

Análise do crescimento das dimensões da mandíbula em diferentes idades fetais

Rafael Souza Mota*, Vinícius Antônio Coelho Cardoso*, Cristiane de Souza Bechara*, João Gustavo Corrêa Reis**, Sérgio Murta Maciel***

Resumo

Objetivo: verificar se há assimetria de crescimento entre as hemimandíbulas esquerda e direita, durante o 2º e início do 3º trimestre de gestação. **Métodos:** foram utilizadas 68 hemimandíbulas (34 mandíbulas) de fetos conservados em solução de formalina a 10%, sendo 20 femininos e 14 masculinos, e realizadas as seguintes mensurações: Côndilo-Processo Coronóide (Co-PC), Gônio-Processo Coronóide (Go-PC), Gônio-Gnátio (Go-Gn), Côndilo-Gnátio (Co-Gn), Altura da Sínfise (AS) e Ângulo da Mandíbula (AM). Os dados foram coletados, tabulados e analisados com auxílio do programa SPSS, versão 11.0, 2005, onde foi realizado o estudo One Way Anova para a comparação entre as médias dos valores das medidas anatômicas das hemimandíbulas direita e esquerda, sendo a idade dividida entre segundo trimestre (Período 1: 13-18 semanas e Período 2: 18-24 semanas), e início do terceiro trimestre (Período 3: 24-30 semanas) de gestação. **Resultados:** houve discreta assimetria no ritmo de crescimento das medidas Go-Gn, Co-PC, Co-Gn, Go-PC e AS, comparando-se os lados direito e esquerdo, entre o 2º e início do 3º trimestre gestacional, apesar de não estatisticamente significativa ($p > 0,05$). Constatou-se, também, que houve redução da medida AM, com discreta assimetria, no mesmo período pré-natal, sendo estatisticamente significativa ($p < 0,05$). **Conclusão:** não foram observadas diferenças estatísticas significativas quanto ao crescimento das hemimandíbulas direita e esquerda no período estudado. Por outro lado, houve redução da medida do ângulo da mandíbula no mesmo período, apresentando significância estatística.

Palavras-chave: Crescimento. Mandíbula. Feto.

* Graduados em Medicina pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

** Mestre em Morfologia pela UFRJ.

*** Mestre em Saúde Coletiva pela UERJ. Especialista em Ortodontia e professor adjunto do departamento de Morfologia da UFJF.

INTRODUÇÃO

A mandíbula está presente no adulto como um osso único. No entanto, várias porções ou subunidades podem ser encontradas durante seu processo de desenvolvimento: o corpo da mandíbula, no qual a porção alveolar é ligada; os processos condilares, coronoides, os ângulos mandibulares e o mento³.

O processo de desenvolvimento facial tem início, a partir do primeiro e segundo arcos faríngeos, durante a quarta semana de gestação⁹. Proffit¹⁰ afirmou que o primeiro arco faríngeo, também denominado arco mandibular, dá origem aos tecidos que se desenvolverão nos músculos da mastigação e na mandíbula. O arco mandibular contém a Cartilagem de Meckel, responsável por sua sustentação. A porção anterior da Cartilagem de Meckel origina o corpo mandibular a partir da ossificação intramembranosa da porção ventral do primeiro arco branquial. O côndilo mandibular, por sua vez, inicia seu desenvolvimento a partir de uma cartilagem secundária, a qual é coberta por uma cápsula fibrosa¹⁰. Segundo Moyers⁹, as dimensões mandibulares apresentam diferentes padrões de crescimento durante o período pré-natal e após o nascimento.

Por muito tempo, perpetuou-se a ideia de que o côndilo fosse o centro de crescimento mandibular³. O advento da Teoria da Matriz Funcional, entretanto, proporcionou o surgimento de outras teorias relacionadas ao crescimento e desenvolvimento dessa estrutura óssea⁸. Sabe-se que o côndilo representa importante papel no crescimento da mandíbula, mas não é o único responsável por ele, uma vez que o crescimento mandibular é um processo complexo, não podendo ser explicado de forma simplista³.

As pesquisas sobre crescimento mandibular fetal correlacionam, basicamente, o desenvolvimento de estruturas mandibulares com a idade do feto^{1,4,5,16}.

