

Determinação radiológica do índice e do tamanho craniano por mensuração dos diâmetros cranianos em uma população infantil brasileira*

Radiological determination of cranial size and index by measurement of skull diameters in a population of children in Brazil

Inês Minniti Rodrigues Pereira¹, Antônio de Azevedo Barros Filho², Beatriz Regina Alvares¹, Evanisi Teresa Palomari³, Lívio Nanni⁴

Resumo **OBJETIVO:** Realizar as medidas dos diâmetros cranianos obtidos por método radiológico e elaborar, por meio delas, o índice e o tamanho craniano, para comparar com as medidas dos diâmetros e os índices propostos por alguns trabalhos da literatura, principalmente os do estudo de Haas. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Foram avaliados 732 pacientes sem doenças cranianas, medidos seus diâmetros cranianos e, posteriormente, formulados o índice e o tamanho craniano, que mostram as diferentes fases do crescimento do crânio, pelas medidas de tábua interna a tábua interna. **RESULTADOS:** O estudo comparativo das médias dos diâmetros, por medidas de tábuas internas, mostrou aumento do crescimento francamente progressivo no primeiro ano de vida para ambos os sexos e aumento menor a partir do segundo ano de vida. As médias globais dos diâmetros não apresentaram diferença significativa entre os sexos feminino e masculino. **CONCLUSÃO:** O índice e o tamanho craniano são bons indicadores do crescimento craniano, principalmente nos quatro primeiros anos de vida, quando o crescimento aumenta vertiginosamente no primeiro ano e, posteriormente, ocorre aumento moderado até os quatro anos de idade. Após esta idade, ocorre um leve e estável aumento e seu valor estatístico diminui. Não houve diferença estatisticamente significante, no crescimento, para ambos os sexos. Recomenda-se o uso dos valores médios dos diâmetros para ambos os sexos e sugere-se o uso do índice craniano, até os quatro anos de idade, e o tamanho craniano, após os quatro anos, sendo ideal para o acompanhamento do crescimento do crânio.

Unitermos: Diâmetros cranianos; Tamanho craniano; Índice craniano; Infância; Radiografia.

Abstract **OBJECTIVE:** To measure radiologically obtained skull diameters and, based on these data, calculating the cranial index and size to compare with diameter measurements and indices reported in the literature, particularly those reported by Haas. **MATERIALS AND METHODS:** The present study evaluated 732 individuals with no cranial disease, whose skull diameters were measured. Subsequently, the authors calculated the cranial index and size which demonstrate the different phases of the skull growth by inner-table to inner-table measurements. **RESULTS:** The comparative study of diameters averages by inner-table measurements has demonstrated a clearly progressive skull growth in the first year of life for both genders, and a slower growth as from the second year. Overall diameters averages did not present any significant difference between male and female individuals. **CONCLUSION:** Cranial index and size are good skull growth indicators, especially in the first four years of life, a period characterized by an accelerated growth in the first year and a moderate growth until the fourth year. After this age, a slight and stable growth occurs with a decrease in the statistical value. No statistically significant difference was found for both genders. It is recommended that mean diameters are utilized for both genders; and it is suggested that the cranial index is utilized until four years of age, and the cranial size after the age of four, as the ideal parameter for following up the skull growth.

Keywords: Cranial diameters; Cranial size; Cranial index; Childhood; Radiography.

Pereira IMR, Barros Filho AA, Alvares BR, Palomari ET, Nanni L. Determinação radiológica do índice e do tamanho craniano por mensuração dos diâmetros cranianos em uma população infantil brasileira. *Radiol Bras.* 2008;41(4):229-234.

* Trabalho realizado no Departamento de Radiologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (FCM-Unicamp), Campinas, SP, Brasil.

1. Doutoranda, Professoras Assistentes do Departamento de Radiologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (FCM-Unicamp), Campinas, SP, Brasil.

2. Livre-Docente, Professor do Departamento de Pediatria da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (FCM-Unicamp), Campinas, SP, Brasil.

3. Doutora, Professora Assistente do Departamento de Ana-

tomia do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas (IB-Unicamp), Campinas, SP, Brasil.

4. Livre-Docente, Professor do Departamento de Radiologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (FCM-Unicamp), Campinas, SP, Brasil.

Endereço para correspondência: Dra. Inês Minniti Rodrigues Pereira. Rua Luiz de Paula, 70, casa 11. Campinas, SP, Brasil, 13104-008. E-mail: iminniti@fcm.unicamp.br

Recebido para publicação em 4/10/2007. Aceito, após revisão, em 4/12/2007.

