

Estudo radiográfico do crescimento mandibular e dos ossos da mão e do carpo

Radiographic study of the carpal bones and mandible growth

Antonio Augusto Ferreira Carvalho

Professor Assistente Doutor da disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - Unesp.

Resumo

A maturação óssea, como parte integrante dos padrões de crescimento, está estreitamente associada às variações no tempo e na magnitude do desenvolvimento e pode ser acompanhada através de estágios definidos na ossificação da mão/carpo. Com a finalidade de avaliar o crescimento da mandíbula e dos ossos da mão/carpo, medidas foram feitas em radiografias panorâmicas e carpais, respectivamente, de crianças dos dois sexos, com idades cronológicas entre 84 e 131 meses. A altura (entre condílio e gônio) e a largura (entre os gônios) da mandíbula, a área e o diâmetro máximo dos ossos carpais permitiram observar, comparando-se os sexos, que houve diferença nos valores da altura do ramo da mandíbula; não houve diferença estatística na largura da mandíbula nem entre os comprimentos dos metacarpos; os ossos carpais mostraram valores de área e diâmetro máximo maiores no sexo feminino (com maior incremento para os valores de área neste sexo), confirmando a precocidade de seu desenvolvimento pré-puberal em relação ao sexo masculino.

Palavras-chave: mandíbula, ossos do carpo, radiografia panorâmica.

Introdução

A idade cronológica de uma criança não é um indicador seguro do progresso em direção à maturidade fisiológica. Assim, maior importância tem sido atribuída aos vários estágios de maturação óssea que ocorrem na mão e punho, tais como ossificação do pisiforme e do hamato, capeamento epifisário das falanges dos dedos e ossificação do sesamóide do polegar. A utilização desses indicadores fisiológicos constitui método de diagnóstico importante para avaliar não somente o nível de maturação de um indivíduo como também para determinar o melhor período para efetuar tratamento ortodôntico (Pileski *et al.*, 1973; Grave e Brown, 1976; Singer, 1980; Brown *et al.*, 1988; Benemann *et al.*, 1997).

O crescimento e o desenvolvimento craniofaciais têm sido rotineiramente analisados durante o diagnóstico ortodôntico, e a interpretação de valores angulares e lineares em telerradiografias de cabeça permite que se determinem a quantidade e a direção de crescimento das estruturas que o compõem. Todavia, a avaliação do crescimento da face exige mais do que medidas de dimensões angulares e lineares, razão pela qual as análises cefa-

Recebido em 28/11/97. Aceito em 8/4/98

lométricas tornam-se significativas quando correlacionadas com outras mudanças fisiológicas que ocorrem na infância/adolescência (Prates *et al.*, 1982).

O exame radiográfico permite que se determine e meça como o organismo progride até atingir a condição adulta. O carpo, a mão e os dentes são comumente usados para esse propósito porque existem vários centros de crescimento nessas regiões, cada um dos quais passa por uma série de estágios morfológicos. Ainda que existam vários métodos para determinar a idade óssea a partir de radiografias, um dos mais comuns é o que compara o carpo, os metacarpos e as epífises das falanges com uma série de padrões predeterminados (Greulich e Pyle, 1959; Hunter, 1966; Fishman, 1982 ; Silveira *et al.*, 1992; Carpenter e Lester, 1993). A idade óssea, definida através da avaliação do estágio em que se encontram os centros de ossificação, é, para a maioria dos estudiosos, o item pertencente à chamada *idade biológica*, que melhor expressa a condição do desenvolvimento humano, tendo seu valor como índice de desenvolvimento reconhecido há décadas (Benemann *et al.*, 1997; Heiter Neto e Tavano, 1997).

O conceito de crescimento diferencial é baseado na observação de que várias estruturas do corpo humano crescem em níveis diferentes a partir do nascimento até a maturidade e, como resultado, cada parte do corpo contribui, de alguma maneira, para o tamanho total em diferentes momentos da vida (Nanda, 1992). Os centros de crescimento individual aumentam a velocidades variáveis, fazendo com que a criança em desenvolvimento esteja continuamente mudando em suas proporções corporais até a maturidade. O complexo craniofacial também está sujeito a diferentes velocidades de crescimento em

diferentes épocas, estando alguns dos parâmetros desse complexo intimamente relacionados com o processo de maturação óssea, de tal forma que ambos podem ser afetados por fenômenos fisiológicos comuns (Prates *et al.*, 1982). A variabilidade na época do surto de crescimento reflete diferenças na maturidade física das crianças de mesma idade cronológica (Liliequist e Lundberg, 1971; Carvalho, 1993).