Em seu trabalho, Mandarim et al.⁶ forneceram um método simples e preciso para classificação

da idade fetal, no qual, sabendo-se o valor de um dos parâmetros do feto – tais como o crescimento do módulo cefálico, comprimento do maior pé, comprimento vértex-cóccix e o peso –, é possível determinar a idade fetal. Lançou-se mão de uma tabela proposta inicialmente por Streeter¹⁷, e que foi aperfeiçoada pelos autores, podendo determinar tal idade – em semanas pós-concepção – com uma aproximação aceitável⁶.

O trabalho de Mandarim et al.⁶ foi retificado e mostrou-se que há correlação entre o comprimento do pé e o crescimento em comprimento da medida vértex-cóccix¹⁴.

O estudo da mandíbula durante o período pré-natal é de suma importância para a avaliação e diagnóstico precoce de anomalias congênitas da face, visto que anomalias mandibulares podem estar associadas a diversas síndromes^{1,4,5,7,12}. Dessa maneira, os dados deste estudo podem contribuir para uma melhor compreensão do processo de formação e desenvolvimento do esqueleto facial¹³.

O objetivo do presente estudo é fornecer uma comparação entre diferentes dimensões anatômicas das hemimandíbulas (HM) direita e esquerda durante o segundo e o início do terceiro trimestre de gestação.

A utilização de métodos ultrassonográficos para o estudo de estruturas de crescimento mandibular e para o diagnóstico de más formações fetais, como a micrognatia e a macrognatia, definem parâmetros de avaliação para o diagnósticos de anomalias mandibulares ainda em útero, possibilitando um diagnóstico precoce e o estabelecimento de propedêutica adequada para sua correção¹². Pesquisas reforçam que as mudanças estruturais da cartilagem mandibular no período pré-natal são mais relacionadas a fatores mecânicos locais e atividade articular do que fatores de crescimento ósseo geral¹².

As funções dos músculos masséteres e temporais ajudam no crescimento do ramo da mandíbula na 11^a semana¹.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 68 hemimandíbulas (34 mandíbulas) de fetos conservados em solução de formalina a 10%, sendo 20 femininos e 14 masculinos. Os fetos oriundos do Departamento de Morfologia da Universidade Federal de Juiz de Fora eram brasileiros e não apresentavam qualquer tipo de má formação. Houve aprovação prévia do Comitê de Ética da Universidade Federal de Juiz de Fora ao início do estudo.

A idade gestacional está compreendida entre 13 e 30 semanas pós-concepção (spc), sendo esta

idade estabelecida pelo critério do comprimento do maior pé e peso segundo protocolo^{5,6,16} (Tab. 1).

Após estimada a idade fetal, as mandíbulas foram dissecadas, desarticuladas, e imersas em uma cuba plástica de dimensões 50 x 50 x 80cm contendo água. A técnica de maceração utilizada foi em água corrente¹². Foi necessário um período de 6 semanas para a total retirada dos tecidos moles, inclusive o periosteio, para melhor visualização dos pontos anatômicos escolhidos para análise. Após esse processo, foram feitas as mensurações descritas a seguir⁵ e ilustradas na figura 1.

TABELA 1 - Idade gestacional segundo os critérios de comprimento do maior pé e peso.