INTRODUÇÃO

A determinação radiológica dos diâmetros cranianos na infância tem importância na prática radiológica para a clínica pediátrica e neuropediátrica na avaliação do crescimento do crânio. Por intermédio destes

diâmetros, pode-se estabelecer alterações no seu crescimento e desenvolvimento, principalmente nos primeiros anos de vida.

Estudos de MacKinnon et al.⁽¹⁾, Taveras e Wood⁽²⁾, Gordon⁽³⁾, Cronqvist⁽⁴⁾, Austin e Gooding⁽⁵⁾, Gooding⁽⁶⁾ e Haas⁽⁷⁾ descreveram índices de avaliação radiográfica do tamanho craniano e cefálico utilizando as medidas dos diâmetros cranianos e correlacionando com a faixa etária e o sexo, sendo o de maior importância o índice de Haas, no qual este estudo se baseou. Porém, esses estudos foram realizados em uma população infantil não-brasileira, com pouca miscigenação, de países com melhor desenvolvimento socioeconômico e sem avaliação estatística adequada. Alguns desses trabalhos não apresentavam dados sobre a casuística, o processo amostral e o estudo das medidas de variabilidade.

Desnutrição, doenças genéticas, distúrbios endócrinos e doenças encefálicas são responsáveis por uma série de modificações sistêmicas, algumas das quais provocam retardo, e outras, aumento excessivo no crescimento do crânio. Faz-se então necessária a avaliação radiológica do tamanho craniano a partir dos seus diâmetros^(2,8,9).

O volume do crânio aumenta cerca de quatro vezes entre o nascimento e a vida adulta, enquanto o aumento do volume da região facial é em torno de 12 vezes^(6,10). Além disso, 80% do crescimento pós-natal do crânio ocorrem nos três primeiros anos de vida⁽¹¹⁻¹⁴⁾.

Quando a medida do índice craniano está próxima do limite da normalidade, mesmo na vigência de alterações neurológicas clínicas, a simples inspeção radiológica pode não detectar anormalidades do parênquima encefálico, principalmente quando houve o fechamento das suturas e fontanelas. Por isso, devem ser utilizados outros métodos diagnósticos para a avaliação do encéfalo, por exemplo, a tomografia computadorizada.

O crânio infantil, de acordo com Moss e Young⁽¹⁵⁾, Dorst⁽¹⁶⁾ e Momose⁽¹⁷⁾, é uma estrutura dinâmica, em função de dois fatores que provocam as mudanças no seu crescimento: o conteúdo no interior do crânio e as suturas que sofrem progressivas acomodações. Quando existe aumento encefálico ou soldaduras precoces das suturas, ocorrem alterações do tamanho craniano, com conseqüências para o parênquima encefálico.

Os exames radiográficos podem ser de grande auxílio no estudo do desenvolvimento do crânio, mas devem ser evitados por serem uma técnica de radiação ionizante; por isso, não se pode fazer um estudo radiográfico longitudinal do crescimento normal do crânio.

O propósito deste estudo foi a realização das medidas dos diâmetros cranianos obtidos por método radiológico e a elaboração do índice craniano e do tamanho craniano em uma população infantil brasileira, em casos que apresentaram indicação de

investigação radiológica por traumatismo craniano, sem sinais de fraturas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionadas 1.464 radiografias de 732 pacientes de ambos os sexos (428 do sexo masculino e 304 do sexo feminino), desde neonatos até 18 anos de idade completos, com indicação prévia de radiografia de crânio por traumatismo. Todos os pacientes responderam a um questionário de inclusão sobre a avaliação do desenvolvimento neuropsicomotor e de doenças progressivas, sendo assim estabelecidos critérios de inclusão. Todos os pacientes que fizeram parte deste estudo não apresentavam nenhuma doença física ou craniana. O método empregado foi o convencional, nas incidências pósterio-anterior ou ântero-posterior e perfil, a um metro de distância ampola-filme, fazendo-se a medida dos diâmetros cranianos.

O diâmetro fronto-occipital (FO) é a medida de maior diâmetro da região frontal até a região occipital, e a altura craniana (A) é a maior medida realizada perpendicularmente à linha de base craniana, ou seja, a linha paralela ao assoalho do seio esfenoidal até a margem posterior do forame magno, para medidas de tábua interna a tábua interna (Figura 1A). O diâmetro biparietal (BP) é a medida de maior diâmetro entre os dois parietais, de tábua interna a tábua interna (Figura 1B).