Na face em transformação, como a de uma criança, a mandíbula parece crescer essencialmente para a frente e para baixo. Devido à sua forma única, como um U, seria razoável se supor que o aumento mandibular ocorresse principalmente para a frente. Porém, o curso predominante de crescimento mandibular é, na verdade, posterior e sua projeção para a frente é consequência do deslocamento que ocorre durante essa direção de crescimento progressivo para trás. O alongamento da mandíbula envolve continuada adição de osso em cada côndilo e ao longo do bordo posterior do ramo (Enlow, 1968). É evidente que, na mandíbula, as direções predominantes de crescimento e deslocamento são diretamente opostas entre si e, na verdade, o crescimento predominante continua superior e posterior; no entanto, o deslocamento é a consequência do crescimento mandibular junto com a atividade de crescimento na maxila, na base do crânio e nos tecidos faciais (Enlow, 1968).

Medidas verticais e angulares podem ser realizadas em radiografias panorâmicas desde que o paciente seja corretamente posicionado no aparelho durante a exposição (Kjellberg *et al.*, 1994). É claro que mensurações não podem ser feitas nos casos em que observamos imagens maldefinidas ou distorcidas de uma determinada região. As distorções angulares nessas radiografias apresen-

Referências bibliográficas

- BENEMANN, E., SAMPAIO, R., BERTHOLD, T. Idade biológica: indicadores do surto de crescimento. *Ortodontia Gaúcha*, v. 1, p. 62-76, 1997.
- BROWN, T., BARRET, M. J., GRAVE, K. C. Facial growth and skeletal maturation at adolescence. *Tandlaegebladet*, v.75, p.1211-22, 1971 apud PRATES, N. S., PETERS, C. F., LOPES, E. Maturação óssea da mão e do punho e crescimento da mandíbula. *RGO*, v.36, p.318-324, 1988.
- CARPENTER, C. T., LESTER, E. L. Skeletal age determination in young children analysis of three regions of the hand/wrist film. *J. Pediatr. Orthop.*, v. 13, p. 76-9, 1993.
- CARVALHO, A. A. F. Estimativa de valores médios de crescimento em crianças com idade cronológica variando de 84 a 131 meses. *Rev. Odontol. Unesp*, v.22, p.293-301, 1993.
- ENLOW, D. H. *The human face: an account of the postnatal growth and development*. New York: Hoeber, 1968.
- FISHMAN, L. S. Radiographic evaluation of skeletal maturation: a clinical by oriented method based on hand-wrist films. *Angle Orthod.*, v.52, p.88-112, 1982.
- GRAVE, K. C., BROWN, T. Skeletal ossification and the adolescent growth spurt. *Am. J. Orthod.*, v.69, p.611-9, 1976.
- GREULICH, W. W., PYLE, S. I. *Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist*. 2. ed., Stanford: Stanford University Press, 1959. 228p.
- HEITER NETO, F., TAVANO, O. Análise comparativa da estimativa da idade óssea pelo índice de Eklöf e Ringertz com a idade cronológica pelos métodos manual e computadorizado. *Ortodontia*, v.30, p.31-38, 1997.
- HUNTER, C. J. The correlation of facial growth with body height and skeletal maturation at adolescence. *Angle Orthod.*, v.36, p.44-54, 1966.
- KJELLBERG, H., EKESTUBBE, A., KILIARIDIS, S. *et al.* Condylar height on panoramic radiographs: a methodologic study with a clinical application. *Acta Odontol. Scand.*, v.52, p.43-50, 1994.
- LILIEQUIST, B., LUNDBERG, M. Skeletal and tooth development: a methodologic investigation. *Acta Radiol. Diagn.*, v.11, p.97-112, 1971.
- MERRIL, V. *Atlas of roentgenographic positions and standards radiologic procedures*. 4. ed. Saint Louis: Mosby, 1975. 376 p.
- NANDA, S. K. Patterns of vertical growth in the face. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, v.93, p.103-16, 1988.
- NANDA, S. K. Differential growth of the female face in the anteroposterior dimension. *Angle Orthod.*, v. 62, p.23-34, 1992.
- PILESKI, R. C. A., WOODSIDE, D. G., JAMES, G. A. Relationship of the ulnar sesamoid bone and maximum mandibular growth velocity. *Angle Orthod.*, v.43, p.162-70, 1973.
- PRATES, N. S., CONSANI, S., VIEIRA, S. Crescimento crânio-facial e maturação óssea. *RGO*, v.30, p. 261-8, 1982.
- PRATES, N. S., PETERS, C. F., LOPES, E. Maturação óssea da mão e do punho e crescimento da mandíbula. *RGO*, v.36, p.318-24, 1988.
- PRETTI, H., ALMEIDA, R. R. Estudo cefalométrico comparativo entre as medidas angulares obtidas nas radiografias ortopantomográficas e nas telerradiografias, em norma lateral, para a determinação do padrão de crescimento crânio-facial. *Ortodontia*, v.25, p.33-8, 1992.
- ROSEN, A. A., BAUMWELL, J. Chronological development of the dentition of medically indigent children: a new perspective. *J. Dent. Child.*, v.48, p.437-42, 1981.
- SILVEIRA, A. M., FISHMAN, L. S., SUBTELNY, J. D. *et al.* Facial growth during adolescence in early, average and late maturers. *Angle Orthod.*, v.62, p.185-90, 1992.
- SINGER, J. Physiologic timing of orthodontic treatment. *Angle Orthod.*, v.50, p.322-33, 1980.
- TRACY, W. E., SAVARA, B. S. Norms of size and annual increments for five anatomical measures of the mandible in girls from 3 to 16 years of age. *Arch. Oral Biol.*, v.11, p.587-98, 1966.
- VAROLI, O. J., FREITAS, A., SILVA, M. Estudo radiográfico dos incrementos ósseos mandíbulo-faciais em quinquênios, de pacientes leucodermas, através de elipsopantomografias. *Rev. Odont. USP*, v.2, p.25-31, 1988.