idade (spc)	gênero	peso (g)	maior pé (mm)	Co-PC (cm)	Go-PC (cm)	AS (cm)	Go-Gn (cm)	Co-Gn (cm)	AM (graus)	HM
13,4	F	68,2	18	0,555	0,755	0,425	1,115	1,765	148	d
				0,565	0,775	0,400	1,100	1,725	153	e
13,7	M	61,5	19	0,575	0,710	0,365	1,055	1,685	157	d
				0,525	0,715	0,365	1,075	1,645	140	e
13,7	M	75,2	19	0,545	0,800	0,415	1,055	1,825	153	d
				0,565	0,785	0,400	1,000	1,835	155	e
15,2	F	131,3	24	0,675	0,955	0,385	1,525	2,155	138	d
				0,685	1,000	0,385	1,575	2,155	142	e
15,2	F	137,3	24	0,645	0,725	0,415	1,500	2,185	149	d
				0,635	0,775	0,400	1,500	2,085	150	e
15,7	M	127,9	26	0,865	0,875	0,445	1,425	2,200	153	d
				0,855	0,900	0,445	1,455	2,335	155	e
17,4	F	194,8	32	0,865	1,115	0,635	2,025	2,700	146	d
				0,865	1,115	0,635	2,025	2,700	146	e
17,4	F	224,1	32	0,775	1,035	0,535	1,685	2,435	148	d
				0,785	1,045	0,535	1,585	2,415	148	e
17,8	F	212,5	33	0,675	1,055	0,500	1,800	2,385	144	d
				0,700	1,035	0,500	1,825	2,400	144	e
18,1	M	333,7	34	0,835	1,185	0,645	2,085	2,715	141	d
				0,825	1,165	0,645	2,035	2,735	136	e
18,1	F	201,7	34	0,775	1,045	0,600	1,945	2,675	153	d
				0,775	1,100	0,600	1,965	2,665	146	e
18,4	M	287,7	35	0,795	0,995	0,615	1,925	2,800	147	d
				0,815	1,025	0,575	2,000	2,785	145	e
18,4	F	292,8	35	0,825	1,085	0,535	1,975	2,615	148	d
				0,900	1,165	0,535	1,945	2,645	146	e

18,7	M	309,6	36	0,865	1,085	0,585	1,995	2,700	148	d
				0,895	1,245	0,575	1,965	2,775	151	e
19,0	M	320,3	37	0,955	1,100	0,555	2,145	2,775	142	d
				0,925	1,135	0,565	2,165	2,800	148	e
19,0	F	319,2	37	0,775	1,145	0,525	2,165	2,765	141	d
				0,755	1,045	0,495	2,225	2,765	132	e
19,0	F	387,2	37	0,915	1,265	0,545	1,945	2,915	140	d
				1,000	1,245	0,545	2,055	2,915	130	e
20,5	F	418,5	42	0,885	1,165	0,555	2,100	2,785	140	d
				0,825	1,125	0,555	2,100	2,800	135	e
20,9	F	459,5	43	0,925	1,275	0,665	2,525	3,055	127	d
				0,935	1,295	0,665	2,500	3,075	130	e
21,3	M	477,8	44	0,945	1,315	0,735	2,265	3,000	140	d
				0,875	1,335	0,735	2,275	2,845	138	e
21,8	F	462,3	45	1,000	1,425	0,855	2,465	3,235	134	d
				1,015	1,435	0,855	2,465	3,235	131	e
21,8	M	535,5	45	1,025	1,445	0,700	2,600	3,400	144	d
				1,055	1,400	0,665	2,615	3,355	140	e
21,8	F	541,5	45	1,165	1,500	0,845	2,620	3,455	145	d
				1,100	1,555	0,800	2,655	3,445	148	e
22,2	F	507,3	46	1,255	1,165	0,665	2,515	3,425	147	d
				1,145	1,335	0,665	2,445	3,395	147	e
23,1	M	657,1	48	1,025	1,245	0,800	2,485	3,425	137	d
				1,035	1,225	0,800	2,475	3,425	148	e
24,8	F	699,0	52	1,115	1,325	0,675	2,735	3,475	139	d
				1,175	1,335	0,685	2,725	3,500	138	e
25,7	M	628,7	54	1,085	1,615	0,965	2,565	3,675	136	d
				1,100	1,745	0,965	2,600	3,535	138	e
27,1	M	1956,3	43	1,555	1,875	1,315	3,645	4,915	138	d
				1,600	2,055	1,300	3,655	4,975	141	e
27,5	M	1166,4	58	1,275	1,565	1,135	3,135	4,215	151	d
				1,245	1,600	1,100	3,075	4,075	141	e
27,6	F	1303,0	60	1,455	1,525	1,045	2,775	4,085	142	d
				1,465	1,625	1,045	2,745	4,115	150	e
28,0	F	1560,4	61	1,600	1,715	1,155	3,265	4,425	147	d
				1,715	1,685	1,100	3,225	4,500	150	e
28,0	F	995,8	59	1,400	1,500	0,955	2,995	4,000	149	d
				1,345	1,445	1,965	3,075	3,965	140	e
28,9	F	1223,7	63	1,300	1,585	0,975	2,655	4,035	147	d
				1,305	1,575	0,975	2,660	4,055	148	e
30,3	M	30,3	66	1,500	1,665	0,965	2,865	4,100	144	d
				1,500	1,765	0,935	2,885	4,275	144	e