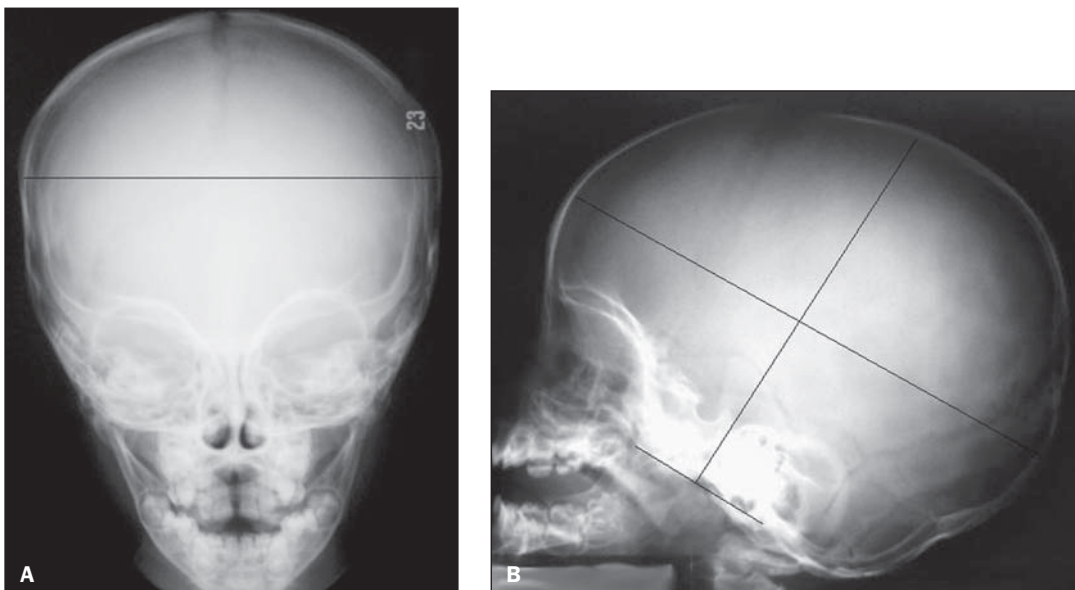


Figura 1. A: Incidência frontal – medida radiográfica do diâmetro biparietal. **B:** Incidência lateral – medidas radiográficas dos diâmetros cranianos altura e fronto-occipital.

As mensurações dos diâmetros cranianos foram analisadas por três médicos radiologistas.

Estatisticamente, por método comparativo, foi realizado estudo para amostras emparelhadas das médias dos diâmetros cranianos. Constatou-se não haver variação significativa em relação ao método utilizado, sendo $p > 0,05$ (Tabela 1).

Após a coleta das medidas radiográficas dos diâmetros cranianos dos 732 pacientes, elaboraram-se tabelas com os valores das médias e o desvio-padrão das variáveis estudadas — os diâmetros fronto-occipital e biparietal e a altura craniana —, segundo a faixa etária e o sexo.

As comparações das variáveis em cada faixa etária, segundo o sexo, foram feitas utilizando-se o teste *t* de Student para amostras independentes, tanto de tábua externa a tábua externa como de tábua interna a tábua interna.

Após a análise dos dados obtidos, deu-se preferência às medidas de tábua interna porque demonstram maior proximidade do crescimento do crânio com o do encéfalo.

O índice craniano e o tamanho craniano foram calculados pelas variáveis já estudadas, baseadas nas equações proposta por Haas, com as quais se equacionou o índice craniano por meio da divisão da largura pelo seu comprimento transformado em percentuais, e o tamanho craniano pela média dos três diâmetros:

$$\text{Índice craniano} = (\text{BP} / \text{FO}) \times 100$$

$$\text{Tamanho craniano} = (\text{FO} + \text{BP} + \text{A}) / 3$$

RESULTADOS

O estudo comparativo das médias dos diâmetros, em ambos os sexos e segundo a idade, realizado por medidas internas é demonstrado nas Tabelas 2, 3 e 4, nas quais se observam aumento do crescimento francamente progressivo no primeiro ano de vida para ambos os sexos e aumento menor a partir do segundo ano de vida. Observa-se que o sexo feminino apresenta valores de crescimento do diâmetro fronto-occipital menor em relação ao sexo masculino, mas os valores médios do crescimento, tanto no primeiro ano de vida como nos anos subsequentes, são proporcionais para ambos os sexos, sem valores estatisticamente significantes.