Endereço para correspondência

Antonio Augusto Ferreira Carvalho
Rua José Bonifácio, 1193
16015-050 - Araçatuba - SP
Fone (018) 624-5555

tam-se menores do que as lineares, tornando-se insignificantes quando se tomam cuidados básicos de técnica radiográfica quanto ao posicionamento do paciente (Pretti e Almeida, 1992).

O aumento no número de estágios a serem avaliados e na divisão etária torna o método de medida mais preciso no estudo do desenvolvimento. No entanto, existe a necessidade de serem determinados padrões específicos para cada sexo e da análise de coeficientes de correlação para meninos e meninas (Rosen e Baumwell, 1981). Assim, considerando a importância do exame radiográfico na avaliação do desenvolvimento facial e a dificuldade de encontrar dados que avaliassem os ossos carpais individualmente, foi propósito deste trabalho analisar, numericamente, as mudanças nas dimensões mandibulares e nos ossos carpais, com a finalidade de identificar e quantificar estágios de maturação da mão/carpo para determinação da fase de crescimento pré-puberal e das características de desenvolvimento da face, através de duas dimensões mandibulares para as mesmas faixas etárias, em ambos os sexos.

Materiais e métodos

Foram objeto deste estudo 135 escolares brasileiros (68 do sexo masculino e 67 do feminino), cuja idade cronológica variou entre 84 e 131 meses, selecionados na Faculdade de Odontologia de Araçatuba-Unesp. Esses foram divididos em quatro grupos, de acordo com suas idades cronológicas: Grupo I= 7 - 7 anos e 11 meses; Grupo II= 8 - 8 anos e 11 meses; Grupo III= 9 - 9 anos e 11 meses e Grupo IV= 10 - 10 anos e 11 meses.

Para o exame radiográfico de cada indivíduo, foram utilizadas as técnicas radiográficas panorâmica e carpal. A panorâmica

foi realizada em aparelho de raios X Funk (modelo X 15), usando chassi plástico flexível montado com placas intensificadoras e filmes Kodak, com 70 KV e 10 mA, e a técnica carpal em aparelho GE (modelo mobile 100), usando chassi metálico montado com placas intensificadoras e filmes Kodak, com 50 KV e 10 mA, em uma distância foco-filme de 50 cm e tempo de exposição de 0,3s. Para essa projeção da mão esquerda, os raios X centrais foram direcionados perpendicularmente ao centro do terceiro metacarpo, o que permitiu, inclusive, uma visão das extremidades do rádio e da ulna (Merril, 1975).

Para avaliar o crescimento facial, foram realizadas três medidas lineares nas 135 radiografias panorâmicas:

1. altura do ramo da mandíbula, medida entre o condílio (Cd) e o gônio (Go) direito e esquerdo (expressou-se a média dos dois lados);
2. largura da mandíbula medida entre o gônio direito e o esquerdo.