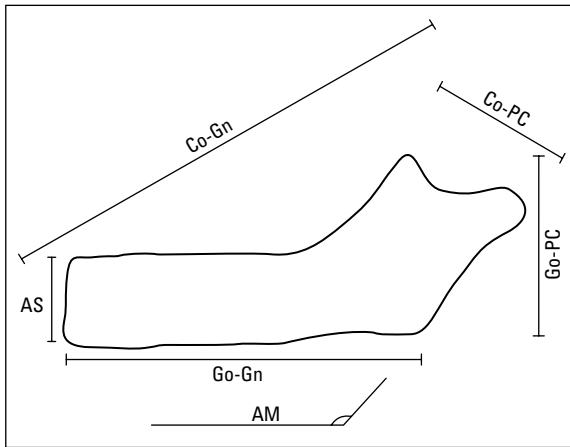


FIGURA 1 - Mensurações realizadas nas hemimandíbulas.

1) Côndilo - Processo Coronóide (Co-PC): distância entre o ponto mais posterior no Processo Condilar e o ponto mais anterior do Processo Coronóide.

2) Gônio - Processo Coronóide (Go-PC): distância entre o gônio e o ponto mais superior do Processo Coronóide.

3) Gônio - Gnátio (Go-Gn): comprimento entre Gônio e Gnátio.

4) Côndilo - Gnátio (Co-Gn): distância entre o ponto mais posterior do Processo Condilar e o Gnátio.

5) Altura da sínfise (AS): medida na região mediana relativa à área futuramente ocupada pelos incisivos centrais inferiores, correspondendo à distância vertical entre as porções mais superior e a mais inferior da sínfise mandibular.

6) Ângulo da mandíbula (AM): medida entre a margem posterior do ramo da mandíbula e a margem inferior do corpo da mandíbula.

As medidas foram feitas por um único pesquisador, utilizando um paquímetro com precisão de 0,05cm e uma balança digital. A medida do ângulo mandibular foi feita com o auxílio de um transferidor (Tab. 1).

Os dados foram coletados, tabulados e analisados com auxílio do programa SPSS, versão 11.0, 2005 (Statistical Package for the Social Sciences, SPSS Inc., EUA), onde foi realizado o estudo One Way Anova para a comparação entre as médias dos valores das medidas anatômicas das hemimandíbulas direita e esquerda, sendo a idade dividida em período 1 (13 a 18 spc), período 2 (18-24 spc), e período 3 (24-30 spc). O nível de significância foi estabelecido em $p < 0,05$.

RESULTADOS

Análise dos seguintes dados com significância estatística de 5% para todas as medidas:

Go-PC, Go-Gn, Co-Gn e Co-PC

Houve um padrão de crescimento semelhante entre a HM direita e a esquerda durante os três períodos. O lado esquerdo teve um índice de crescimento maior do que o direito, apesar da diferença não ser estatisticamente significativa (Gráf. 1, 2, 3 e 4, respectivamente) para $p > 0,05$.

AS - altura da sínfise

Houve um padrão de crescimento semelhante entre a HM direita e a esquerda durante os três períodos. O lado direito teve um índice de crescimento maior do que o esquerdo, apesar de não estatisticamente significativo para $p > 0,05$ (Gráf. 5).

AM - ângulo da mandíbula

Entre os períodos 1 e 2 e entre os períodos 2 e 3, houve um padrão de crescimento diferente. O ângulo mandibular (AM) da hemimandíbula esquerda diminuiu mais que o da direita entre o primeiro e o segundo períodos, e aumentou mais entre o segundo e o terceiro períodos. Mas eles se igualaram quando comparados o primeiro e o terceiro períodos. Esses resultados revelaram significância estatística com $p < 0,05$, o que vem corroborar o estudo de Malas et al.⁷, no qual foram observadas diferenças significativas entre os lados direito e esquerdo no período estudado (Gráf. 6).