Tabela 1 Comparação de médias emparelhadas obtidas por três mensuradores, com a variabilidade das médias (desvio-padrão).

Medida	Mensurador 1	Mensurador 2	Mensurador 3
Diâmetro fronto-occipital (cm)			
Média (desvio-padrão)	19,8 (0,7)	19,9 (0,7)	20,0 (0,7)
1 × 2 $p = 0,159$			
1 × 3 $p = 0,059$			
2 × 3 $p = 0,285$			
Diâmetro biparietal (cm)			
Média (desvio-padrão)	16,2 (1,0)	16,3 (0,9)	16,1 (0,9)
1 × 2 $p = 0,183$			
1 × 3 $p = 0,349$			
2 × 3 $p = 0,064$			
Altura craniana (cm)			
Média (desvio-padrão)	14,4 (0,6)	14,3 (0,6)	14,7 (1,3)
1 × 2 $p = 0,149$			
1 × 3 $p = 0,187$			
2 × 3 $p = 0,105$			

Tabela 2 Diâmetro fronto-occipital craniano (cm), segundo a idade e o sexo (tábua interna).

Idade	Masculino			Feminino		
	Média	Desvio-padrão	<i>n</i>	Média	Desvio-padrão	<i>n</i>
< 3 meses	13,9	1,2	12	13,2	1,1	13
3–6 meses	14,9	0,6	18	14,8	0,8	16
6–9 meses	16,2	0,6	14	16,0	0,7	21
9–12 meses	16,6	0,5	18	16,6	1,2	13
12–18 meses	17,5	0,6	13	17,3	1,2	10
18–24 meses	17,4	0,6	15	17,3	0,5	8
24–30 meses	18,0	1,0	19	17,7	0,9	15
30–36 meses	18,4	0,7	7	18,1	0,6	9
36–42 meses	18,5	0,8	19	18,2	0,7	16
42–48 meses	18,7	0,8	9	18,2	0,7	12
4–5 anos	18,7	0,6	37	18,5	0,8	18
5–6 anos	19,5	0,8	28	18,7	0,8	21*
6–7 anos	19,5	0,8	21	18,6	0,4	5†
7–8 anos	19,3	0,8	29	19,2	0,8	19
8–9 anos	19,5	0,9	22	19,3	0,7	18
9–10 anos	19,5	0,8	19	19,0	1,0	18
10–11 anos	19,5	0,8	24	19,3	0,7	7
11–12 anos	19,0	0,7	14	19,3	0,8	11
12–13 anos	19,4	0,7	14	19,5	0,7	9
13–14 anos	19,4	0,9	11	18,7	0,7	11†
14–15 anos	20,2	0,7	16	19,2	0,7	6†
15–16 anos	20,1	0,8	14	19,4	0,9	8
16–17 anos	20,0	1,0	11	19,2	0,7	7
17–18 anos	19,9	0,9	14	19,6	1,4	6
18–19 anos	20,1	0,9	10	19,5	1,0	7
Total			428			304

Teste *t* de Student para comparação das médias. *n*, número de indivíduos; * $p < 0,005$; † $p < 0,05$.

Nota-se que as médias globais dos diâmetros não apresentam diferença significativa entre o sexo feminino e o sexo masculino, quando comparadas por médias emparelhadas pelo teste *t* de Student.

Após a elaboração dos diâmetros cranianos, formularam-se o índice craniano e o tamanho craniano — apresentados, respectivamente, nas Tabelas 5 e 6 —, fundamentados na equação do módulo craniano

Tabela 3 Diâmetro biparietal craniano (cm), segundo a idade e o sexo (tábua interna).

Idade	Masculino			Feminino		
	Média	Desvio-padrão	<i>n</i>	Média	Desvio-padrão	<i>n</i>
< 3 meses	11,9	1,4	12	11,4	1,4	13
3-6 meses	12,8	0,8	18	12,7	0,9	16
6-9 meses	13,4	0,4	14	13,4	0,7	21
9-12 meses	13,3	0,7	18	13,5	0,7	13
12-18 meses	14,4	0,5	13	13,6	0,7	10*
18-24 meses	13,9	0,5	15	14,0	0,6	8
24-30 meses	14,4	0,7	19	14,1	0,8	15
30-36 meses	14,7	0,7	7	14,2	0,6	9
36-42 meses	15,0	0,7	19	14,6	0,7	16
42-48 meses	15,1	0,9	9	14,8	0,5	12
4-5 anos	15,0	0,6	37	15,1	0,6	18
5-6 anos	15,6	0,5	28	15,2	0,5	21*
6-7 anos	15,8	0,7	21	15,7	0,5	5
7-8 anos	15,8	0,7	29	15,5	0,8	19
8-9 anos	16,1	0,5	22	15,7	0,6	18*
9-10 anos	16,3	0,6	19	15,5	0,5	18†
10-11 anos	16,0	0,7	24	15,5	0,6	7
11-12 anos	16,0	0,9	14	15,9	0,9	11
12-13 anos	15,8	0,4	14	15,9	0,6	9
13-14 anos	16,1	0,6	11	15,4	0,8	11*
14-15 anos	16,7	0,5	16	16,1	0,7	6*
15-16 anos	16,4	0,8	14	16,1	0,7	8
16-17 anos	16,5	0,9	11	16,1	0,8	7
17-18 anos	16,3	0,7	14	16,0	1,2	6
18-19 anos	16,4	0,5	10	16,1	0,4	7
Total			428			304