O condílio foi determinado no ponto mais superior da curvatura da imagem do côndilo, de cada lado. O gônio foi determinado na base da mandíbula, pela bissetriz do ângulo formado pelo plano mandibular e segmento de reta, tangenciando os pontos mais posteriores da imagem do ramo.

Para a avaliação do crescimento dos ossos da mão e do carpo, foram medidos a área e o diâmetro máximo em um sistema de análise de imagens (Mini-mop). Assim, tomaram-se as radiografias carpais depois de secas e, com o auxílio de negatoscópio, desenhou-se o contorno de cada osso com lápis preto em papel vegetal fino (Fig. 1). Esses desenhos foram levados à mesa digitalizadora, onde, com cursor, contornou-se cada um; os resultados foram exportados para microcomputador/

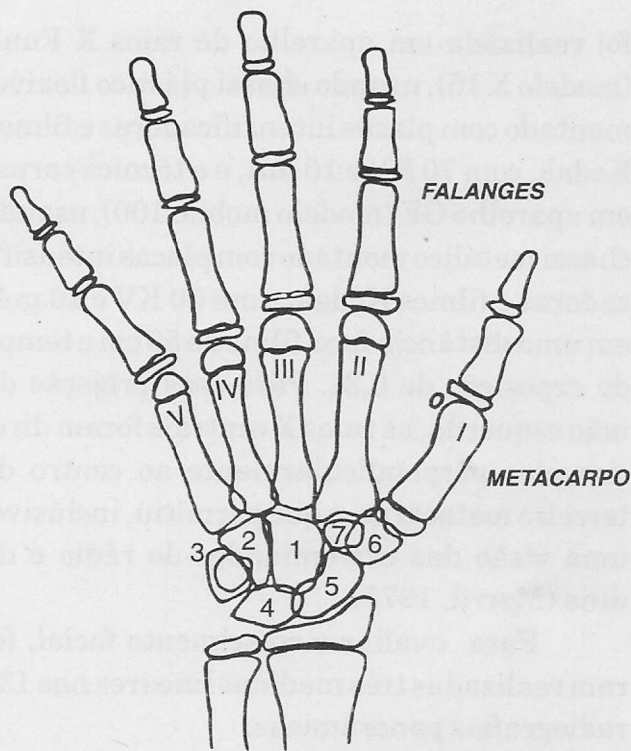


Figura 1 - Contornos dos ossos da mão e do carpo (1 = capitato; 2 = hamato; 3 = piramidal; 4 = semilunar; 5 = escafoide; 6 = trapézio e 7 = trapezóide) de um indivíduo jovem, feitos sobre uma radiografia.

impressora acoplados à mesa. Os metacarpos foram medidos diretamente sobre a radiografia carpal, levando-se em consideração suas

extremidades, em negatoscópio com régua milimetrada para estimativa de seu comprimento. Após a realização de todas as medidas, os resultados foram tabulados e submetidos a tratamento estatístico, quando se utilizou o teste *t* de Student para dados não pareados, análise de variância e teste de comparação múltipla de Tukey-Kramer.

Resultados

Os resultados foram agrupados e estão apresentados de acordo com a disposição das tabelas e quadros 1, 2, 3 e 4. Assim, observou-se diferença estatística entre os valores de altura da mandíbula, medida no ramo entre os sexos no Grupo I; nos demais grupos, os dados referentes a esse parâmetro e à largura da mandíbula não foram homogêneos (Tabela 1). Os resultados de área (Tabela 2) e de diâmetro máximo (Tabela 3) dos ossos carpais evidenciaram que os indivíduos do sexo feminino nos quatro grupos mostraram valores médios estatisticamente superiores aos do sexo masculino nos ossos que começaram seu desenvolvimento mais tarde, ou seja, escafoide,

Tabela 1-Média e erro-padrão da média das medidas de crescimento facial, expressas em centímetros.

		Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV
Sexo					
M	Medida 1	5,56 (0,07) * (n=18)	5,67 (0,09) (n=18)	5,89 (0,12) (n=13)	6,15 (0,12) (n=19)
	Medida 2	20,06 (0,34) (n=18)	20,45 (0,29) (n=18)	20,53 (0,20) (n=13)	20,92 (0,24) (n=19)
F	Medida 1	5,29 (0,05) (n=15)	5,73 (0,07) (n=19)	5,69 (0,06) (n=15)	5,96 (0,07) (n=18)
	Medida 2	20,47 (0,29) (n=15)	20,57 (0,34) (n=19)	20,52 (0,30) (n=15)	20,85 (0,30) (n=18)

(Medida 1=altura da mandíbula, Medida 2=largura da mandíbula; M= sexo masculino, F= sexo feminino; * = $p < 0,05$ em relação ao sexo feminino).