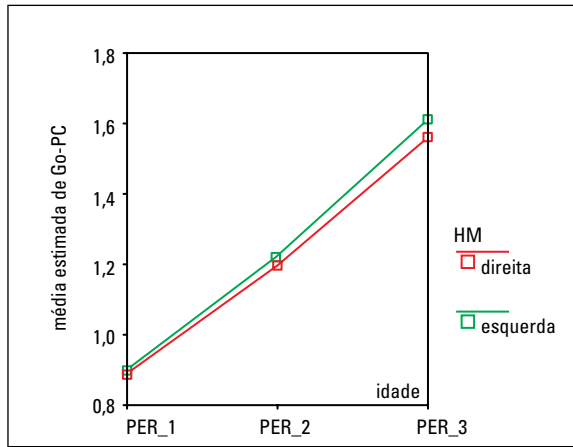


GRÁFICO 1 - Média estimada de Go-PC.

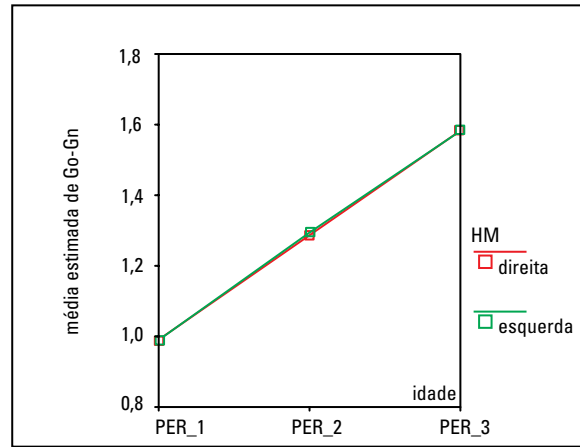


GRÁFICO 2 - Média estimada de Go-Gn.

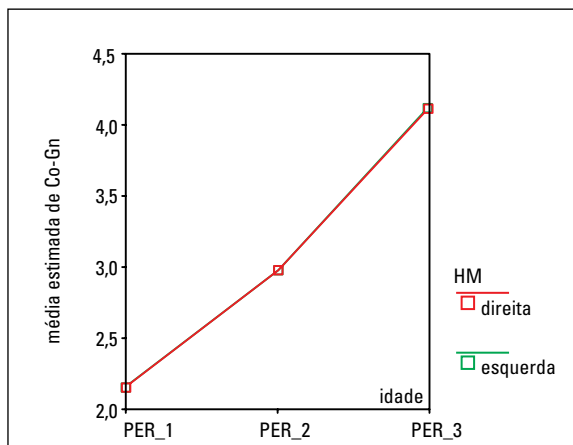


GRÁFICO 3 - Média estimada de Co-Gn.

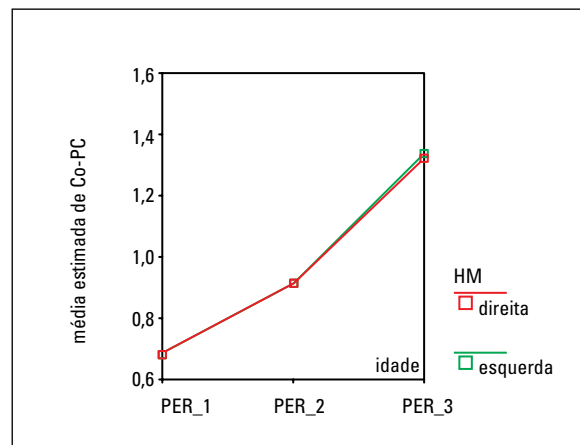


GRÁFICO 4 - Média estimada de Co-PC.