Teste *t* de Student para comparação das médias. *n*, número de indivíduos; **p* < 0,05; †*p* < 0,001.

Tabela 4 Altura craniana (cm), segundo a idade e o sexo (tábua interna).

Idade	Masculino			Feminino		
	Média	Desvio-padrão	<i>n</i>	Média	Desvio-padrão	<i>n</i>
< 3 meses	12,0	1,2	12	11,3	1,5	13
3-6 meses	12,6	0,5	18	12,5	0,8	16
6-9 meses	13,1	0,5	14	13,1	0,6	21
9-12 meses	13,3	0,6	18	13,4	1,0	13
12-18 meses	13,6	0,6	13	13,3	0,5	10
18-24 meses	13,7	0,6	15	13,8	0,6	8
24-30 meses	14,1	0,8	19	14,1	0,8	15
30-36 meses	13,9	0,4	7	13,8	0,2	9
36-42 meses	14,4	0,5	19	14,4	0,6	16
42-48 meses	14,6	0,6	9	14,2	0,6	12
4-5 anos	14,6	0,6	37	14,5	0,9	18
5-6 anos	15,2	0,5	28	14,8	0,8	21
6-7 anos	15,1	0,6	21	15,4	0,4	5
7-8 anos	15,4	0,6	29	14,8	1,0	19*
8-9 anos	15,4	0,8	22	15,2	0,7	18
9-10 anos	15,6	0,5	19	15,1	0,8	18*
10-11 anos	15,3	0,7	24	15,2	0,4	7
11-12 anos	15,0	0,8	14	14,9	0,8	11
12-13 anos	15,3	0,5	14	15,4	0,6	9
13-14 anos	14,9	0,8	11	14,7	0,8	11
14-15 anos	15,5	0,6	16	15,2	0,8	6
15-16 anos	15,5	0,8	14	15,7	0,5	8
16-17 anos	15,7	0,7	11	16,1	1,0	7
17-18 anos	15,7	0,8	14	15,7	0,9	6
18-19 anos	16,2	1,0	10	16,0	0,9	7
Total			428			304

Teste *t* de Student para comparação das médias. *n*, número de indivíduos; **p* < 0,05.

e no índice cefálico, propostos por Haas⁽⁷⁾, através de medidas de tábua interna a tábua interna.

Nos valores obtidos neste estudo verifica-se existir um decréscimo acentuado no valor médio do índice craniano no primeiro ano de vida e um decréscimo mais moderado nas idades de quatro a cinco anos, e a partir daí se estabiliza, como mostrado na Tabela 5 comparativamente com a Tabela 7 do estudo de Haas⁽⁷⁾. Tal fato se explica porque, a partir de um ano de idade o índice craniano independe da idade. Um dos fatores que contribuem para isso é que o crescimento do diâmetro fronto-occipital apresenta velocidade de crescimento maior que os demais diâmetros, como mostrado na Tabela 2.

Já o tamanho craniano ou módulo craniano de Haas⁽⁷⁾ é a média da soma dos três diâmetros, mensurados de tábua interna a tábua interna, e se comporta da mesma maneira que o crescimento dos diâmetros. No primeiro ano de vida, os valores das médias apresentam aumento maior e, posteriormente, aumento menor até os quatro anos de idade, estabilizando-se a partir desta idade até os 18 anos, como apresentado na Tabela 6 comparativamente com a Tabela 8.

DISCUSSÃO

Entre os trabalhos considerados para comparação de resultados com o presente estudo, o realizado por Haas⁽⁷⁾, avaliando o índice cefálico e o módulo craniano, foi o que apresentou resultados mais satisfatórios na análise comparativa dos dados amostrais.