Quadro 1- Resultado do teste de comparação múltipla de Tukey-Kramer entre as medidas realizadas na mandíbula nos quatro grupos.

Medida 1			Medida 2		
Sexo Masculino		Sexo Feminino	Sexo Masculino		Sexo Feminino
G1 x G2	Ns	p<0,001	G1 x G2	ns	ns
G1 x G3	Ns	p<0,001	G1 x G3	ns	ns
G1 x G4	p<0,001	p<0,001	G1 x G4	ns	ns
G2 x G3	Ns	ns	G2 x G3	ns	ns
G2 x G4	p<0,01	ns	G2 x G4	ns	ns
G3 x G4	Ns	p<0,05	G3 x G4	ns	ns

trapézio e trapezóide. Esses dados evidenciaram a precocidade do desenvolvimento das meninas, já constatado aos sete anos de idade

cronológica. O comprimento dos metacarpos (Tabela 4) não apresentou diferença entre os sexos no mesmo grupo, na faixa etária avaliada.

Tabela 2- Média e erro-padrão da média das medidas de área dos ossos carpais expressas em milímetros quadrados.

		Ossos						
Grupo	Sexo	1	2	3	4	5	6	7
I	M	160,34	98,28	58,67	50,12	37,18	30,27	32,99
		4,61	2,74	3,13	2,66	4,99	3,43	5,27
	F	(n=20)	(n=20)	(n=20)	(n=20)	(n=18)	(n=19)	(n=15)
		154,63	102,15	60,26	56,70	66,07*	42,76*	61,31*
II	M	5,36	3,69	2,27	3,82	4,06	2,24	3,55
		(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)
	F	187,16	113,80	66,14	61,39	51,04	43,80	56,20
		9,46	5,88	4,46	5,75	7,03	5,00	6,54
III	M	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=16)	(n=16)
		189,26	124,48	73,64	73,59	77,30*	58,00*	80,00*
	F	4,93	3,49	3,01	3,69	5,23	1,74	3,94
		(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)
IV	M	209,26	131,26	78,31	76,78	72,95	57,52	68,55
		12,44	9,70	8,31	6,01	7,57	5,34	8,23
	F	(n=13)	(n=13)	(n=13)	(n=12)	(n=12)	(n=12)	(n=12)
		195,88	140,69	84,90	86,79	96,40*	59,70	90,13*
V	M	6,92	5,51	3,96	4,76	6,54	3,36	5,82
		(n=16)	(n=16)	(n=16)	(n=16)	(n=16)	(n=15)	(n=15)
	F	221,92	147,79	91,53	94,27	99,91	64,64	90,70
		10,42	8,65	6,16	6,98	12,99	6,49	9,12
VI	M	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)
		226,24	156,97	98,36	107,05	137,19*	69,07	115,33*
	F	7,72	5,68	3,58	5,24	8,22	3,35	4,69
		(n=18)	(n=18)	(n=18)	(n=18)	(n=18)	(n=18)	(n=18)

(1= capitato, 2= hamato, 3= piramidal, 4= semilunar, 5= escafoide, 6= trapézio, 7= trapezóide; M= sexo masculino, F= sexo feminino; * = p< 0,05 em relação ao sexo masculino no mesmo grupo).

Quadro 2- Resultados do teste de comparação múltipla de Tukey-Kramer entre os valores de área dos ossos carpais nos quatro grupos.

	Oss 1	Oss 2	Oss 3	Oss 4	Oss 5	Oss 6	Oss 7
Sexo Masculino							
G1 x G2	ns	Ns	ns	ns	ns	ns	ns
G1 x G3	p<0,01	p<0,05	ns	p<0,05	ns	p<0,01	p<0,05
G1 x G4	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
G2 x G3	ns	Ns	ns	ns	ns	ns	ns
G2 x G4	p<0,05	p<0,01	p<0,01	p<0,001	p<0,001	p<0,05	p<0,01
G3 x G4	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Sexo Feminino							
G1 x G2	p<0,001	p<0,01	p<0,05	p<0,05	ns	p<0,001	p<0,05
G1 x G3	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,01	p<0,001	p<0,001
G1 x G4	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
G2 x G3	ns	Ns	ns	ns	ns	ns	ns
G2 x G4	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,05	p<0,001
G3 x G4	p<0,01	Ns	p<0,05	p<0,05	p<0,001	ns	p<0,01

Tabela 3 - Média e erro-padrão da média das medidas de diâmetro máximo dos ossos carpais, expressas em milímetros.