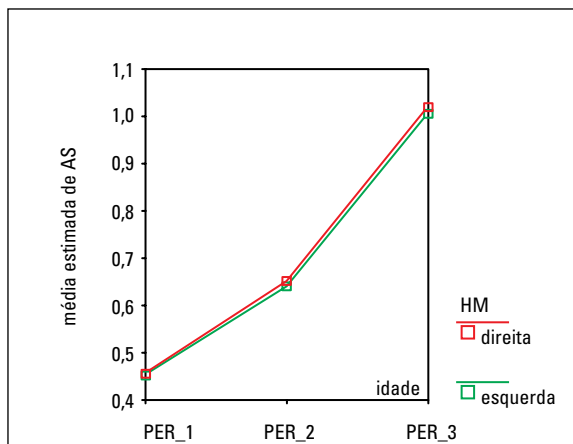


GRÁFICO 5 - Média estimada de AS.

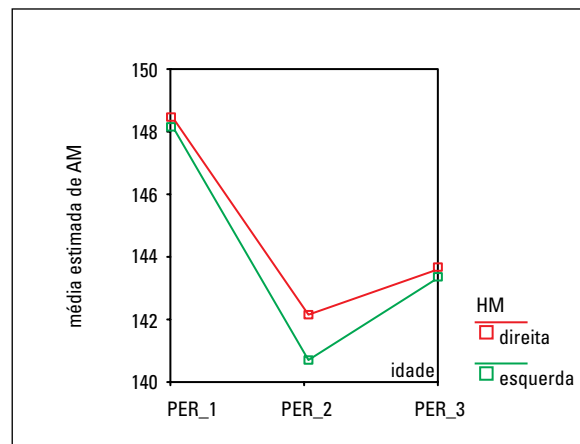


GRÁFICO 6 - Média estimada de AM.

TABELA 2 - Crescimento do corpo e ramo da mandíbula.

MEDIDA	IDADE	MÉDIA DAS HM	QUANTIDADE DE HM	CRESCIMENTO EM PORCENTAGEM POR PERÍODOS
Co-PC	PER_1	0,68639	18	PER_1 - PER_2 = 35,40%
	PER_2	0,92938	32	PER_2 - PER_3 = 47,83%
	PER_3	1,37389	18	PER_1 - PER_3 = 100,16%
Go-PC	PER_1	0,89833	18	PER_1 - PER_2 = 36,61%
	PER_2	1,22719	32	PER_2 - PER_3 = 32,19%
	PER_3	1,62222	18	PER_1 - PER_3 = 80,58%
AS	PER_1	0,45472	18	PER_1 - PER_2 = 42,26%
	PER_2	0,64688	32	PER_2 - PER_3 = 56,78%
	PER_3	1,01417	18	PER_1 - PER_3 = 123,03%
Go-Gn	PER_1	1,46250	18	PER_1 - PER_2 = 52,47%
	PER_2	2,22938	32	PER_2 - PER_3 = 32,77%
	PER_3	2,96000	18	PER_1 - PER_3 = 102,39%

Corpo x ramo mandibular

O crescimento do corpo (comprimento = Go-Gn, altura = AS) foi maior que o do ramo (comprimento = Co-PC, altura = Go-PC) do primeiro para o terceiro período e a maior taxa de crescimento foi encontrada para a altura do corpo (AS) (Tab. 2).

DISCUSSÃO

Em situações patológicas, as medidas da mandíbula podem variar alterando o ângulo, o que pode gerar má oclusão e problemas ortodônticos no adulto⁸.

Em alguns estudos, foram encontradas variações e redução do valor do ângulo condilar, com a evolução do período gestacional^{1,2,13,15}. O estudo do ângulo da mandíbula de 162 fetos entre 9 e 40 spc evidenciou que a média variou de $122 \pm 8^\circ$ sem diferenças significativas tanto entre os trimestres quanto entre as hemimandíbulas esquerda e direita⁷. Em outro estudo, foram encontrados – em 36 fetos, entre 13 e 37 spc – valores médios de $139 \pm 1^\circ$, sem mudanças significativas do ângulo durante o segundo e terceiro trimestres de gestação,

comparando os lados direito e esquerdo⁵. Em nosso estudo, observamos variação do valor da média do ângulo mandibular de $143 \pm 6^\circ$ entre 13 e 30 spc, havendo diminuição do mesmo durante o segundo trimestre, e aumento no início do terceiro trimestre, sendo mais acentuado do lado esquerdo ($p < 0,05$). Porém, quando comparados os valores das médias do início e do final do período estudado, não foram encontradas diferenças significativas ($p > 0,05$). Estudos prévios reportam que, com a mastigação, há uma diminuição do valor do ângulo da mandíbula, desde o nascimento até a vida adulta^{3,8,9}. Isso sugere que o ângulo mandibular não completa seu desenvolvimento no período intrauterino, mas sim ao longo da infância, puberdade e início da vida adulta, sendo influenciado por fatores mecânicos.

