0,41	0,38 0,36	0,33 0,30	0,44 0,30	0,87 0,77	0,44 0,32	0,62 0,34	0,48 0,29	0,75 0,52	0,27 0,22	0,25 0,15
CM	0,42 0,24	0,47 0,28	0,30 0,11	0,39 0,18	0,32 0,12	0,51* 0,23	0,33 0,12	0,38 0,11	0,44 0,13	0,42 0,20	0,22 0,08	0,23 0,08

C: canino; PM: pré-molar; M: molar; AM: assimetria mandibular; UP: unilateral preferencial; B: bilateral; MD: média; DP: desvio padrão; A: altura; LS: largura superior; LI: largura inferior; CVS: cortical vestibular superior; CLS: cortical vestibular inferior; CLI: cortical lingual inferior; CI: cortical inferior; CM: cortical média; * diferença significativa entre os indivíduos com padrões de mastigação unilateral preferencial e bilateral segundo o Teste-t de Student para amostras independentes

Discussão

O processo ideal de mastigação consiste em alternar igualmente o alimento entre os lados esquerdo e direito, até transformá-lo num bolo alimentar, preparado para ser deglutido [7, 8, 13, 21]. A mastigação unilateral está relacionada a uma série de alterações, como: interferências oclusais, perda dentária e disfunções temporomandibulares [3]. Caso persistam por muito tempo, tais alterações poderão acarretar desequilíbrio em todo o sistema mastigatório [1, 7, 13, 21]. Estudos prévios apontaram a prevalência da preferência por um dos lados para a mastigação entre 59% [14] e 77% [15] da população, ratificando a distribuição dos padrões de mastigação encontrada no presente estudo, no qual 73,9% da amostra apresentou mastigação unilateral preferencial.

Para determinação do padrão mastigatório no presente estudo, o pão francês foi o alimento oferecido aos indivíduos por ser de baixo custo, fácil aquisição e de boa aceitação entre a população [9]. Além do pão francês, biscoitos [5] e goma de mascar [20] também podem ser utilizados. O método usado para avaliação do padrão de cada indivíduo, por ter sido realizado de forma qualitativa, pode apresentar alguma subjetividade. Porém a técnica de filmagem empregada permitiu uma análise criteriosa de cada caso, possibilitando a repetição da visualização e a discussão quando necessárias [1, 2, 9, 14, 15]. O monitoramento da atividade da musculatura mastigatória por meio da eletromiografia pode ser considerado uma alternativa mais precisa à determinação dos lados utilizados durante a mastigação [25].

Com o padrão mastigatório unilateral, a mandíbula recebe estímulos desiguais de crescimento, o que pode causar assimetria entre os lados. Ou seja, um padrão mastigatório unilateral preferencial pode estar intimamente relacionado com o desenvolvimento de assimetrias na mandíbula [1, 13, 23, 24]. Contrariamente, no presente estudo a relação entre função e desenvolvimento ósseo não foi observada, uma vez que a assimetria mandibular não foi identificada no grupo com padrão unilateral preferencial, mas sim nos indivíduos com padrão mastigatório bilateral, nos quais 10% das regiões ósseas alveolares avaliadas apresentaram assimetria significativa.

Tal fato foi confirmado pela comparação da simetria entre os grupos, em que apenas quatro medidas exibiram diferença significativa e as médias dos cinco locais de avaliação, definidas pela assimetria mandibular, não mostraram diferença

entre os padrões de mastigação analisados. Ao comparar a assimetria dos indivíduos, esta foi maior nos indivíduos com padrão mastigatório bilateral em duas das quatro medidas significativas, sendo as outras duas assimetrias maiores nos indivíduos com padrão mastigatório unilateral preferencial, o que demonstra não haver um padrão na ocorrência das assimetrias. Esse resultado divergente pode estar relacionado ao tamanho da amostra, não permitindo inferir que o padrão mastigatório bilateral foi responsável pelas alterações encontradas, o que nos leva a rejeitar a hipótese de que as assimetrias ósseas mandibulares estão associadas a padrões assimétricos de mastigação.

Conclusão

Não houve diferença na estrutura óssea mandibular da região posterior dos lados direito e esquerdo entre indivíduos com diferentes padrões mastigatórios, não se estabelecendo uma relação entre a função mastigatória e a estrutura óssea. Os diferentes padrões mastigatórios avaliados não se relacionaram com a assimetria óssea mandibular encontrada nos indivíduos.

Referências

1. Barcellos DC, Silva MA, Batista GR, Pleffken PR, Pucci CR, Borges AB et al. Absence or weak correlation between chewing side preference and lateralities in primary, mixed and permanent dentition. *Arch Oral Biol.* 2012 Aug;57(8):1086-92.
2. Campos MJS, Caetano PL, Felipe FFC, Carvalho GM, Fraga MR, Vitral RWF. Transverse dimension of the alveolar bone in different masticatory patterns. *Braz J Oral Sci.* 2017;16:1-9.
3. Christensen LV, Radue JT. Lateral preference in mastication: a feasibility study. *J Oral Rehabil.* 1985 Sep;12(5):421-7.
4. Diernberger S, Bernhardt O, Schwahn C, Kordass B. Self-reported chewing side preference and its associations with occlusal, temporomandibular and prosthodontic factors: results from the population-based Study of Health in Pomerania. *J Oral Rehabil.* 2008 Aug;35(8):613-20.
5. Felício CM, Folha GA, Ferreira CLP, Medeiros APM. Expanded protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores: Validity and reliability. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2010 Nov;74(11):1230-9.