		Ossos						
Grupo	Sexo	1	2	3	4	5	6	7
I	M	18,38	13,88	10,50	9,21	7,90	6,77	7,23
		0,36	0,22	0,35	0,32	0,70	0,40	0,64
	F	(n=20)	(n=20)	(n=20)	(n=20)	(n=18)	(n=19)	(n=14)
		18,59	14,34	10,77	10,33*	11,97*	8,24*	10,23*
II	M	0,30	0,31	0,31	0,41	0,45	0,23	0,31
		(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)
	F	20,33	14,99	11,17	10,41	9,63	8,16	10,49
		0,52	0,48	0,48	0,58	0,85	0,49	0,87
III	M	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=16)	(n=16)
		20,33	16,09	11,99	11,85*	12,68*	9,86*	11,94
	F	0,29	0,29	0,30	0,36	0,52	0,17	0,41
		(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)
IV	M	21,22	15,99	12,23	11,96	12,07	9,65	10,64
		0,67	0,77	0,78	0,61	0,83	0,42	0,77
	F	(n=13)	(n=13)	(n=13)	(n=12)	(n=12)	(n=12)	(n=12)
		20,88	17,01	12,82	12,85	14,60*	10,01	12,76*
V	M	0,38	0,35	0,32	0,38	0,63	0,31	0,50
		(n=15)	(n=15)	(n=15)	(n=15)	(n=15)	(n=15)	(n=15)
	F	21,76	17,37	13,35	13,17	13,85	10,05	12,50
		0,55	0,56	0,52	0,57	1,06	0,57	0,74
VI	M	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)
		22,02	18,38	13,90	14,56	17,26*	10,46	14,64*
	F	0,34	0,40	0,34	0,39	0,60	0,28	0,35
		(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)	(n=19)

(1= capitato, 2= hamato; 3= piramidal, 4= semilunar, 5= escafoide, 6= trapézio, 7= trapezóide; M= sexo masculino, F= sexo feminino; * = p< 0,05 em relação ao sexo masculino no mesmo grupo)

Quadro 3- Resultado do teste de comparação múltipla de Tukey-Kramer entre os valores de diâmetro máximo nos quatro grupos.

	Osso 1	Osso 2	Osso 3	Osso 4	Osso 5	Osso 6	Osso 7
Sexo Masculino							
G1 x G2	p<0,05	ns	ns	ns	ns	ns	p<0,05
G1 x G3	p<0,01	p<0,05	ns	p<0,01	p<0,05	p<0,01	p<0,05
G1 x G4	p<0,001	p<0,001	p<0,0001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
G2 x G3	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
G2 x G4	ns	p<0,01	p<0,05	p<0,001	p<0,01	p<0,05	ns
G3 x G4	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Sexo Feminino							
G1 x G2	p<0,01	p<0,05	p<0,05	p<0,05	ns	p<0,001	p<0,05
G1 x G3	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,01	p<0,001	p<0,001
G1 x G4	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
G2 x G3	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
G2 x G4	p<0,01	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	ns	p<0,001
G3 x G4	ns	ns	ns	p<0,05	p<0,01	ns	p<0,01

Tabela 4 - Média e erro-padrão da média dos comprimentos dos metacarpos expressas em centímetros.

		GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	GRUPO IV
Sexo					
Metacarpo					
1°	M	3,16(0,04)	3,35(0,07)	3,56(0,06)	3,68(0,09)
	F	3,24(0,04)	3,43(0,05)	3,57(0,03)	3,86(0,07)
2°	M	4,84(0,06)	5,07(0,10)	5,44(0,10)	5,51(0,10)
	F	4,91(0,04)	5,26(0,07)	5,45(0,05)	5,70(0,09)
3°	M	4,62(0,05)	4,81(0,08)	5,19(0,09)	5,26(0,10)
	F	4,70(0,04)	4,96(0,07)	5,15(0,05)	5,38(0,09)
4°	M	4,12(0,08)	4,28(0,08)	4,60(0,08)	4,66(0,09)
	F	4,23(0,05)	4,42(0,06)	4,60(0,05)	4,80(0,07)
5°	M	3,67(0,04)	3,93(0,07)	4,19(0,07)	4,23(0,09)
	F	3,75(0,04)	3,97(0,06)	4,16(0,04)	4,38(0,07)

(M= sexo masculino, F= sexo feminino)

Discussão

Tem-se procurado estabelecer índices de desenvolvimento através da idade óssea em vários núcleos do esqueleto. Para isso, também foi utilizado o aspecto radiográfico dos ossos do punho e da mão, considerando que o desenvolvimento dessas regiões é para-

lelo ao das demais áreas do corpo usadas para esse fim (Prates *et al.*, 1982). Nanda (1988) demonstrou que os componentes superior e inferior da face crescem diferentemente em altura e que as dimensões faciais examinadas em mulheres com idade entre 3 e 26 anos, em estudo longitudinal, mantiveram a mesma

Quadro 4- Resultado do teste de comparação múltipla de Tukey-Kramer entre os valores de comprimento dos metacarpos nos quatro grupos.