Por meio das medidas dos diâmetros cranianos realizados neste estudo, foi possível constatar que alguns índices cranianos são bons indicadores do crescimento, podendo ser utilizados para o acompanhamento do desenvolvimento do crânio.

A tomografia computadorizada é sem dúvida um excelente método para avaliação encefálica, mas não é eficaz para fazer seguimento do crescimento craniano porque é impossível estabelecer sempre os mesmos pontos de referência para medidas dos diâmetros cranianos^(9,12).

Em relação ao histórico do crescimento craniano, Haas⁽⁷⁾ desenvolveu seu trabalho

Tabela 5 Índice craniano (%), segundo a idade e o sexo (tábua interna).

Idade	Masculino			Feminino		
	Média	Desvio-padrão	n	Média	Desvio-padrão	n
< 3 meses	85,3	5,2	12	86,1	7,1	13
3-6 meses	85,7	4,9	18	85,5	6,7	16
6-9 meses	82,8	4,2	14	84,1	3,5	21
9-12 meses	80,0	3,3	18	81,7	4,8	13
12-18 meses	82,0	3,2	13	78,6	3,5	10*
18-24 meses	79,6	3,8	15	81,1	4,5	8
24-30 meses	80,2	4,3	19	79,6	5,0	15
30-36 meses	79,9	3,5	7	78,7	3,1	9
36-42 meses	81,1	5,1	19	80,3	3,7	16
42-48 meses	80,9	2,5	9	81,7	4,0	12
4-5 anos	80,7	2,9	37	81,8	4,3	18
5-6 anos	80,1	3,8	28	81,5	4,6	21
6-7 anos	81,1	3,2	21	84,6	4,2	5
7-8 anos	82,2	3,4	29	81,1	5,0	19
8-9 anos	82,9	3,8	22	81,4	3,2	18
9-10 anos	83,5	4,6	19	81,7	3,7	18
10-11 anos	82,5	3,9	24	80,1	3,8	7
11-12 anos	84,7	4,1	14	82,5	5,4	11
12-13 anos	81,2	2,5	14	81,4	4,3	9
13-14 anos	83,1	3,2	11	82,4	4,4	11
14-15 anos	82,5	4,1	16	83,9	5,1	6
15-16 anos	81,7	4,2	14	83,3	2,4	8
16-17 anos	82,9	5,2	11	83,5	3,9	7
17-18 anos	82,3	4,5	14	82,0	4,5	6
18-19 anos	81,9	4,6	10	82,4	4,8	7
Total			428			304

Teste t de Student para comparação das médias. n, número de indivíduos; *p < 0,05.

Tabela 6 Tamanho craniano (cm), segundo a idade e o sexo (tábua interna).

Idade	Masculino			Feminino		
	Média	Desvio-padrão	n	Média	Desvio-padrão	n
< 3 meses	12,6	1,2	12	12,0	1,3	13
3-6 meses	13,4	0,5	18	13,3	0,6	16
6-9 meses	14,3	0,4	14	14,1	0,6	21
9-12 meses	14,4	0,5	18	14,5	0,9	13
12-18 meses	15,1	0,4	13	14,7	0,7	10
18-24 meses	15,0	0,4	15	15,0	0,4	8
24-30 meses	15,5	0,7	19	15,3	0,7	15
30-36 meses	15,7	0,5	7	15,4	0,4	9
36-42 meses	16,0	0,4	19	15,8	0,5	16
42-48 meses	16,1	0,7	9	15,7	0,5	12
4-5 anos	16,1	0,5	37	16,0	0,5	18
5-6 anos	16,7	0,4	28	16,2	0,5	21*
6-7 anos	16,8	0,6	21	16,6	0,1	5
7-8 anos	16,8	0,5	29	16,5	0,7	19
8-9 anos	17,0	0,6	22	16,7	0,5	18
9-10 anos	17,1	0,4	19	16,5	0,6	18*
10-11 anos	16,9	0,6	24	16,7	0,3	7
11-12 anos	16,7	0,5	14	16,7	0,6	11
12-13 anos	16,8	0,4	14	16,9	0,4	9
13-14 anos	16,8	0,6	11	16,2	0,5	11†
14-15 anos	17,5	0,3	16	16,8	0,5	6*
15-16 anos	17,3	0,6	14	17,1	0,6	8
16-17 anos	17,4	0,6	11	17,1	0,7	7
17-18 anos	17,3	0,6	14	17,1	1,0	6
18-19 anos	17,6	0,6	10	17,2	0,5	7
Total			428			304