O estudo do crescimento mandibular através de imagens radiográficas utilizando 19 mandíbulas fetais entre 18 e 41 spc concluiu que o comprimento total da mandíbula (Co-Gn) e do corpo (Go-Gn) aumenta linearmente com a idade fetal². Houve semelhança com esses resultados no presente estudo, sendo que foi constatado que as medidas Co-Gn e Go-Gn possuem um padrão de

crescimento discretamente maior na hemimandíbula esquerda, apesar de não ser estatisticamente significativo ($p > 0,05$).

Na revisão bibliográfica, foram encontradas algumas divergências. Durante o 2º e 3º trimestres de vida pré-natal, o crescimento mandibular é alométrico, o corpo da mandíbula cresce com mais intensidade do que o ramo, tanto em comprimento (Go-Gn) quanto em altura (AS), sendo a maior curva de crescimento encontrada na altura da sínfise⁵. Entretanto, segundo outros autores, o ramo mandibular cresce mais rápido do que o corpo, tanto em comprimento (Co-PC) quanto em altura (Go-PC)^{2,3}, sendo a maior curva de crescimento encontrada para a altura do ramo^{2,3}. No presente trabalho, foi encontrado um maior crescimento da altura (As) e comprimento do corpo da mandíbula (Go-Gn) em relação ao comprimento (Co-PC) e altura do ramo da mandíbula (Go-PC), conforme mostra a tabela 2.

As medidas das dimensões Go-PC e AS, quando submetidas à análise multivariada e uso de PCA, possuem maiores curvas de crescimento no lado direito⁵. As demais medidas (Co-PC, Go-Gn, Co-Gn e AM) apresentam curva de crescimento mais elevada no lado esquerdo, entre 13 e 37 se-

manas de gestação⁵. No presente estudo, a análise dos gráficos das médias dos valores das medidas demonstra concordância com esse trabalho, exceto para a medida Go-PC, a qual possui uma curva de crescimento ligeiramente mais elevada na hemimandíbula esquerda.

CONCLUSÃO

Conclui-se que houve discreta assimetria no ritmo de crescimento das medidas Go-Gn, Co-PC, Co-Gn, Go-PC e AS, comparando-se o lado direito e o esquerdo, entre o 2º e início do 3º trimestre gestacional. Conclui-se que houve discreta assimetria no ritmo de crescimento das medidas Go-Gn, Co-PC, Co-Gn, Go-PC e AS, comparando-se o lado direito e o esquerdo, entre o 2º e início do 3º trimestre gestacional, apesar de não estatisticamente significativa. Constatou-se, também, que houve redução da medida ângulo da mandíbula (AM) durante o 2º trimestre de gestação e aumento do mesmo no início do 3º trimestre, com discreta assimetria, apresentando relevância estatística.

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Morfologia da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Analysis of mandibular dimensions growth at different fetal ages

Abstract

Objective: To investigate growth asymmetry between the left and right hemimandibles (HMs) during the 2nd and early 3rd trimester of pregnancy. **Methods:** Sixty eight hemimandibles (34 mandibles) of fetuses were used—20 female and 14 male—preserved in 10% formalin solution, and the following measurements were performed: Condyle-Coronoid Process (Co-CP), Gonion-Coronoid Process (Go-CP), Gonion-Gnathion (Go-Gn), Condyle-Gnathion (Co-Gn), Symphyseal Height (SH), Mandibular Angle (MA). The data were collected, tabulated and analyzed with the aid of SPSS software, version 11.0, 2005. One-way ANOVA test was performed to compare the mean values of anatomical measurements of the right and left HMs. Gestational ages were divided into second trimester (Period 1: 13-18 weeks and Period 2: 18-24 weeks), and early third trimester (Period 3: 24-30 weeks) of pregnancy. **Results:** We noted a slight growth rate asymmetry in Go-Gn, Co-CP, Co-Gn, Go-CP and SH, comparing the left and right mandibular halves, between the 2nd and early 3rd trimester of pregnancy, although not statistically significant ($p > 0.05$). It was also found that the mandibular angle decreased and showed a slight—though statistically significant ($p < 0.05$)—asymmetry in the same prenatal period. **Conclusion:** The authors concluded that there was a slight asymmetry in the growth rate of measurements Go-Gn, Co-CP, Co-Gn, Go-CP and SH, comparing the left with the right hemimandible between the 2nd and early 3rd trimester of gestation.