	1°	2°	3°	4°	5°
Sexo Masculino					
G1 x G2	ns	ns	ns	ns	p<0,05
G1 x G3	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
G1 x G4	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
G2 x G3	ns	p<0,05	p<0,05	p<0,05	ns
G2 x G4	p<0,01	p<0,01	p<0,01	p<0,01	p<0,05
G3 x G4	ns	ns	ns	ns	ns
Sexo Feminino					
G1 x G2	p<0,05	p<0,01	p<0,05	ns	p<0,05
G1 x G3	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
G1 x G4	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
G2 x G3	ns	ns	ns	ns	ns
G2 x G4	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
G3 x G4	p<0,001	ns	ns	ns	p<0,05

relação desde a infância até a idade adulta (Nanda, 1992). Uma mudança em proporção é o resultado de diferenças na magnitude e no *timing* de crescimento, enquanto que mudanças na posição da maxila e mandíbula podem ser consideradas como um crescimento proporcional ou desproporcional. O término precoce do crescimento da base anterior do crânio, seguido pelo quase completo crescimento da maxila em torno dos 9-10 anos, além do continuado crescimento da mandíbula, foram os responsáveis diretos para a alterada relação espacial observada entre maxila e mandíbula (Nanda, 1992).

As angulações obtidas no cefalograma da amostra estudada nas radiografias panorâmicas apresentaram pequenas variações entre os lados direito e esquerdo, o que já era previsto, uma vez que a anatomia mandibular varia em tamanho, forma e simetria (Pretti e Almeida, 1992). A comparação entre as médias da dimensão Cd-Go (condílio-gônio), relativa à altura do ramo da mandíbula, obtidas para as faixas etárias estudadas, mostrou uma tendência de aumento com a progressão da

idade (Tabela 1). Com relação à variável sexo, as médias dos Grupos I, III e IV foram maiores para o sexo masculino, porém, na comparação entre os sexos, os resultados obtidos permitiram evidenciar que, no período analisado, as meninas mostraram maior incremento na altura do ramo da mandíbula, resultado esse que está de acordo com os de Tracy e Savara (1966). Observou-se um incremento de 0,59 mm para o sexo masculino e de 0,67 mm para o feminino, embora a altura final do ramo tenha sido maior no sexo masculino. Varoli *et al.* (1988), trabalhando com incrementos ósseos através de elipsopantomografias, também concluíram que houve acréscimo entre o quinquênio 5-9 anos, sem especificarem sexo, e que a maior velocidade observada nesse parâmetro foi entre 10-19 anos de idade cronológica. Os resultados deste trabalho também evidenciaram essas observações, uma vez que há significativa diferença entre os grupos (Quadro 1), principalmente no sexo feminino.

A observação da Tabela 1 permite verificar ainda que as médias da medida Go-Go, relativa à largura da mandíbula, mostram uma

tendência de aumento com a progressão da idade e que os meninos apresentaram valor médio superior ao das meninas, embora sem diferença estatística. Prates *et al.* (1982) observaram que existe diferença estatística significativa entre os valores médios de comprimento da mandíbula, quando medida em radiografias cefalométricas a distância Ar-Gn (articular-gnatio). Os autores avaliaram o comprimento da mandíbula também pela medida Go-Gn (gônio-gnatio), evidenciando tendência de aumento no período estudado (10-17 anos de idade cronológica). Varoli *et al.* (1988), através de elipsopantomografias, observaram crescimentos equivalentes do primeiro (5-9 anos) ao terceiro quinquênio (15-19 anos de idade cronológica), fato que está de acordo com os resultados aqui obtidos, embora sem diferença estatística significativa (Quadro 1).