Teste t de Student para comparação das médias. n, número de indivíduos; *p < 0,005; †p < 0,05.

com 1.427 pacientes europeus, desde recém-nascidos até 21 anos de idade, sendo sua amostra um pouco maior que a de outros trabalhos citados, porém sem miscigenação. Haas utilizou distância ampola-filme de 97,0 cm, sendo que a distância recomendada é de 100 cm. Ele não relata o posicionamento do crânio para a realização das incidências e faz referência à angulação do raio central em relação ao crânio estudado. Além disso, sua amostra para o primeiro ano de vida, período em que a velocidade de crescimento do crânio é mais acelerada, é composta de 23 pacientes, ao passo que os valores dos diâmetros cranianos estabelecidos no presente estudo são de uma amostra de 62 pacientes no primeiro ano de vida, justificando um tamanho amostral maior, que indica medidas e avaliações estatísticas mais fidedignas.

O crânio apresenta crescimento muito acelerado no primeiro ano de vida, demonstrado pelo crescimento dos seus diâmetros cranianos nas tabelas deste estudo. As mudanças dos diâmetros cranianos são mais lentas após os três primeiros anos de vida e estão associadas a um aumento de 25% do peso do encéfalo, segundo o estudo de MacKinnon et al.⁽⁴⁾.

A comparação da avaliação do índice craniano do presente estudo com o trabalho de Haas⁽⁷⁾ demonstrou, praticamente, o mesmo resultado, com variações de valores estatisticamente insignificantes. Todavia, o nosso estudo apresentou casuística maior, melhor miscigenação e análise estatística melhor.

Estes índices não servem para avaliar se houve comprometimento encefálico e sim para acompanhar o crescimento craniano.

CONCLUSÃO

O índice craniano avaliado no presente estudo é um bom indicador do crescimento craniano, principalmente nos quatro primeiros anos de vida, quando o crescimento craniano apresenta velocidade maior. Após esta idade, por apresentar velocidade de crescimento menor e estável e valor estatístico diminuído, a utilização do tamanho craniano ou das tabelas dos diâmetros cranianos é mais bem usada para o acompanhamento do desenvolvimento craniano para ambos os sexos.

Tabela 7 Módulo cefálico realizado por Haas (tábua interna a tábua interna).

Idade	Masculino				Feminino				Total				
	<i>n</i>	<i>V</i> _{min}	<i>V</i> _{máx}	<i>M</i>	<i>n</i>	<i>V</i> _{min}	<i>V</i> _{máx}	<i>M</i>	<i>n</i>	<i>V</i> _{min}	<i>V</i> _{máx}	<i>M</i>	
-4 semanas	4	11,6	12,3	12,0	3	10,8	12,8	11,6	5	10,8	12,3	11,8	
2-6 meses	8	11,9	14,6	12,9	7	12,1	14,1	12,7	15	11,9	14,6	12,8	
7-12 meses	11	13,0	15,3	14,9	12	12,9	15,0	13,8	23	12,9	15,3	14,2	
13-18 meses	9	14,3	16,1	15,3	17	13,5	16,0	14,8	26	13,5	16,1	15,0	
19-30 meses	23	14,5	16,8	15,9	12	13,6	16,6	15,1	35	13,6	16,8	15,7	
3-5 anos	33	14,8	17,4	16,3	26	14,2	17,4	16,0	59	14,2	17,4	16,2	
6-8 anos	29	15,5	17,7	16,8	27	14,3	17,5	16,3	56	14,3	17,7	16,6	
9-11 anos	30	15,7	18,1	16,9	23	15,2	17,6	16,5	53	15,2	18,1	16,7	
12-14 anos	30	16,4	18,5	17,4	23	16,0	17,6	16,7	53	16,0	18,5	17,1	
15-17 anos	32	16,6	18,8	17,6	18	15,9	17,7	16,9	50	15,9	18,8	17,3	
18-20 anos	30	16,3	19,2	17,7	22	16,3	17,8	17,1	52	16,3	19,2	17,5	
	360	16,3	19,5	17,8	355	15,7	18,5	17,1	715	15,7	19,5	17,5	
		<i>s</i> = -0,52+0,51				<i>s</i> = -0,54 + 0,39							
		<i>M</i> ± <i>s</i> = 17,3-18,4 = 72,1%				<i>M</i> ± <i>s</i> = 16,4-17,6 = 70,2%							
		<i>M</i> ± 2 <i>s</i> = 16,8-18,9 = 94,2%				<i>M</i> ± 2 <i>s</i> = 16,0-18,1 = 95,7%							
Total	597				545				1.142				

*V*_{min}, valor mínimo; *V*_{máx}, valor máximo; *M*, média; *s*, desvio-padrão.