Keywords: Growth. Mandible. Fetus.

REFERÊNCIAS

1. Bareggi R, Sandrucci MA, Baldini G, Grill V, Zweyer M, Narducci P. Mandibular growth rates in human fetal development. *Arch Oral Biol.* 1995 Feb;40(2):119-25.
2. Berraquero R, Palacios J, Gamallo C, de la Rosa P, Rodriguez JI. Prenatal growth of the human mandibular condylar cartilage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995 Aug;108(2):194-200.
3. Enlow, Donald H. Noções básicas sobre o crescimento facial. 1ª ed. São Paulo: Ed. Santos; 1998. cap. 4, p. 57-8.
4. Lee SK, Kim YS, Oh HS, Yang KH, Kim EC, Chi JG. Prenatal development of the human mandible. *Anat Rec.* 2001 Jul 1;263(3):314-25.
5. Mandarin de LCA, Alves MU. Human mandibular prenatal growth: bivariate and multivariate growth allometry comparing different mandibular dimensions. *Anat Embryol (Berl).* 1992 Dec;186(6):537-41.
6. Mandarin de LCA, Passos MARF, Fonseca MARP. Determinação da idade fetal: estudo do crescimento do módulo cefálico, comprimentos de pé e vértex-cóccix, e do peso (com base em dados de Streeter, 1920). *Ciênc Cult.* 1987 dez;39(12):1171-4.
7. Malas MA, Üngo B, Sulak SMTO. Determination of dimensions and angles of mandible in the fetal period. *Surg Radiol Anat.* 2006;28:364.
8. Moss ML. The functional matrix hypothesis revisited. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;112(4):410-7.
9. Moyers RE. Ortodontia. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1991. cap. 3, p. 18-32.
10. Proffit WR. Ortodontia contemporânea. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002. cap. 2, p. 22-57, cap. 3, p. 58-65.
11. Radilaski RJ, Renz H, Klarkoviski MC. Prenatal development of the human mandible. *Anat Embryol.* 2002 Sep;207:221-32.
12. Rodrigues H. Técnicas anatômicas. 1ª ed. Juiz de Fora: Ed. da UFJF; 1973. cap. 1, p. 9-14.
13. Rotten D, Levailant JM, Martinez H, Ducou le Pointe H, Vicaut E. The fetal mandible: a 2D and 3D sonographic approach to the diagnosis of retrognathia and micrognathia. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2002 Feb;19(2):122-30.
14. Uchida Y, Akiyoshi T, Goto M, Katsuki T. Morphological changes of human mandibular bone during fetal periods. *Okajimas Folia Anat Jpn.* 1994 Oct;71(4):227-47.
15. de Vasconcellos HA, Prates JC, de Moraes LG. A study of human foot length growth in the early fetal period. *Ann Anat.* 1992 Oct;174(5):473-4.
16. Vasconcellos HA, Silva DS, Salgado MC. Estudo do crescimento do ramo da mandíbula durante o período fetal humano. *Rev Bras Odontol.* 1994 jan-fev;51(1):34-6.
17. Streeter GL. Weight, sitting height, head size, foot length and menstrual age of the human embryo. *Contrib. Embr. Carn. Inst. Washington.* 1920;11:163-70.

Enviado em: novembro de 2008
Revisado e aceito: agosto de 2009

Endereço para correspondência

Rafael Souza Mota
Rua Vila Rica 18/602 – São Mateus
CEP: 36.025-080 – Juiz de Fora/MG
E-mail: rafaelsouzamota.jf@gmail.com