6. Guerreiro FS, Diniz P, Carvalho PEG, Ferreira EC, Avancini SRP, Santos RIF. Effects of masticatory hypofunction on mandibular morphology, mineral density and basal bone area. *Braz J Oral Sci.* 2013 Sep;12(3):205-11.
7. Herrmann MA, Ribeiro AG. Relação entre o lado preferencial da mastigação e a dominância cerebral. *Rev CEFAC.* 2003 Jan;5(1):49-53.
8. Hiimeae K, Heath MR, Heath G, Kazazoglu E, Murray J, Sapper D et al. Natural bites, food consistency and feeding behaviour in man. *Arch Oral Biol.* 1996 Mar;41(2):175-89.
9. Hitos SF, Solé D, Periotto MC, Fernandes MLTN, Weckx LLM, Guedes ZCF. Standardization of the registration and analysis of mastication: proposal for clinical application. *Int J Orofacial Myology.* 2011 Nov;37:47-56.
10. Jiang H, Li C, Wang Z, Cao J, Shi X, Ma J et al. Assessment of osseous morphology of temporomandibular joint in asymptomatic participants with chewing-side preference. *J Oral Rehabil.* 2015;42:105-12.
11. Larato DS. Effects of unilateral mastication on tooth and periodontal structures. *J Oral Med.* 1970 Jul-Sep;25(3):80-3.
12. Lee S, Oh S, Yu SJ, Lee K, Son S, Kwon YH et al. Association between brain lateralization and mixing ability of chewing side. *J Dent Sci.* 2017 Jun;12(2):133-8.
13. Lima RMF, Freire OCB, Nepomuceno Filho JL, Stampford S, Cunha DA, Silva HJ. Padrão mastigatório em crianças de 5 a 7 anos: suas relações com crescimento craniofacial e hábitos alimentares. *Rev CEFAC.* 2006 Apr-Jun;8(2):205-15.
14. Martinez-Gomis J, Lujan-Climent M, Palau S, Bizar J, Salsench J, Peraire M. Relationship between chewing side preference and handedness and lateral asymmetry of peripheral factors. *Arch Oral Biol.* 2009 Feb;54(2):101-7.
15. Mc Donnell ST, Hector MP, Hannigan A. Chewing side preferences in children. *J Oral Rehabil.* 2004 Sep;31(9):855-60.
16. Menino AP, Sakima PRT, Santiago LB, Lamounier JA. Muscular activity in different methods of newborn feeding and its influence in the face development. *Rev Med Minas Gerais.* 2009 Oct-Dec;19(4):s11-s18.
17. Nayak UA, Sharma R, Kashyap N, Prajapati D, Kappadi D, Wadhwa S et al. Association between chewing side preference and dental caries among deciduous, mixed and permanent dentition. *J Clin Diagn Res.* 2016 Sep;10(9):zc05-zc08.
18. Nissan J, Gross MD, Shifman A, Tzadok L, Assif D. Chewing side preference as a type of hemispheric laterality. *J Oral Rehabil.* 2004 May;31(5):412-6.
19. Pastana SG, Costa SM, Chiappetta ALML. Análise da mastigação em indivíduos que apresentam mordida cruzada unilateral na faixa-etária de 7 a 12 anos. *Rev CEFAC.* 2007 Jul-Sep;9(3):339-50.
20. Pihlaja K, Vuollo V, Sidlauskas M, Harila V, Sidlauskas A, Salomskiene L et al. Relations of laterality and chewing sidedness in twins. *Eur J Orthod.* 2019 May;41(3):244-9.
21. Pizzol KEDC. Influência da mastigação unilateral no desenvolvimento da assimetria facial. *Rev UNIARA.* 2004;1(15):215-22.
22. Pond LH, Barghi N, Barnwell GM. Occlusion and chewing side preference. *J Prosthet Dent.* 1986 Apr;55(4):498-500.
23. Rodrigues KF, Lefèvre AP, Mott LB, Tugumia D, Pena PL. Análise comparativa entre o lado de predominância mastigatória e medidas da mandíbula por meio do paquímetro. *Rev CEFAC.* 2003 May;5(4):347-51.
24. Swasty D, Lee J, Huang JC, Maki K, Gansky SA, Hatcher D et al. Cross-section human mandibular morphology as assessed in vivo by cone-beam computed tomography in patients with diferente vertical facial dimensions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 Apr;139(4):e377-89.
25. Yamasaki Y, Kuwatsuru R, Tsukiyama Y, Matsumoto H, Oki K, Koyano K. Objective assessment of actual chewing side by measurement of bilateral masseter muscle electromyography. *Arch Oral Biol.* 2015 Dec;60(12):1756-62.