Tabela 8 Índice cefálico, segundo Haas, de tábua interna a tábua interna.

Idade	Média	Desvio-padrão	Mínimo / máximo	<i>n</i>
< 3 meses	85,7	6,1	74,2 / 97,5	25
3-6 meses	85,6	5,7	74,7 / 99,3	34
6-9 meses	83,6	3,8	77,1 / 91,4	35
9-12 meses	80,7	4,0	71,9 / 86,7	31
12-18 meses	80,5	3,7	75,3 / 88,9	23
18-24 meses	80,1	4,0	74,4 / 88,2	23
24-30 meses	79,9	4,6	72,9 / 92,4	34
30-36 meses	79,2	3,2	74,3 / 84,7	16
36-42 meses	80,7	4,4	72,6 / 92,4	35
42-48 meses	81,3	3,4	76,4 / 90,6	21
4-5 anos	81,0	3,5	73,4 / 88,2	55
5-6 anos	80,7	4,2	73,7 / 89,3	49
6-7 anos	81,8	3,6	74,0 / 88,9	26
7-8 anos	81,7	4,1	73,2 / 94,5	48
8-9 anos	82,2	3,6	73,9 / 90,4	40
9-10 anos	82,6	4,3	76,5 / 93,4	37
10-11 anos	82,0	4,0	71,9 / 90,0	31
11-12 anos	83,7	4,8	70,8 / 92,7	25
12-13 anos	81,3	3,3	74,4 / 86,8	23
13-14 anos	82,7	3,8	77,7 / 90,2	22
14-15 anos	82,9	4,3	76,4 / 90,6	22
15-16 anos	82,3	3,6	77,5 / 90,3	22
16-17 anos	83,2	4,6	75,5 / 90,4	18
17-18 anos	82,2	4,4	73,4 / 90,7	20
18-19 anos	82,1	4,5	73,9 / 91,0	17
Total				732

n, número de indivíduos

REFERÊNCIAS

- MacKinnon IL, Kennedy JA, Davis TV. The estimation of the skull capacity from roentgenologic measurements. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med.* 1956;76:303-10.
- Taveras JM, Wood EH. Cráneo. In: Taveras JM, Wood EH, editores. *Diagnóstico neuroradiológico.* Buenos Aires: Editora Panamericana; 1968. p. 146-7.
- Gordon IRS. Measurement of cranial capacity in children. *Br J Radiol.* 1966;39:377-81.
- Cronqvist S. Roentgenologic evaluation of cranial size in children. *Acta Radiol Diagn (Stockh).* 1968;7:97-111.
- Austin JH, Gooding CA. Roentgenographic measurement of skull size in children. *Radiology.* 1971;99:641-6.
- Gooding CA. Skull vault: size and shape. In: Newton TH, Potts DG, editors. *Radiology of the skull and brain.* St. Louis: CV Mosby; 1971. p. 61-93.
- Haas LL. Roentgenological skull measurements and their diagnostic applications. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med.* 1952;67:197-209.
- Meredith HV. Growth in head width during the first twelve years of life. *Pediatrics.* 1953;12:411-29.
- Swischuk LE. *Radiologia do recém-nascido do lactente e da criança pequena.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006.
- Moss ML, Greenberg SN. Postnatal growth of the human skull base. *Angle Orthodontist.* 1955;25:77-84.
- Shapiro R, Janzen AH. The normal skull. A roentgen study. New York: Paul B. Hoeber; 1960.
- Sullivan PG. A method for the study of jaw growth using a computer-based three-dimensional recording technique. *J Anat.* 1972;112(Pt 3):457-70.
- Watson EH, Lowrey GH. *Growth and development of children.* Chicago: Year Book Medical Publisher; 1967.
- Tanner JM. Some notes on the reporting of growth data. *Hum Biol.* 1951;23:93-159.
- Moss ML. Vertical growth of the human face. *Am J Orthodontics.* 1964;50:359-76.
- Dorst JP. Functional craniology: an aid in interpreting roentgenograms of the skull. *Radiol Clin North Am.* 1964;2:347-66.
- Momose KJ. Developmental approach in the analysis of roentgenograms of the pediatric skull. *Radiol Clin North Am.* 1971;9:99-116.