Os resultados de área dos ossos carpais evidenciaram que, no sexo feminino, os valores médios foram superiores aos do masculino quando medidos sete ossos carpais, com diferença estatística significativa para os ossos escafoide e trapezóide nos indivíduos dos quatro grupos (Tabela 2). Resultados semelhantes podem ser observados nos valores de diâmetro máximo, constatando-se que os mesmos ossos, escafoide e trapezóide, foram significativamente maiores no sexo feminino (Tabela 3). Dessa forma, constata-se que o crescimento no sexo feminino foi precoce, além de se observar um aumento de 366 mm² em área nos sete ossos. No sexo masculino, houve um incremento de 343 mm² no mesmo parâmetro, no período analisado. Resultados contrários foram obtidos ao se comparar o aumento do diâmetro máximo dos sete ossos (incremento de 28,18 mm para o sexo masculino e 26,75 mm para o feminino), quando se compararam os indivíduos dos grupos I e IV, mas com resulta-

do final também maior no sexo feminino (Tabela 3). Com relação ao comprimento dos metacarpos, observou-se que as meninas apresentaram um aumento maior (3,29 mm) que o dos meninos (2,93 mm), quando se compararam os grupos I e IV.

Os resultados descritos estão de acordo com os de Prates *et al.* (1988), os quais salientaram que as taxas de crescimento foram mais altas para as áreas dos ossos carpais do que para as medidas cefalométricas; acrescentaram, ainda, que as taxas de crescimento dos ossos carpais foram maiores no sexo masculino no período estudado (11-15 anos de idade cronológica) e que as diferenças entre os sexos sugerem que, de modo geral, os indivíduos do sexo feminino apresentaram crescimento e desenvolvimento ósseos acelerados em relação aos do sexo masculino. Tais observações estão evidenciadas também pelos presentes resultados em uma faixa etária imediatamente anterior (7-11 anos), confirmando dados da literatura que afirmam ser o crescimento das crianças do sexo feminino precoce em relação às do sexo masculino, sendo já evidenciado aos sete anos.

Ao estudar e comparar a maturação óssea da mão/punho e o crescimento da mandíbula, Prates *et al.* (1982) verificaram ainda que, no sexo masculino, comparando as evidências entre estágios de maturação óssea e dimensões mandibulares medidas em radiografias cefalométricas, uma fase acelerativa de crescimento mandibular ocorre quase na mesma época (12-14 anos) dos eventos que caracterizam os estágios de maturação denominados de pré-puberal e puberal; para o sexo feminino, entretanto, não foi possível estabelecer essa relação.

Concorda-se com os resultados encontrados na literatura quando concluem que,

através de uma radiografia da mão/punho, o estado de desenvolvimento ósseo pode ser estimado pela presença ou ausência dos centros de ossificação e/ou ainda de acordo com o tamanho dos ossos; portanto, a maturação óssea carpal pode ser considerada como um bom indicador para avaliação do estado de crescimento e desenvolvimento craniofacial.

Conclusão

- A altura da mandíbula, medida no ramo (Cd-Go), evidenciou um pequeno aumento entre 7 e 11 anos de idade cronológica nos indivíduos dos dois sexos nos quatro grupos. Ocorreu diferença estatística significativa somente quando foram comparados os quatro grupos no mesmo sexo, principalmente no sexo feminino.
- A largura da mandíbula, medida entre o gônio direito e o esquerdo, mostrou pequeno aumento no período estudado, embora sem diferença estatística entre os indivíduos dos dois sexos nos quatro grupos.
- Os ossos carpais capitato, hamato, escafoide, semilunar, piramidal, trapézio e trapezóide apresentaram crescimento em área e diâmetro máximo nos indivíduos dos dois sexos nos quatro grupos. Houve diferença estatística significativa entre os grupos no mesmo sexo.
- Os valores médios de área e diâmetro máximo dos ossos carpais no sexo feminino foram superiores aos do sexo masculino quando comparados os indivíduos dos quatro grupos.
- Os valores médios do comprimento dos metacarpos foram maiores no sexo feminino, no período analisado, quando comparados os grupos I e IV. Existiu diferença estatística significativa entre os grupos no mesmo sexo.

Agradecimento

À disciplina de Anatomia do Departamento de Ciências Básicas da Faculdade de Odontologia de Araçatuba-Unesp.

Abstract

Panoramic and hand/wrist radiographic measurements were made to analyse the facial and carpal bones growth in children with chronological age from 7 to 11 years old. Vertical and horizontal data were obtained from mandible images. Area and maximum diameter of the carpal bones were measured using a digital equipment (Mini-Mop). The results showed that carpal bones have a greater growth rate in girls and the width and height of the mandible were not significantly different in males and females.

Key words: mandible, carpal bones, panoramic radiography.